



(11) **EP 2 889 023 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
19.10.2016 Bulletin 2016/42

(51) Int Cl.:
A61G 5/02 (2006.01) **A61G 5/10** (2006.01)
A61G 5/04 (2013.01)

(21) Numéro de dépôt: **14199327.9**

(22) Date de dépôt: **19.12.2014**

(54) **Dispositif de maniement de roue de fauteuil roulant manuel pour personne handicapée**

Vorrichtung zur Handhabung eines manuell bedienbaren Rollstuhlrad für Behinderte

Device for handling a manual wheelchair wheel for a disabled person

(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: **26.12.2013 FR 1363599**

(43) Date de publication de la demande:
01.07.2015 Bulletin 2015/27

(73) Titulaire: **Commissariat à l'Énergie Atomique
et aux Énergies Alternatives
75015 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Pelisson, Roland
38660 La Terrasse (FR)**

(74) Mandataire: **Brevalex
95, rue d'Amsterdam
75378 Paris Cedex 8 (FR)**

(56) Documents cités:
**US-A1- 2002 043 781 US-A1- 2005 275 190
US-A1- 2010 320 719**

EP 2 889 023 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 TECHNIQUE

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des fauteuils de transport personnels spécialement adaptés pour des personnes handicapées, et plus particulièrement au domaine des fauteuils roulants propulsés par la personne handicapée, encore appelés fauteuils roulants manuels.

[0002] L'invention propose ainsi un dispositif de manœuvrement de roue de fauteuil roulant manuel pour personne handicapée, une roue de fauteuil roulant manuel et un fauteuil roulant manuel comportant un tel dispositif, ainsi qu'un procédé d'opérabilité de ce dispositif de manœuvrement.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0003] Une part importante de la population mondiale est quotidiennement concernée par l'utilisation des fauteuils roulants pour personnes handicapées pour pouvoir se déplacer.

[0004] Parmi ceux-ci, les fauteuils roulants sans assistance électrique au déplacement, dits fauteuils manuels, font appel, pour leur mise en mouvement, à l'action des bras de la personne handicapée sur un cerceau fixé en extérieur de roue (un pour chaque roue), celui-ci étant couramment appelé « main courante ».

[0005] La main courante se présente typiquement sous la forme d'un tube de section circulaire ou aplatie, et permet à la fois une bonne préhension par la main de l'utilisateur et la transformation des mouvements du bras en une rotation de la roue. Cette rotation de la roue peut ainsi permettre à la personne handicapée de faire avancer, reculer ou pivoter son fauteuil. De plus, le pincement de la main courante par l'utilisateur, sans déplacement de ses bras, peut permettre d'assurer le freinage du fauteuil en mouvement.

[0006] Les fauteuils roulants manuels actuels sont légers et simples de conception. De plus, le principe de propulsion du fauteuil à l'aide de la main courante rend celui-ci très maniable sur sol lisse et horizontal. Cette innovation a ainsi permis un retour à une certaine autonomie des personnes handicapées.

[0007] Néanmoins, le principe d'utilisation de la main courante présente plusieurs inconvénients.

[0008] Tout d'abord, et principalement, un de ces nombreux inconvénients tient à la position même de la main courante, qui est très rapprochée du moyeu de roue, la main courante présentant nécessairement un diamètre inférieur à celui de la roue (c'est-à-dire du pneu de la roue) pour ne pas toucher le sol. Le couple de propulsion transmis au bras est ainsi lié directement à cet écart entre le diamètre du pneu de la roue et le diamètre de la main courante, respectivement le plus souvent dans un rapport de 60 cm pour 50 cm. Aussi, le moindre dénivelé ou le moindre sol présentant des aspérités amènent rapi-

dement l'utilisateur vers ses limites physiques, c'est-à-dire soit à ne plus pouvoir avancer, soit au minimum à être fatigué et ressentir des douleurs musculaires. Il y a donc un risque élevé de développer par la suite des problèmes articulaires et, au fur et à mesure de l'avancée de son âge, l'utilisateur est de plus en plus restreint dans ses déplacements.

[0009] Par ailleurs, de par sa conception même, la main courante implique généralement un contact direct entre la main de l'utilisateur et le tube de la main courante. Il en résulte alors généralement une sensation de froid, par exemple l'hiver, ou une sensation d'échauffement, par exemple lors d'un freinage continu sur une longue pente, désagréables et potentiellement douloureuses pour la personne handicapée, et ce même si celle-ci peut les atténuer légèrement avec le port de gants de protection, par exemple. De plus, ce contact direct entre la main courante et la main de l'utilisateur peut être gênant d'un point de vue hygiénique, par exemple du fait de la présence de salissures ou microbes sur la main courante.

[0010] En outre, dans le cas particulier du freinage du fauteuil roulant qui implique de pouvoir bloquer la rotation de la main courante par serrage, la personne handicapée peut ne pas avoir suffisamment de force physique dans la main pour y parvenir, d'autant plus que ses capacités physiques diminuent avec l'âge et le handicap.

[0011] Afin de limiter au moins en partie les effets de ces inconvénients, des solutions ont déjà été proposées dans l'art antérieur. Ainsi, pour tenter de répondre principalement au problème de réduction de l'effort de propulsion par la personne handicapée, il a été proposé d'ajouter des systèmes de levier sur la main courante. L'effort de poussée que doit produire l'utilisateur peut alors être soit directement réduit du ratio « longueur de levier/rayon de la main courante », soit modifié en plus par la présence de moyens de démultiplication du type engrenages.

[0012] A titre d'exemples, la demande internationale WO 2008/047088 A2 décrit un système de levier pour fauteuil roulant, commercialisé sous la dénomination « NuDrive », qui est basé sur une réduction de l'effort de propulsion à l'aide du ratio de longueur entre le levier et la main courante. Alors que ce système de levier « NuDrive » propose une fixation du support de levier sur la main courante, un autre système commercialisé sous la dénomination « Wijit » prévoit une fixation du support de levier directement sur le moyeu de la roue. En outre, la demande internationale WO 2009/025815 A1 décrit encore un autre système de levier, commercialisé sous la dénomination « Pivot », basé sur une réduction de l'effort de propulsion à l'aide du ratio de longueur entre le levier et la main courante, mais qui intègre en plus une possibilité de choix de cinq vitesses en intégrant cinq ratios différents grâce à la présence d'engrenages permettant de démultiplier le mouvement. Par ailleurs, il est également à noter que la demande de brevet US 2013/0062857 A1 divulgue un système de levier simplifié, commercialisé notamment pour le tiers monde, qui

repose sur le principe d'une roue de vélo avec chaîne et engrenage, permettant le déplacement des mains en hauteur sur les tubes des deux leviers pour favoriser la vitesse sur un sol plat ou le couple en montée et sur un sol accidenté.

[0013] Cependant, ces solutions de l'art antérieur ne sont pas entièrement satisfaisantes. En effet, les systèmes de levier du type « NuDrive », « Wijit » et « Pivot » s'avèrent être d'un coût trop élevé et d'un encombrement trop important. De plus, le rajout de poids sur chaque roue que ces systèmes imposent est également une difficulté supplémentaire. En outre, le système de levier de la demande de brevet US 2013/0062857 A1 présente une importante limite car il ne permet pas la maniabilité. En effet, il utilise des roues libres de vélo qui nécessitent de lâcher les leviers en cas de freinage (en reprenant alors la main courante) et, surtout, de démonter les leviers pour pouvoir manoeuvrer dans un espace réduit (en particulier, il n'est pas possible de faire une poussée en arrière).

[0014] A ces différents systèmes de levier cités précédemment, disponibles sur le marché, s'ajoutent encore diverses solutions divulguées dans la littérature relative à l'art antérieur, qui visent à répondre au même besoin de diminution de l'effort de poussée par la personne handicapée. En s'intéressant principalement aux solutions cherchant à allier légèreté et compacité, il est ainsi possible de citer la demande de brevet JP 2012-223551 A, qui décrit un système de levier fixé sur l'axe de la roue et articulé en dessous de la main courante, la demande de brevet US 2002/0043781 A1, qui décrit un système de levier assez similaire appuyant un patin sur la main courante à chaque basculement de l'ensemble formé par la poignée, le manche et le patin, le brevet US 3,877,725 A, qui utilise un principe similaire mais avec un montage plus complexe, et la demande de brevet US 2005/0275190 A1, qui divulgue aussi ce principe mais avec une fixation par liaison glissière autour de la main courante.

[0015] Par ailleurs, à la différence de ces documents dans lesquels la partie haute du levier bascule pour assurer la mise en mouvement du fauteuil roulant manuel, la demande de brevet EP 0 728 095 A1 divulgue le principe d'un galet appuyant sur le pneu de la roue quand la partie haute du levier est poussée, celle-ci n'étant pas articulée. Ce galet est fait pour pivoter et s'auto-serrer sur le pneu à chaque poussée. Le brevet antérieur US 3,869,146 A lui est très similaire et décrit en plus la présence d'un patin latéral pour freiner ou manoeuvrer lentement. La demande de brevet EP 1966 036 A2 se résume uniquement à ce freinage latéral pour générer le déplacement. La demande de brevet US 2011/0187075 A1 ne cherche pas non plus à avoir un auto-serrage à la poussée et prévoit le serrage d'une poignée de frein par l'utilisateur pour serrer des mâchoires autour de la jante. Enfin, le brevet US 5,988,661 A divulgue le même principe mais autour de la main courante et par pivotement latéral de la poignée.

[0016] Néanmoins, l'ensemble de ces solutions divulguées par l'art antérieur ne permet pas de répondre suffisamment aux attentes des personnes handicapées utilisant des fauteuils roulants manuels.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0017] Il existe ainsi un besoin pour proposer une solution alternative au problème de réduction de l'effort de propulsion exercé par la personne handicapée sur la main courante d'une roue du fauteuil roulant.

[0018] Il existe de plus un besoin pour concevoir un système d'aide à la propulsion qui soit léger, intuitif, démontable et d'un faible encombrement sous peine de réduire son intérêt intrinsèque. De préférence, un tel système ne doit pas non plus nécessiter de modification majeure du fauteuil roulant, permettant ainsi de préserver l'aspect visuel global du fauteuil roulant.

[0019] En outre, il existe un besoin pour proposer un tel système d'aide au fonctionnement d'un fauteuil roulant permettant à la personne handicapée de pouvoir se déplacer sur tout type de terrain, par exemple un terrain sale comportant du gravier mouillé, de la terre, du sable ou de l'herbe, et ce même en cas de détérioration de l'une ou des deux roues du fauteuil, par exemple en cas de roue voilée ou de main courante tordue.

[0020] Il existe également un besoin pour réduire les coûts de fabrication et de commercialisation des systèmes d'aide à la propulsion adaptables sur des fauteuils roulants manuels.

[0021] L'invention a ainsi pour but de remédier au moins partiellement aux besoins mentionnés ci-dessus et aux inconvénients relatifs aux réalisations de l'art antérieur.

[0022] L'invention a ainsi pour objet, selon la revendication 1, un dispositif de maniement de roue de fauteuil roulant manuel pour personne handicapée, ladite roue comportant une main courante coaxiale pour permettre la propulsion du fauteuil roulant, le dispositif étant apte à passer d'une position débrayée, dans laquelle la roue tourne librement autour de son axe de rotation, à une position embrayée, dans laquelle la roue est entraînée en rotation autour de son axe de rotation par le dispositif, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un support de levier configuré pour être monté en rotation autour de l'axe de rotation de la roue, comportant une partie de préhension pour la personne handicapée s'étendant extérieurement par rapport à la main courante lorsque le dispositif est en place sur la roue, ledit support de levier comportant une première partie s'étendant intérieurement par rapport à la main courante, entre l'axe de rotation de la roue et ladite main courante lorsque le dispositif est en place sur la roue,
- un moyen de fixation du support de levier, apte à placer le support de levier libre en rotation autour de l'axe de rotation de la roue,

- un support d'appui fixé sur le support de levier au niveau de ladite première partie, tout en étant monté en rotation par rapport au support de levier autour d'un axe de rotation, le support d'appui s'étendant entre le support de levier et un point de contact, le point de contact étant configuré pour venir au contact de la main courante lors de la rotation du support d'appui autour de l'axe de rotation, le support de levier étant apte à se déplacer en rotation autour de l'axe de rotation de la roue selon un premier sens de rotation tendant à rapprocher le support de levier du point de contact du support d'appui, et un deuxième sens de rotation, opposé au premier sens de rotation,

[0023] De façon avantageuse, la zone de fixation du support d'appui sur le support de levier est choisie sur ladite première partie du support de levier de façon à ce que, lorsque le dispositif est en place sur la roue, une force exercée sur la partie de préhension pour provoquer la rotation du support de levier selon son premier sens de rotation entraîne un contact entre l'extrémité distale du support d'appui et la main courante, qui bloque la rotation du support de levier selon le premier sens de rotation par arc-boutement et place le dispositif dans sa position embrayée, entraînant ainsi une propulsion du fauteuil roulant manuel, et de façon à ce qu'une force exercée sur la partie de préhension pour provoquer la rotation du support de levier selon son deuxième sens de rotation entraîne une absence de contact ou un contact glissant entre la main courante et le support d'appui, qui autorise la libre rotation du support de levier selon le deuxième sens de rotation, et place ainsi le dispositif dans sa position débrayée.

[0024] Le moyen de fixation du support de levier, apte à placer le support de levier libre en rotation autour de l'axe de rotation de la roue, peut par exemple être fixé sur l'axe de rotation de la roue, voire encore sur le moyeu ou un plusieurs rayons de la roue.

[0025] Le premier sens de rotation du support de levier tend à rapprocher le support de levier du point de contact du support d'appui. Autrement dit, selon son premier sens de rotation, le support de levier se déplace en direction du support d'appui. Autrement dit encore, le premier sens de rotation du support de levier tend à renforcer l'appui du point de contact du support d'appui contre la main courante, de telle sorte que le support d'appui s'arc-boute sur la main courante.

[0026] Grâce à l'invention, le dispositif peut permettre à une personne handicapée, dépendante d'un fauteuil roulant pour effectuer ses déplacements, d'utiliser son fauteuil roulant avec une maniabilité simplifiée et intuitive tout en limitant au mieux les efforts physiques à fournir. Le dispositif peut tout particulièrement être facilement adapté sur un fauteuil roulant existant, et peut apporter à la personne handicapée une aide supplémentaire au déplacement permettant de diminuer les risques de développement de problèmes articulaires, particulièrement

au niveau des bras et/ou des épaules. De plus, à la différence des solutions de l'art antérieur, le principe d'actionnement du levier du dispositif selon l'invention peut permettre un glissement du dispositif relativement à la main courante, ce qui facilite la réduction de l'effort de propulsion par la personne handicapée et autorise la conception d'un dispositif de faible poids. En outre, l'utilisation d'un tel dispositif n'étant pas nécessairement permanente, celui-ci peut également être perçu comme un accessoire pratique à faible coût que l'on peut fixer sur le fauteuil roulant lorsque la situation nécessite trop d'efforts physiques avec les seules mains courantes ou bien alors dans une optique de préservation des articulations musculaires. L'invention peut également permettre le montage et démontage du dispositif sur un fauteuil roulant manuel sans nécessiter le montage et démontage des roues du fauteuil.

[0027] Le dispositif de maniement selon l'invention peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises isolément ou suivant toutes combinaisons techniques possibles.

[0028] De façon avantageuse, le dispositif selon l'invention présente un faible poids total, notamment inférieur ou égal à environ 300 g, mieux encore inférieur ou égal à environ 200 g.

[0029] Le dispositif peut avantageusement être configuré pour être montable et démontable sur le fauteuil roulant manuel, notamment sur une roue du fauteuil roulant manuel. De cette façon, la personne handicapée peut par exemple transporter le dispositif avec elle et l'utiliser au fur et à mesure de ses besoins, en particulier lorsque le fauteuil roulant doit être déplacé sur un sol qui requiert trop d'efforts physiques pour se propulser lorsque seule la main courante est utilisée.

[0030] De façon classique, la main courante de la roue peut se présenter sous la forme d'un tube, de section circulaire ou aplatie, s'étendant sur tout le pourtour de la roue. Ainsi, la main courante et la roue ont avantageusement le même axe de rotation.

[0031] Le support de levier peut présenter sensiblement une forme longitudinale, notamment rectiligne, depuis le centre de rotation de la roue du fauteuil roulant vers l'extrémité distale de la partie de préhension du support de levier.

[0032] Le support de levier peut être fixé sur l'axe de rotation de la roue par son extrémité proximale, opposée à son extrémité distale pouvant quant à elle être confondue avec l'extrémité distale de la partie de préhension.

[0033] La longueur du support de levier est avantageusement supérieure au rayon de la main courante, de sorte que le support de levier puisse effectivement présenter une partie de préhension s'étendant extérieurement par rapport à la main courante.

[0034] Le support de levier peut être prévu pour être télescopique de façon à pouvoir augmenter ou diminuer la distance entre la partie de préhension et l'axe de rotation de la roue en fonction de l'intensité de l'effort physique que la personne handicapée souhaite fournir pour

l'actionnement du support de levier.

[0035] Les différentes pièces du dispositif selon l'invention, notamment le support de levier et/ou le support d'appui, peuvent être réalisées en tout type de matériau, par exemple en métal, en plastique, en fibres de carbone, voire en bois. Ce choix peut notamment dépendre des caractéristiques de rigidité, de poids, de coût, de faisabilité, entre autres, recherchées pour le dispositif selon l'invention.

[0036] Le support d'appui vient avantageusement au contact de la main courante au niveau de sa surface intérieure, c'est-à-dire orientée vers l'axe de rotation de la main courante. De cette façon, par opposition à un contact qui se ferait au niveau de la surface extérieure, opposée à la surface intérieure, de la main courante, ou même sur le pneu de la roue, il peut être possible d'éviter des difficultés de faisabilité du contact, comme l'apparition de glissements non souhaités, lorsque la surface extérieure de la main courante ou le pneu sont sales, par exemple du fait d'une circulation sur un terrain gras, voire lorsque le pneu est sous-gonflé ou sur-gonflé.

[0037] Le support d'appui peut présenter sensiblement une forme longitudinale, notamment rectiligne, depuis la zone de fixation au support de levier vers l'extrémité distale du support d'appui apte à venir au contact de la main courante.

[0038] Le support d'appui peut être fixé au support de levier au niveau de la zone de fixation par son extrémité proximale.

[0039] La longueur du support d'appui est avantageusement inférieure ou égale au diamètre de la main courante, notamment au rayon de la main courante, de sorte à pouvoir venir au contact de la main courante tout en étant fixé sur la partie du support de levier s'étendant intérieurement par rapport à la main courante.

[0040] La somme de la longueur du support d'appui et de la longueur du support de levier entre l'axe de rotation de la roue et la zone de fixation du support d'appui peut être supérieure ou égale au rayon de la main courante.

[0041] De façon préférentielle, la zone de fixation du support d'appui au support de levier peut être située dans le tiers supérieure de la partie du support de levier s'étendant intérieurement par rapport à la main courante, c'est-à-dire entre la main courante et les deux tiers de la longueur du support de levier mesurés à partir de l'axe de rotation de la roue.

[0042] Par ailleurs, il peut être défini un cône de frottement du contact entre le support d'appui et la main courante, ayant pour sommet ledit contact et pour demi-angle au sommet l'angle de frottement défini par la relation $\mu = \tan \phi$, où μ est le coefficient d'adhérence entre le support d'appui et la main courante. La zone de fixation du support d'appui sur le support de levier peut se situer à l'intérieur du cône de frottement.

[0043] De cette façon, de manière avantageuse, le glissement ne peut avoir lieu entre le support d'appui et la main courante quelle que soit la force exercée par la personne handicapée sur la partie de préhension du sup-

port de levier pour provoquer la rotation de celui-ci selon son premier sens de rotation en direction du support d'appui, le support d'appui étant en effet bloqué contre la main courante par effet d'arc-boutement.

[0044] Ce principe de condition de non glissement entre le support d'appui et la main courante, reposant sur l'angle de frottement, provient directement des lois de Coulomb en matière d'adhérence entre deux solides, bien connues dans la littérature.

[0045] Le dispositif peut en outre comporter une poignée de prolongement du support d'appui, s'étendant en majeure partie extérieurement par rapport à la main courante lorsque le dispositif est en place sur la roue, pour permettre à la personne handicapée d'entraîner le support d'appui selon son axe de rotation.

[0046] De façon avantageuse, la poignée de prolongement du support d'appui peut correspondre à une poignée de frein du dispositif selon l'invention. En effet, une force exercée sur cette poignée de frein pour entraîner en rotation le support d'appui vers le support de levier peut permettre d'engendrer un contact bloquant par effet d'arc-boutement du support d'appui sur la main courante ayant pour effet de freiner, voire d'arrêter, la rotation de la main courante, et donc de la roue. Autrement dit, le pincement ou rapprochement de la poignée de frein et du support de levier peut permettre le freinage de la roue, à la manière d'une poignée de frein d'un vélo. Inversement, une force exercée sur cette poignée de frein pour entraîner en rotation le support d'appui en éloignement du support de levier peut permettre de libérer ou débrayer le dispositif entraînant la libre rotation du support de levier autour de l'axe de rotation de la main courante.

[0047] Le dispositif peut également comporter un organe de rappel élastique fixé entre le support de levier et le support d'appui.

[0048] L'organe de rappel élastique peut par exemple être constitué par un ressort ou un élastique.

[0049] L'organe de rappel élastique peut par exemple être fixé au support d'appui, au niveau ou à proximité de l'extrémité distale du support d'appui. De même, l'organe de rappel élastique peut par exemple être fixé au support de levier, au niveau ou à proximité de l'extrémité distale de la partie du support de levier s'étendant intérieurement par rapport à la main courante.

[0050] L'organe de rappel élastique peut avantageusement présenter une tension initiale, c'est-à-dire en l'absence d'étirement de celui-ci, apte à permettre le rapprochement du support d'appui et du support de levier pour assurer le maintien d'un contact permanent du support d'appui sur la main courante, notamment même en cas d'ovalisation de celle-ci, par exemple suite à des défauts et/ou des chocs subis.

[0051] Par ailleurs, l'organe de rappel élastique peut également présenter une extension maximale permettant d'écarter le support d'appui de la main courante, et par exemple de dégager une garniture de freinage présente sur le support d'appui de la main courante, notamment une garniture de freinage enveloppante pour épou-

ser au moins partiellement la forme du tube de la main courante, afin de pouvoir, entre autres, démonter le dispositif de la roue.

[0052] Le dispositif peut aussi comporter un organe de verrouillage en position écartée du support d'appui par rapport à la main courante de sorte à obtenir une absence de contact entre le support d'appui et la main courante, l'organe de verrouillage s'étendant entre le support d'appui et le support de levier et étant fixé au support d'appui ou au support de levier.

[0053] De cette façon, il peut être possible d'obtenir un débrayage permanent du support de levier lorsque l'organe de verrouillage est correctement positionné entre le support de levier et le support d'appui. La personne handicapée peut alors décider de se propulser de façon classique par l'intermédiaire de la main courante sans utilisation du dispositif.

[0054] Toutefois, l'organe de verrouillage peut être élastique, et peut présenter une élasticité suffisante pour permettre le rapprochement du support d'appui et du support de levier par le biais de la poignée de frein pour permettre, par exemple, une maniabilité du fauteuil roulant en espace restreint avec utilisation de la poignée de frein et de la partie de préhension. Pour ce faire, il peut alors suffire que la poussée exercée par l'organe de verrouillage entre le support d'appui et le support de levier compense la tension de l'organe de rappel élastique pour assurer la fonction de débrayage permanent, tout en permettant une certaine déformation de l'organe de verrouillage lorsque la poignée de frein est actionnée jusqu'à ce que le contact entre la main courante et le support d'appui puisse s'établir. Alternativement, l'organe de rappel élastique et l'organe de verrouillage peuvent être remplacés par une seule et même pièce assurant à elle seule leurs fonctions.

[0055] Le dispositif peut également comporter un moyen d'attache du support de levier au carter du fauteuil roulant manuel, s'étendant entre le support de levier et le carter du fauteuil roulant manuel, le moyen d'attache permettant le soutien du support de levier en cas de débrayage du dispositif et/ou une aide à la poussée du support de levier après une traction sur le support de levier exercée par la personne handicapée.

[0056] Le moyen d'attache peut en particulier être relié au carter ou cadre avant du fauteuil roulant manuel, situé par exemple au niveau de la zone où se trouvent les jambes de la personne handicapée. Le moyen d'attache peut par exemple être fixé au carter du fauteuil roulant manuel après mise en place du support de levier sur la roue.

[0057] Le moyen d'attache peut être solidarisé au support de levier au niveau de l'extrémité distale du support de levier, notamment confondue avec l'extrémité distale de la partie de préhension. En variante, le moyen d'attache peut être prévu coulissant à l'intérieur du support de levier, et le cas échéant fixé à l'axe de rotation de la roue, ou à proximité de l'axe de rotation, de sorte à permettre une plus grande amplitude et une plus grande souplesse.

[0058] Le moyen d'attache peut préférentiellement être élastique, étant notamment extensible de plus de deux fois, voire de trois fois, par rapport à sa longueur initiale, c'est-à-dire sa longueur en l'absence d'allongement. Le moyen d'attache peut par exemple être un tendeur ou un système à enrouleur.

[0059] Lorsque le moyen d'attache est prévu pour être suffisamment souple, il peut servir de soutien au support de levier lorsque ce dernier n'est pas utilisé, c'est-à-dire notamment lorsque le dispositif est débrayé.

[0060] En outre, lorsque le moyen d'attache est prévu pour être suffisamment rigide, ou lorsqu'il est associé à un autre moyen d'attache de plus grande rigidité, par exemple avec entre 5 et 10 kg de force de tension lorsque l'actionnement du support de levier entraîne l'élongation du moyen d'attache, l'effort de traction du support de levier entraînant l'étirement du moyen d'attache peut servir de réserve d'énergie potentielle pour l'effort de poussée sur le support de levier. Autrement dit, la tension du moyen d'attache, qui augmente lorsque l'on tire sur celui-ci, peut servir d'aide à la personne handicapée quand elle pousse sur le support de levier vers le point de fixation du moyen d'attache sur le carter du fauteuil roulant puisque le rappel élastique du moyen d'attache facilite cet effort de poussée. Cette aide supplémentaire apportée à la personne handicapée pour l'effort de poussée peut notamment s'avérer utile quand le fauteuil roulant se déplace sur un terrain difficile, par exemple un terrain en pente, un terrain avec de l'herbe, du gravier, entre autres, car le fauteuil roulant peut avoir tendance à s'immobiliser entre deux efforts de poussée.

[0061] La partie de préhension du support de levier peut comporter une poignée pivotante, montée en rotation autour du support de levier, et un support de biellette fixé à la poignée pivotante à une première de ses extrémités et au support d'appui à une deuxième de ses extrémités, opposée à la première extrémité, de sorte que la rotation de la poignée pivotante dans un premier sens entraîne un rapprochement entre le support d'appui et la main courante, et que la rotation de la poignée pivotante dans un deuxième sens, opposé au premier sens, entraîne un écartement entre le support d'appui et la main courante.

[0062] Le support de biellette peut ainsi assurer une liaison entre la poignée pivotante et le support d'appui, chaque rotation de la poignée pivotante permettant de verrouiller ou d'écarter le contact entre le support d'appui et la main courante. La rotation de la poignée pivotante peut ainsi permettre de remplacer l'utilisation de la poignée de frein décrite précédemment.

[0063] Le support de biellette peut par ailleurs comporter, au niveau de sa deuxième extrémité solidarisée au support d'appui, un ajour dans lequel coulisse un plot de fixation du support d'appui. De cette façon, il peut être possible de permettre une course à vide de la poignée pivotante entre des états d'embrayage et de débrayage du dispositif de sorte à préserver l'auto-serrage ou l'effet d'arc-boutement entre le support d'appui et la main cou-

rante lorsque l'organe de verrouillage laisse libre la rotation du support d'appui.

[0064] Le support d'appui peut en outre comporter un support de garniture de frein apte à venir au contact de la main courante.

[0065] Le support de garniture de frein, encore dénommé support de patin de frein, peut notamment être situé sur l'extrémité distale du support d'appui.

[0066] Le support de garniture de frein peut présenter une forme enveloppante pour s'adapter au profil de la main courante. En particulier, le support de garniture de frein peut présenter en section une forme de « cuvette ». Le support de garniture de frein peut présenter une forme enveloppante prévue pour éviter tout frottement du support de garniture de frein avec les pattes de fixation de la main courante sur la roue.

[0067] Le support de garniture de frein peut présenter un point de contact ou une surface de contact avec la main courante.

[0068] Le support de garniture de frein peut être réalisé en tout type de matériau, étant par exemple semblable à une garniture de frein d'un vélo.

[0069] Le matériau du support de garniture de frein peut être choisi en fonction du matériau de la main courante afin d'obtenir un coefficient d'adhérence entre le support de garniture de frein et la main courante qui permette d'obtenir un angle de frottement adapté au choix du positionnement de la zone de fixation entre le support de levier et le support d'appui.

[0070] Le moyen de fixation du support de levier sur l'axe de rotation de la roue peut par ailleurs comporter une pièce filetée, apte à s'engager sur l'axe de rotation de la roue lors du montage du dispositif pour y être fixée à demeure, le support de levier étant alors monté en rotation sur la pièce filetée.

[0071] La pièce filetée est avantageusement placée sur l'axe de rotation d'origine de la roue du fauteuil roulant manuel, encore appelé axe de démontage rapide de la roue, en remplacement de l'écrou de réglage d'origine de la roue.

[0072] La pièce filetée peut comporter un élément poussoir formant une prolongation du poussoir d'origine de la roue, de façon à ce que la roue puisse être démontable même si le dispositif selon l'invention est en place sur la roue.

[0073] La pièce filetée peut en outre comporter un ou plusieurs évidements, par exemple des gorges ou trous, et notamment deux évidements diamétralement opposés, pour permettre la mise en place d'un verrouillage de la roue lorsque le dispositif selon l'invention a été installé. Le verrouillage peut par exemple correspondre à une goupille ou un système plus élaboré de verrouillage.

[0074] Avantageusement, la pièce filetée permettant le montage du dispositif selon l'invention sur la roue du fauteuil roulant manuel peut être laissée en place de façon permanente sur l'axe de rotation de la roue, même en cas de démontage du dispositif selon l'invention, sans pour autant modifier l'aspect esthétique global du fauteuil

roulant.

[0075] La longueur de la pièce filetée peut avantageusement être choisie pour permettre un allongement de l'axe de démontage rapide de la roue de façon à pouvoir positionner le support de levier sur cet axe. Ainsi, par exemple, la longueur de la pièce filetée peut être de l'ordre de 1 à 3 cm.

[0076] Le moyen de fixation peut par ailleurs comporter un support de bague de fixation, à l'intérieur duquel est apte à coulisser la pièce filetée, de façon à ce que le support de bague de fixation soit monté en rotation par rapport à la pièce filetée. Le support de levier peut alors être solidarisé au support de bague de fixation de sorte à pouvoir être entraîné en rotation autour de la pièce filetée.

[0077] Le support de bague de fixation peut comporter un filetage externe et deux écrous destinés à venir de part et d'autre du support de levier, de façon à permettre le réglage de l'entraxe du support de levier en fonction du type de roue utilisé, le déport du moyeu par rapport à la main courante n'étant pas normalisé sur les fauteuils roulants manuels.

[0078] Le dispositif peut en outre comporter un module d'assistance électrique au déplacement sous la forme d'un galet motorisé rotatif destiné à être placé au contact de la main courante, la rotation du galet entraînant la rotation de la main courante.

[0079] Le module d'assistance électrique peut être de faible poids. Il peut par exemple se présenter sous la forme d'un galet motorisé du type Solex®.

[0080] Le module d'assistance électrique peut être utilisé avec ou en remplacement du support de garniture de frein du support d'appui.

[0081] Le module d'assistance électrique peut par exemple présenter une autonomie de fonctionnement d'au moins 3 minutes, mieux 5 minutes, par exemple comprise entre 5 et 10 minutes. De cette façon, la personne handicapée peut, au besoin, utiliser ce module d'assistance électrique en lieu et place de la main courante et/ou du dispositif de maniement de façon à pouvoir se déplacer, en particulier lorsque le fauteuil est situé sur un terrain présentant plusieurs obstacles.

[0082] En outre, de façon avantageuse, le module d'assistance électrique peut être prévu pour rester discret et localisé sur une portion réduite de la roue, de façon à ne pas engendrer de gêne pour la personne handicapée.

[0083] Le couple en retour du module d'assistance électrique peut être pris en charge par un moyen d'attache, notamment du type tendeur, tel que décrit précédemment, fixé au carter du fauteuil roulant manuel.

[0084] L'invention a encore pour objet, selon la revendication 11, une roue de fauteuil roulant manuel pour personne handicapée, caractérisée en ce qu'elle est équipée d'un dispositif de maniement tel que défini précédemment.

[0085] L'invention a également pour objet, selon la revendication 12, un fauteuil roulant manuel pour personne

handicapée, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de maniment tel que défini précédemment ou une roue telle que définie précédemment.

[0086] L'invention a en outre pour objet, selon la revendication 13, un procédé d'opérabilité d'un dispositif de maniment tel que défini précédemment, dans lequel la personne handicapée effectue une ou plusieurs des actions suivantes :

- la personne handicapée exerce une poussée sur la partie de préhension du support de levier selon le premier sens de rotation du support de levier, afin de faire avancer le fauteuil roulant manuel,
- la personne handicapée exerce une traction sur la partie de préhension du support de levier selon le deuxième sens de rotation du support de levier afin de débrayer le dispositif de façon à ramener le support de levier en arrière avant d'effectuer une nouvelle poussée sur la partie de préhension pour faire de nouveau avancer le fauteuil roulant manuel,
- la personne handicapée rapproche le support d'appui du support de levier pour obtenir un contact entre le support d'appui et la main courante, afin d'effectuer un freinage du fauteuil roulant manuel,
- la personne handicapée rapproche le support d'appui du support de levier pour obtenir un contact entre le support d'appui et la main courante de blocage par arc-boutement et exerce une traction sur l'ensemble formé par le support d'appui et le support de levier, afin de faire reculer le fauteuil roulant manuel.

[0087] L'invention a par ailleurs pour objet (non revendiqué) un module d'assistance électrique au déplacement d'une roue de fauteuil roulant manuel pour personne handicapée, caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'un galet motorisé rotatif placé au contact de la main courante de la roue, la rotation du galet entraînant la rotation de la main courante.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0088] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'un exemple de mise en oeuvre non limitatif de celle-ci, ainsi qu'à l'examen des figures, schématiques et partielles, du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente, de façon simplifiée et en perspective, un exemple de réalisation d'un dispositif de maniment conforme à l'invention,
- la figure 2 illustre des principes de fonctionnement du dispositif représenté sur la figure 1,
- les figures 3 à 7 représentent, de façon simplifiée et en perspective, des variantes de réalisation du dispositif représenté sur la figure 1,
- la figure 8 représente, de façon simplifiée et en perspective, un fauteuil roulant manuel et une roue comportant une variante de réalisation du dispositif re-

présenté sur la figure 1,

- la figure 9 est une vue agrandie de la figure 8,
- la figure 10 illustre, en perspective, le principe de montage d'un dispositif selon l'invention sur l'axe de rotation d'une roue de fauteuil roulant manuel, et
- les figures 11A à 11D illustrent respectivement, des étapes d'un procédé d'opérabilité de deux dispositifs de maniment conformes à l'invention, équipant les deux roues d'un fauteuil roulant manuel.

[0089] Dans l'ensemble de ces figures, des références identiques peuvent désigner des éléments identiques ou analogues.

[0090] De plus, les différentes parties représentées sur les figures ne le sont pas nécessairement selon une échelle uniforme, pour rendre les figures plus lisibles.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ D'UN MODE DE RÉALISATION PARTICULIER

[0091] Dans toute la description, les termes « proximal(e) » et « distal(e) » sont à comprendre par rapport à l'axe de rotation X de la roue 10, le terme « proximal(e) » se rapportant à ce qui est plus près de l'axe de rotation X et le terme « distal(e) » se rapportant à ce qui est plus éloigné de l'axe de rotation X. Ainsi, une extrémité proximale d'un élément est plus près de l'axe de rotation X de la roue 10 que son extrémité distale, qui lui est opposée. Par ailleurs, les termes « intérieurement » et « extérieurement » sont utilisés en référence à une direction radiale, c'est-à-dire une direction perpendiculaire à l'axe de rotation X de la roue 10, de sorte que, par exemple, un premier élément s'étendant intérieurement par rapport à un deuxième élément est plus proche de l'axe de rotation X de la roue 10 que le deuxième élément. De même, un premier élément s'étendant extérieurement par rapport à un deuxième élément est plus éloigné de l'axe de rotation X de la roue 10 que le deuxième élément.

[0092] On a illustré en référence aux figures 1 à 10 un exemple de réalisation d'un dispositif de maniment 1 conforme à l'invention de roue 10 de fauteuil roulant manuel 20 pour personne handicapée, ce dispositif 1 comportant ou non des fonctionnalités additionnelles, comme il sera détaillé ci-après. De plus, par souci de facilité de compréhension des figures, seule la main courante 11 de la roue 10 a été représentée sur les figures 1 à 7.

[0093] La figure 1 représente une première réalisation simplifiée d'un dispositif 1 de maniment de roue 10 de fauteuil roulant manuel 20 selon l'invention, positionné relativement à la main courante 11 de la roue 10.

[0094] Le dispositif 1 comporte un support de levier 2 monté en rotation autour de l'axe de rotation X de la roue 10, confondu avec l'axe de rotation de la main courante 11. Le support de levier 2 est ainsi apte à être entraîné en rotation selon son premier sens de rotation F1, correspondant au sens horaire sur la figure 1, et selon son deuxième sens de rotation F2, opposé au premier sens

de rotation F1.

[0095] Le support de levier 2 présente une forme rectiligne et son extrémité proximale est fixée à l'axe de rotation X de la roue 10 à l'aide d'un moyen de fixation 4, qui sera décrit plus en détails ci-après en référence à la figure 9. La fixation du support de levier 2, et donc du dispositif 1, sur l'axe de rotation X de la main courante 11 se fait de façon très simple sans nécessiter de modification majeure de la roue 10 au préalable.

[0096] Le support de levier 2 comporte une première partie P_i s'étendant intérieurement par rapport à la main courante 11 et une deuxième partie P_e s'étendant extérieurement par rapport à la main courante 11. Sur cette deuxième partie P_e du support de levier 2 figure une partie de préhension 3 pour la personne handicapée, cette partie de préhension 3 étant même confondue avec la deuxième partie P_e dans cet exemple bien que ce ne soit nullement limitatif.

[0097] La partie de préhension 3 permet à la personne handicapée de manier le dispositif 1 selon l'invention pour commander les déplacements du fauteuil roulant manuel 20. En particulier, la partie de préhension 3 peut permettre à la personne handicapée d'exercer une poussée sur cette partie de préhension 3 pour l'entraînement en rotation du support de levier 2 selon son premier sens de rotation F1 et d'exercer une traction sur cette partie de préhension 3 pour l'entraînement en rotation du support de levier 2 selon son deuxième sens de rotation F2.

[0098] Par ailleurs, le dispositif 1 comporte également un support d'appui 5 fixé sur le support de levier 2 au niveau de sa première partie P_i s'étendant intérieurement par rapport à la main courante 11, entre l'axe de rotation X de la roue 10 et la main courante 11.

[0099] Le support d'appui 5 se présente par exemple sous une forme rectiligne, et vient se fixer sur le support de levier 2 par son extrémité proximale. De façon préférentielle, le point ou zone de fixation 6 du support d'appui 5 au support de levier 2 se situe dans le tiers supérieur de la première partie P_i du support de levier 2 s'étendant intérieurement par rapport à la main courante 11, c'est-à-dire le tiers de la longueur de cette première partie P_i situé à proximité de la main courante 11.

[0100] De plus, le support d'appui 5 est monté, au point de fixation 6, en rotation par rapport au support de levier 2 autour d'un axe de rotation Y, le support d'appui 5 s'étendant entre le support de levier 2 et un point de contact C, configuré pour venir au contact C de la main courante 11 lors de la rotation du support d'appui 5 autour de son axe de rotation Y. Autrement dit, la localisation du point de fixation 6 du support d'appui 5 sur le support de levier 2 et/ou la longueur du support d'appui 5 peuvent être choisies de façon à ce que le support d'appui 5 puisse présenter un point de contact C avec la main courante 11 lors de sa rotation autour de l'axe Y. Le support d'appui 5 peut notamment venir au contact de la main courante 11 par son extrémité distale. Le support d'appui 5 vient en particulier au contact de la surface intérieure de la main courante 11, c'est-à-dire la surface de la main cou-

rante 11 orientée vers l'axe de rotation X de la roue 10.

[0101] Plus précisément, et conformément à l'invention, le point de fixation 6 du support d'appui 5 sur le support de levier 2 peut être choisi sur la première partie P_i du support de levier 2 s'étendant intérieurement par rapport à la main courante 11 de façon à ce que : a) une force exercée sur la partie de préhension 3 par la personne handicapée pour provoquer la rotation du support de levier 2 selon son premier sens de rotation F1 allant en direction du support d'appui 5 entraîne le contact C entre l'extrémité distale du support d'appui 5 et la main courante 11, qui bloque la rotation du support de levier 2 selon le premier sens de rotation F1 par arc-boutement, et entraîne ainsi une propulsion du fauteuil roulant manuel 20 et, b) de façon à ce qu'une force exercée sur la partie de préhension 3 pour provoquer la rotation du support de levier 2 selon son deuxième sens de rotation F2, opposé au premier sens de rotation F1, entraîne une absence de contact ou un contact glissant entre la main courante 11 et le support d'appui 5, qui autorise la libre rotation du support de levier 2 selon le deuxième sens de rotation F2, et place ainsi le dispositif 1 dans sa position débrayée.

[0102] Ainsi, toute force et augmentation de cette force appliquées sur la partie de préhension 3 par la personne handicapée pour provoquer une rotation du support de levier 2 selon son premier sens de rotation F1 créent, par pivotement, un rapprochement et une augmentation d'adhérence au point de contact C entre le support d'appui 5 et la main courante 11, telles que le glissement devient impossible. Il se produit un phénomène d'auto-serrage ou encore d'arc-boutement entre le support d'appui 5 et la main courante 11. Inversement, toute force appliquée sur la partie de préhension 3 par la personne handicapée pour provoquer une rotation du support de levier 2 selon son deuxième sens de rotation F2, opposé au premier sens de rotation F1, tend à écarter le support d'appui 5 du point de contact C, c'est-à-dire de la main courante 11, de sorte à débrayer le dispositif 1 et permettre une rotation libre du support de levier 2.

[0103] De cette façon, en considérant que le premier sens de rotation F1 du support de levier 2 correspond au sens d'avancement du fauteuil roulant 20 et que le deuxième sens de rotation F2 du support de levier 2 correspond alors au sens de marche arrière du fauteuil roulant 20, le dispositif 1 permet d'obtenir une poussée en avant démultipliée du fait de la longueur du support de levier 2 supérieure au rayon de la main courante 11. Le support de levier 2 peut d'ailleurs comporter une partie de préhension 3 montée de façon télescopique par rapport au restant du support de levier 2 pour augmenter le couple de force directement proportionnel à la longueur totale du support de levier 2. De plus, lors d'une traction en arrière sur la partie de préhension 3, on obtient un effet de roue libre permettant la libre rotation du support de levier 2 autour de l'axe de rotation X de la main courante 11, puis à nouveau un blocage automatique du type arc-boutement lorsqu'une nouvelle poussée en avant est

exercée sur la partie de préhension 3.

[0104] Grâce au dispositif 1 selon l'invention, la personne handicapée a donc la possibilité de propulser en avant son fauteuil roulant 20 avec moins d'efforts physiques, de le propulser en arrière pour reculer ou tourner sur place, d'effectuer un freinage progressif en avant, et de lâcher le dispositif 1 après débrayage pour reprendre le maniement de la main courante 11 directement si besoin.

[0105] Par ailleurs, le dispositif 1 peut fonctionner et s'adapter sur un fauteuil roulant manuel 20 présentant des défauts, notamment géométriques, de ses roues 10. En particulier, le dispositif 1 peut être adapté sur une roue 10 du fauteuil roulant 20 même si la main courante 11 de la roue 10 est ovalisée, par exemple de l'ordre d'1 cm, et/ou décentrée par rapport à l'axe de rotation X de la roue 10, ce qui peut par exemple se produire dans le cas où les pattes de fixation de la main courante 11 sont tordues.

[0106] Comme déjà indiqué précédemment, l'invention utilise donc un principe d'appui pour la propulsion du fauteuil roulant 20 qui repose directement sur la main courante 11 permettant de limiter le poids et de simplifier le dispositif 1.

[0107] On a illustré sur la figure 2, très schématiquement, des principes de fonctionnement d'un dispositif de maniement 1 selon l'invention. Il est à noter que ces principes ne sont nullement limitatifs des exemples décrits, mais peuvent également s'appliquer à tout type de dispositif selon l'invention.

[0108] Sur cette figure 2, la roue 10 est uniquement représentée par l'intermédiaire de sa main courante 11. De plus, deux exemples de support de levier 2a et 2b sont représentés, le support de levier 2a portant un exemple de support d'appui 5a et le support de levier 2b portant deux exemples de support d'appui 5b et 5c. Ces exemples seront détaillés par la suite.

[0109] Pour comprendre le principe de l'invention, on imagine un point de contact C entre la main courante 11 et le support d'appui 5a, 5b ou 5c du dispositif 1, comme représenté, et l'on considère la situation lorsqu'une personne handicapée exerce une force sur la partie de préhension 3 du support de levier 2a ou 2b selon le premier sens de rotation F1, tel que décrit précédemment en référence à la figure 1, tendant normalement à déplacer le point de contact C selon le vecteur V, tel que représenté.

[0110] Alors, l'action mécanique R du contact C entre le support d'appui 5a, 5b ou 5c et la main courante 11 présente une direction inclinée d'un angle α par rapport à l'axe normal à la main courante 11, sa composante normale N étant orientée extérieurement à la main courante 11 et sa composante tangentielle T étant située dans le plan tangent coïncidant aux surfaces en contact dans la direction du vecteur V.

[0111] La condition de glissement entre la main courante 11 et le support d'appui 5a, 5b ou 5c, qui permet avantageusement au dispositif 1 selon l'invention de permettre un blocage par arc-boutement entre la main

courante 11 et le support d'appui 5a, 5b ou 5c, encore apparentée à une condition d'adhérence, est donnée par la loi de Coulomb qui précise que l'angle α doit être strictement inférieur à l'angle de frottement ϕ , qui dépend de la nature du contact C, soit $\alpha < \phi$.

[0112] En particulier, l'angle ϕ peut être donné par la relation suivante :

$$\mu = \tan \phi,$$

où μ est le coefficient d'adhérence entre le support d'appui 5a, 5b ou 5c et la main courante 11.

[0113] Par exemple, dans le cas d'un coefficient d'adhérence μ égal à 1 (cas préférentiel de l'invention), l'angle de frottement ϕ est de 45°. De même, dans le cas d'un angle de frottement ϕ de 30° (cas par exemple d'un support d'appui comportant un matériau du type garniture de frein de vélo pour le contact avec la main courante), le coefficient d'adhérence μ peut atteindre 0,58, sachant que $\tan(30^\circ) = 0,58$, tout en assurant l'embrayage du dispositif.

[0114] Cette condition de non adhérence entre le support d'appui 5a, 5b ou 5c et la main courante 11 peut également être formulée de la manière suivante. La zone de fixation 6 du support d'appui 5a, 5b ou 5c sur le support de levier 2a ou 2b doit se situer à l'intérieur du cône de frottement C_f du contact C, comme représenté. Ce cône de frottement C_f a pour sommet le contact C et pour demi-angle au sommet l'angle de frottement ϕ . Plus particulièrement, la zone de fixation 6 étant également située à l'intérieur de la main courante 11, elle doit être située dans la zone Z, représentée par des points, qui correspond à l'intersection entre le cône de frottement C_f et l'intérieur de la main courante 11.

[0115] Ainsi, lorsque la zone de fixation 6 est située à l'intérieur de la zone Z, il est possible d'assurer un contact C sans glissement selon le premier sens de rotation F1 de la roue 10 et un débrayage du dispositif 1 selon le deuxième sens de rotation F2 opposé de la roue 10.

[0116] Toutefois, quand bien même la zone de fixation 6 est située dans la zone précitée Z, il existe des contraintes et/ou avantages en fonction du choix de localisation de l'articulation entre le support d'appui et le support de levier.

[0117] À titres d'exemples, le support d'appui 5a est fixé sur le support de levier 2a de façon rapprochée de l'axe de rotation X de la main courante 11, de sorte qu'il peut avoir tendance à plier le support de levier 2a au niveau de la zone de fixation 6. Le support de levier 2a peut ainsi avoir besoin d'être renforcé et donc d'être plus lourd. Le support d'appui 5c est fixé sur le support de levier 2b de façon rapprochée de l'axe de rotation X de la main courante 11, et formant un angle α très inférieur à l'angle ϕ , de sorte que l'extrémité du support d'appui 5c en contact avec la main courante 11, revêtue le cas échéant d'une garniture, peut avoir un risque d'écrase-

ment. Au contraire, le support d'appui 5b est fixé sur une partie médiane du support de levier 2b, suffisamment éloignée de l'axe de rotation X de la main courante 11 et de la main courante 11, de sorte que cette configuration confère peu de contraintes en termes de flexion du support de levier 2b et d'écrasement de l'extrémité du support d'appui 5b.

[0118] Par ailleurs, comme représenté sur la figure 3, le dispositif de maniement 1 selon l'invention peut en outre comporter une poignée 7 de prolongement du support d'appui 5. La poignée 7 s'étend en majeure partie extérieurement par rapport à la main courante 11, et permet à la personne handicapée d'entraîner le support d'appui 5 selon son axe de rotation Y.

[0119] En particulier, la poignée 7 de prolongement du support d'appui 5 correspond à une poignée de frein 7 pour le dispositif 1 selon l'invention. Cette poignée de frein 7 peut ainsi être manipulée avec la main ou les doigts de l'utilisateur. Le but recherché est ainsi de pouvoir freiner le fauteuil roulant manuel 20 en faisant pivoter le support d'appui 5 vers le support de levier 2 par l'intermédiaire de la poignée de frein 7, de manière à plaquer plus ou moins fort le point de contact C du support d'appui 5 sur la main courante 11. La force de freinage est alors directement proportionnelle à la force appliquée sur la poignée de frein 7.

[0120] Par ailleurs, la poignée de frein 7 peut également permettre d'écarter le support d'appui 5 du support de levier 2, de sorte à obtenir une absence de contact entre le support d'appui 5 et la main courante 11 qui permet de faire pivoter le support de levier 2 en avant sans auto-serrage. De plus, une traction exercée sur la poignée de frein 7 et le support de levier 2, lorsque ceux-ci ont été rapprochés l'un de l'autre par pincement jusqu'à obtenir un blocage par arc-boutement, peut permettre d'obtenir une propulsion en arrière de façon à faire reculer le fauteuil roulant manuel 20.

[0121] En outre, comme représenté sur la figure 4, le dispositif de maniement 1 peut également comporter un organe de rappel élastique 8, fixé entre le support de levier 2 et le support d'appui 5.

[0122] L'organe de rappel élastique 8 peut en particulier permettre de maintenir un contact C initial entre le support d'appui 5 et la main courante 11.

[0123] L'organe de rappel élastique 8 peut par exemple être constitué par un ressort ou un élastique.

[0124] L'organe de rappel élastique 8 présente avantageusement une tension initiale suffisante pour pouvoir rapprocher le support d'appui 5 du support de levier 2 au point de garantir un contact permanent entre le support d'appui 5 et la main courante 11, même en cas d'ovalisation de celle-ci suite à des défauts et/ou des chocs.

[0125] En outre, l'extension maximale de l'organe de rappel élastique 8 peut être suffisante pour permettre de dégager le support d'appui 5, et éventuellement le support de garniture de frein 19 du support d'appui 5 comme il sera décrit ci-après, de la main courante 11 lorsque la personne handicapée décide de démonter le dispositif 1.

[0126] La figure 5 illustre quant à elle la possibilité pour le dispositif 1 selon l'invention de comporter un organe de verrouillage 9 en position écartée du support d'appui 5 par rapport à la main courante 11 de sorte à obtenir une absence de contact C entre le support d'appui 5 et la main courante 11, l'organe de verrouillage 9 s'étendant entre le support d'appui 5 et le support de levier 2 et étant fixé au support d'appui 5 ou au support de levier 2.

[0127] L'organe de verrouillage 9 peut permettre d'assurer un débrayage permanent du dispositif 1 lorsqu'il est positionné correctement entre le support d'appui 5 et le support de levier 2. La personne handicapée peut alors décider de se propulser de manière ordinaire avec l'aide de la main courante 11.

[0128] Toutefois, une certaine élasticité de l'organe de verrouillage 9 peut permettre de garder l'avantage de toujours pouvoir utiliser la poignée de frein 7 pour rapprocher le support d'appui 5 de la main courante 11 à chaque serrage de la poignée de frein 7 vers le support de levier 2. Ceci peut permettre de conserver une maniabilité du fauteuil roulant 20 en espace restreint avec la poignée de frein 7 et la partie de préhension 3.

[0129] Aussi, pour y parvenir, la poussée de l'organe de verrouillage 9 doit pouvoir compenser la force de l'organe de rappel élastique 8 pour assurer la fonction de débrayage permanent, tout en pouvant permettre à l'organe de verrouillage 9 de pouvoir se déformer quand la poignée de frein 7 est actionnée, jusqu'à ce que le contact C sur la main courante 11 s'établisse. De façon alternative, une seule et même pièce peut être utilisée pour jouer le rôle de l'organe de rappel élastique 8 et celui de l'organe de verrouillage 9.

[0130] Le dispositif de maniement 1 selon l'invention peut également comporter, comme illustré sur la figure 6, un moyen d'attache 12 du support de levier 2 au carter 13 (ou cadre) du fauteuil roulant manuel 20, s'étendant entre le support de levier 2 et le carter 13 du fauteuil roulant manuel 20.

[0131] De façon avantageuse, le moyen d'attache 12 peut permettre le soutien du support de levier 2 en cas de débrayage du dispositif 1 et/ou une aide à la poussée du support de levier 2 après une traction sur le support de levier 2 exercée par la personne handicapée.

[0132] Le moyen d'attache 12 peut par exemple se présenter sous la forme d'un tendeur ou d'un système à enrouleur. Il peut avoir un pouvoir d'allongement de 2 à 3 fois entre sa position initiale et celle tendue (quand le support de levier 2 est situé en arrière).

[0133] La partie avant du moyen d'attache 12 peut être fixée au carter ou cadre 13 du fauteuil roulant 20 après mise en place du support de levier 2 sur la roue 10. La partie arrière du moyen d'attache 12 est quant à elle solidaire de l'extrémité distale du support de levier 2 ou peut également coulisser à l'intérieur du support de levier 2 pour une plus grande amplitude et souplesse, comme on peut le voir sur la figure 8.

[0134] Le moyen d'attache 12 peut, s'il est très souple, servir uniquement de soutien au support de levier 2

quand il n'est pas utilisé, c'est-à-dire quand il est débrayé et non utilisé par la personne handicapée.

[0135] Si le moyen d'attache 12 est plus rigide, ou épaulé par un autre moyen d'attache plus rigide, par exemple avec 5 à 10 kg de force de tension quand le support de levier 2 est ramené en arrière, l'effort de traction des bras de la personne handicapée peut servir de réserve d'énergie potentielle pour l'effort de poussée en avant. Ceci peut alors être très utile sur un terrain difficile où le fauteuil roulant 20 tend à s'arrêter entre deux poussées (herbe, gravier, pente,...).

[0136] La figure 7 illustre quant à elle la possibilité pour le dispositif de maniement 1 selon l'invention de comporter une poignée pivotante 14 au niveau de la partie de préhension 3 du support de levier 2. La poignée pivotante 14 est montée en rotation autour du support de levier 2. Elle peut présenter une forme ergonomique pour permettre une saisie facile par la personne handicapée.

[0137] Le dispositif 1 selon l'invention peut encore comporter un support de biellette 15 fixé par une première extrémité 15a à la poignée pivotante 14, et par une deuxième extrémité 15b au support d'appui 5. De cette façon, la rotation de la poignée pivotante 14, selon un premier sens de rotation, entraîne un rapprochement entre le support d'appui 5 et la main courante 11, et la rotation de la poignée pivotante 14, selon un deuxième sens de rotation, entraîne un écartement entre le support d'appui 5 et la main courante 11.

[0138] Cette solution peut ainsi constituer une alternative d'actionnement du freinage, embrayage et/ou débrayage par le biais de la poignée pivotante 14 au lieu de l'utilisation de la poignée de frein 7.

[0139] De plus, comme on peut le voir sur la figure 7, le support de biellette 15 peut comporter, au niveau de sa deuxième extrémité solidarisée au support d'appui 5, un ajour 16 dans lequel coulisse un plot de fixation 17 du support d'appui 5. De cette façon, il peut être possible de permettre une course à vide de la poignée pivotante 14 entre des états d'embrayage et de débrayage du dispositif 1 de sorte à préserver l'auto-serrage ou l'effet d'arc-boutement entre le support d'appui 5 et la main courante 11 lorsque l'organe de verrouillage 9 laisse libre la rotation du support d'appui 5.

[0140] Par ailleurs, comme l'illustrent la figure 8 et la figure 9 qui est une vue agrandie de la figure 8, le support d'appui 5 peut en outre comporter un support de garniture de frein 19 apte à venir au contact de la main courante 11.

[0141] Comme on le voit plus particulièrement sur la figure 9, le support de garniture de frein 19 peut présenter une forme enveloppante pour s'adapter au profil de la main courante 11, pouvant par exemple comporter un rebord s'étendant à l'extérieur de la main courante 11, ou deux rebords s'étendant de part et d'autre de la main courante 11.

[0142] La figure 8 illustre également la possibilité de prévoir le moyen d'attache 12 sous une forme coulissante à l'intérieur du support de levier 2, en étant fixé par exemple à l'axe de rotation X de la roue 10. Le moyen

d'attache 12 peut ainsi être fixé au carter 13 du fauteuil roulant 20 et pénétrer à l'intérieur du support de levier 2 par l'intermédiaire d'une poulie 18, placée à l'extrémité distale du support de levier 2.

[0143] Ce moyen d'attache 12 peut ainsi assurer le maintien à l'horizontal du support de levier 2 quand il n'est pas utilisé et, le cas échéant, assurer une fonction d'utilisation de la force de traction en arrière du support de levier 2 pour assurer une partie de la poussée en avant, comme il a été décrit précédemment.

[0144] Par ailleurs, les figures 8 et 9 illustrent également la possibilité pour le dispositif 1 selon l'invention de comporter un module d'assistance électrique 21, d'aide au déplacement pour la personne handicapée, se présentant sous la forme d'un galet motorisé rotatif placé au contact de la main courante 11. La rotation du galet entraîne la rotation de la main courante 11. La force du moyen d'attache 12 détermine la force maximale du module d'assistance électrique 21.

[0145] La figure 10 illustre par ailleurs le principe de fixation du dispositif de maniement 1 selon l'invention sur l'axe de rotation X de la roue 10.

[0146] En particulier, la fixation centrale du support de levier 2 sur l'axe à démontage rapide X de la roue 10 peut se faire par remplacement de l'écrou court habituellement situé sur l'axe à démontage rapide X de la roue 10, par une pièce filetée 22 allongée.

[0147] La pièce filetée 22 peut en particulier comporter un filetage interne 26a permettant la fixation à demeure de la pièce filetée 22 sur un filetage externe 26b de l'axe à démontage rapide X de la roue 10.

[0148] En outre, la pièce filetée 22 peut comporter des évidements 25, notamment deux évidements 25 diamétralement opposés, qui permettent la mise en place d'un verrouillage de la roue 10 lorsque le dispositif 1 selon l'invention a été installé sur la roue 10. Ce verrouillage peut par exemple être effectué à l'aide d'une goupille ou d'un autre système plus élaboré de verrouillage.

[0149] De plus, la pièce filetée 22 peut comporter une prolongation 31a du poussoir 31b de déverrouillage de roue présent sur l'axe à démontage rapide X de la roue 10, comme illustré.

[0150] Avantagusement, la pièce filetée 22 permet alors le montage du dispositif 1 sur la roue 10 du fauteuil roulant manuel 20 et peut être laissée en place de façon permanente sur l'axe de rotation X de la roue 10, même en cas de démontage du dispositif 1, sans pour autant modifier l'aspect esthétique global du fauteuil roulant 20.

[0151] Par ailleurs, le moyen de fixation 4 peut également comporter un support de bague de fixation 23, à l'intérieur duquel est apte à coulisser la pièce filetée 22, de façon à ce que le support de bague de fixation 23 soit monté en rotation par rapport à la pièce filetée 22. Le support de levier 2 peut alors être solidarisé au support de bague de fixation 23 de sorte à pouvoir être entraîné en rotation autour de la pièce filetée 22.

[0152] Comme illustré, le support de bague de fixation 23 comporte un filetage externe 27 et deux écrous 29a

et 29b, destinés à venir de part et d'autre du support de levier 2, de façon à permettre le réglage de l'entraxe du support de levier 2 en fonction du type de roue utilisée. En effet, le déport du moyeu d'une roue de fauteuil roulant manuel par rapport à la main courante n'est pas normalisé sur les fauteuils roulants manuels, de sorte que l'utilisation d'un support de bague de fixation 23 tel que proposé puisse permettre de s'adapter à tout type de fauteuil roulant manuel.

[0153] Les figures 11A à 11D illustrent par ailleurs un exemple de procédé d'opérabilité d'un fauteuil roulant manuel 20 par une personne handicapée P, le fauteuil 20 étant équipé de deux dispositifs de maniement 1 conformes à l'invention (un dispositif 1 pour chaque roue 10).

[0154] Plus particulièrement, les figures 11A à 11D illustrent les étapes successives que la personne handicapée P met en oeuvre pour le franchissement d'un trottoir.

[0155] Entre les illustrations des figures 11A et 11B, la personne handicapée P exerce une poussée vers l'avant sur les parties de préhension 3 des supports de levier 2 de chaque dispositif de maniement 1 selon les premiers sens de rotation F1 des supports de levier 2, de sorte à faire avancer le fauteuil roulant manuel 20. En effet, la poussée exercée sur les parties de préhension 3 des supports de levier 2 entraîne, comme décrit précédemment, un contact C entre les supports d'appui 5 de chaque dispositif de maniement 1 et les mains courantes 11 de chaque roue 10, qui engendre un blocage par effet d'arc-boutement, de sorte que l'entraînement vers l'avant des supports de levier 2 entraîne également les mains courantes 11, et donc les roues 10 du fauteuil roulant manuel 20.

[0156] Sur l'illustration de la figure 11C, la personne handicapée P exerce une traction sur les parties de préhension 3 des supports de levier 2 selon leur deuxième sens de rotation F2 afin de débrayer les dispositifs de maniement 1 de façon à ramener les supports de levier 2 en arrière.

[0157] Ainsi, comme illustré sur la figure 11D, une nouvelle poussée sur les parties de préhension 3 des supports de levier 2 permet de faire de nouveau avancer le fauteuil roulant manuel 20.

[0158] Par ailleurs, au cours de ses déplacements avec le fauteuil roulant manuel 20, la personne handicapée P peut également choisir de rapprocher les supports d'appui 5 des supports de levier 2, par exemple par le biais de l'utilisation des poignées de frein 7 comme décrit précédemment, afin d'obtenir un contact C entre les supports d'appui 5 et les mains courantes 11 qui permet d'effectuer un freinage du fauteuil roulant manuel 20.

[0159] De plus, la personne handicapée P peut également choisir de rapprocher les supports d'appui 5 des supports de levier 2 pour obtenir un contact C entre les supports d'appui 5 et les mains courantes 11 de blocage par arc-boutement et exercer une traction sur les ensembles formés par les supports d'appui 5 et les supports de levier 2, par exemple en pinçant fortement les poignées

de frein 7 et les parties de préhension 3, de sorte qu'il soit possible de faire reculer le fauteuil roulant manuel 20.

[0160] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation qui vient d'être décrit. Diverses modifications peuvent y être apportées par l'homme du métier dans la limite des revendications.

[0161] L'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un », sauf si le contraire est spécifié.

Revendications

1. Dispositif (1) de maniement de roue (10) de fauteuil roulant manuel (20) pour personne handicapée, ladite roue (10) comportant une main courante (11) coaxiale pour permettre la propulsion du fauteuil roulant (20), le dispositif (1) étant apte à passer d'une position débrayée, dans laquelle la roue (10) tourne librement autour de son axe de rotation (X), à une position embrayée, dans laquelle la roue (10) est entraînée en rotation autour de son axe de rotation (X) par le dispositif (1), **caractérisé en ce qu'il comporte :**

- un support de levier (2) configuré pour être monté en rotation autour de l'axe de rotation (X) de la roue (10), comportant une partie de préhension (3) pour la personne handicapée s'étendant extérieurement par rapport à la main courante (11) lorsque le dispositif (1) est en place sur la roue (10), ledit support de levier (2) comportant une première partie (P₁) s'étendant intérieurement par rapport à la main courante (11), entre l'axe de rotation (X) de la roue (10) et ladite main courante (11) lorsque le dispositif (1) est en place sur la roue (10),
- un moyen de fixation (4) du support de levier (2), apte à placer le support de levier (2) libre en rotation autour de l'axe de rotation (X) de la roue (10),
- un support d'appui (5) fixé sur le support de levier (2) au niveau de ladite première partie (P₁), tout en étant monté en rotation par rapport au support de levier (2) autour d'un axe de rotation (Y), le support d'appui (5) s'étendant entre le support de levier (2) et un point de contact (C), le point de contact (C) étant configuré pour venir au contact de la main courante (11) lors de la rotation du support d'appui (5) autour de l'axe de rotation (Y), le support de levier (2) étant apte à se déplacer en rotation autour de l'axe de rotation (X) de la roue (11) selon un premier sens de rotation (F1) tendant à rapprocher le support de levier (2) du point de contact du support d'appui (5), et un deuxième sens de rotation (F2), opposé au premier sens de rotation (F1),

- la zone de fixation (6) du support d'appui (5) sur le support de levier (2) étant choisie sur ladite première partie (P_i) du support de levier (2) de façon à ce que, lorsque le dispositif (1) est en place sur la roue (10), une force exercée sur la partie de préhension (3) pour provoquer la rotation du support de levier (2) selon son premier sens de rotation (F1) entraîne un contact (C) entre l'extrémité distale du support d'appui (5) et la main courante (11), qui bloque la rotation du support de levier (2) selon le premier sens de rotation (F1) par arc-boutement et place le dispositif (1) dans sa position embrayée, entraînant ainsi une propulsion du fauteuil roulant manuel (20), et de façon à ce qu'une force exercée sur la partie de préhension (3) pour provoquer la rotation du support de levier (2) selon son deuxième sens de rotation (F2) entraîne une absence de contact ou un contact glissant entre la main courante (11) et le support d'appui (5), qui autorise la libre rotation du support de levier (2) selon le deuxième sens de rotation (F2), et place ainsi le dispositif (1) dans sa position débrayée.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est défini un cône de frottement (C_f) du contact (C) entre le support d'appui (5) et la main courante (11), ayant pour sommet ledit contact (C) et pour demi-angle au sommet l'angle de frottement (ϕ) défini par la relation $\mu = \tan \phi$, où μ est le coefficient d'adhérence entre le support d'appui (5) et la main courante (11), et **en ce que** la zone de fixation (6) du support d'appui (5) sur le support de levier (2) se situe à l'intérieur du cône de frottement (C_f).
 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comporte une poignée (7) de prolongement du support d'appui (5), s'étendant en majeure partie extérieurement par rapport à la main courante (11) lorsque le dispositif (1) est en place sur la roue (10), pour permettre à la personne handicapée d'entraîner le support d'appui (5) selon son axe de rotation (Y).
 4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un organe de rappel élastique (8) fixé entre le support de levier (2) et le support d'appui (5).
 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un organe de verrouillage (9) en position écartée du support d'appui (5) par rapport à la main courante (11) de sorte à obtenir une absence de contact entre le support d'appui (5) et la main courante (11), l'organe de verrouillage (9) s'étendant entre le support d'appui (5) et le support de levier (2) et étant fixé au support d'appui (5) ou au support de levier (2).
 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un moyen d'attache (12) du support de levier (2) au carter (13) du fauteuil roulant manuel (20), s'étendant entre le support de levier (2) et le carter (13) du fauteuil roulant manuel (20), le moyen d'attache (12) permettant le soutien du support de levier (2) en cas de débrayage du dispositif (1) et/ou une aide à la poussée du support de levier (2) après une traction sur le support de levier (2) exercée par la personne handicapée.
 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie de préhension (3) du support de levier (2) comporte une poignée pivotante (14), montée en rotation autour du support de levier (2), et un support de biellette (15) fixé à la poignée pivotante (14) à une première (15a) de ses extrémités et au support d'appui (5) à une deuxième (15b) de ses extrémités, opposée à la première extrémité (15a), de sorte que la rotation de la poignée pivotante (14) dans un premier sens entraîne un rapprochement entre le support d'appui (5) et la main courante (11), et que la rotation de la poignée pivotante (14) dans un deuxième sens, opposé au premier sens, entraîne un écartement entre le support d'appui (5) et la main courante (11).
 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support d'appui (5) comporte un support de garniture de frein (19) apte à venir au contact (C) de la main courante (11).
 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen de fixation (4) du support de levier (2) sur l'axe de rotation (X) de la roue (10) comporte une pièce filetée (22), apte à s'engager sur l'axe de rotation (X) de la roue (10) lors du montage du dispositif (1) pour y être fixée à demeure, le support de levier (2) étant alors monté en rotation sur la pièce filetée (22).
 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un module d'assistance électrique (21) au déplacement sous la forme d'un galet motorisé rotatif destiné à être placé au contact de la main courante (11), la rotation du galet entraînant la rotation de la main courante (11).
 11. Roue (10) de fauteuil roulant manuel (20) pour personne handicapée, **caractérisée en ce qu'elle** est équipée d'un dispositif de maniement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
 12. Fauteuil roulant manuel (20) pour personne handicapée, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de maniement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 ou une roue (10) selon la re-

vendication 11.

13. Procédé d'opérabilité d'un dispositif de maniement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la personne handicapée (P) effectue une ou plusieurs des actions suivantes :

- la personne handicapée (P) exerce une poussée sur la partie de préhension (3) du support de levier (2) selon le premier sens de rotation (F1) du support de levier (2), afin de faire avancer le fauteuil roulant manuel (20),
- la personne handicapée (P) exerce une traction sur la partie de préhension (3) du support de levier (2) selon le deuxième sens de rotation (F2) du support de levier (2) afin de débrayer le dispositif (1) de façon à ramener le support de levier (2) en arrière avant d'effectuer une nouvelle poussée sur la partie de préhension (3) pour faire de nouveau avancer le fauteuil roulant manuel (20),
- la personne handicapée (P) rapproche le support d'appui (5) du support de levier (2) pour obtenir un contact (C) entre le support d'appui (5) et la main courante (11), afin d'effectuer un freinage du fauteuil roulant manuel (20),
- la personne handicapée (P) rapproche le support d'appui (5) du support de levier (2) pour obtenir un contact (C) entre le support d'appui (5) et la main courante (11) de blocage par arc-boutement et exerce une traction sur l'ensemble formé par le support d'appui (5) et le support de levier (2), afin de faire reculer le fauteuil roulant manuel (20).

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Handhabung eines Rads (10) eines manuellen Rollstuhls (20) für eine behinderte Person, wobei das Rad (10) einen coaxialen Handlauf (11) umfasst, um den Antrieb des Rollstuhls (20) zu ermöglichen, wobei die Vorrichtung (1) dazu ausgelegt ist, von einer ausgekuppelten Position, in der sich das Rad (10) frei um seine Drehachse (X) dreht, zu einer eingekuppelten Position überzugehen, in der das Rad (10) durch die Vorrichtung (1) zur Drehung um seine Drehachse (X) angetrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie umfasst:

- eine Hebelstütze (2), die dazu ausgelegt ist, um die Drehachse (X) des Rads (10) herum drehbar montiert zu sein, umfassend ein Griffteil (3) für die behinderte Person, das sich bezüglich des Handlaufs (11) nach außen erstreckt, wenn die Vorrichtung (1) an dem Rad (10) platziert ist, wobei die Hebelstütze (2) einen ersten Teil (Pi) umfasst, der sich bezüglich des Handlaufs (11)

nach innen zwischen der Drehachse (X) des Rads (10) und dem Handlauf (11) erstreckt, wenn die Vorrichtung (1) an dem Rad (10) platziert ist,

- ein Mittel (4) zur Befestigung der Hebelstütze (2), das dazu ausgelegt ist, die Hebelstütze (2) frei drehbar um die Drehachse (X) des Rads (10) zu platzieren,
- eine Anlagestütze (5), die an der Hebelstütze (2) im Bereich des ersten Teils (Pi) befestigt ist, wobei sie drehbar bezüglich der Hebelstütze (2) um eine Drehachse (Y) montiert ist, wobei sich die Anlagestütze (5) zwischen der Hebelstütze (2) und einem Kontaktpunkt (C) erstreckt, wobei der Kontaktpunkt (C) dazu ausgelegt ist, während der Drehung der Anlagestütze (5) um die Drehachse (Y) in Kontakt mit dem Handlauf (11) zu gelangen, wobei die Hebelstütze (2) dazu ausgelegt ist, sich in Drehung um die Drehachse (X) des Rads (11) in einer ersten Drehrichtung (F1) zu verlagern, mit der Tendenz, die Hebelstütze (2) an den Kontaktpunkt der Anlagestütze (5) anzunähern, und in einer zweiten Drehrichtung (F2), die zur ersten Drehrichtung (F1) entgegengesetzt ist, wobei die Zone (6) der Befestigung der Anlagestütze (5) an der Hebelstütze (2) an dem ersten Teil (Pi) der Hebelstütze (2) derart gewählt ist, dass dann, wenn die Vorrichtung (1) an dem Rad (10) platziert ist, eine auf das Griffteil (3) ausgeübte Kraft zum Bewirken der Drehung der Hebelstütze (2) in ihrer ersten Drehrichtung (F1) einen Kontakt (C) bewirkt zwischen dem distalen Ende der Anlagestütze (5) und dem Handlauf (11), die die Drehung der Hebelstütze (2) in der ersten Drehrichtung (F1) durch Klemmen blockiert und die Vorrichtung (1) in ihre eingekuppelte Position bringt, wodurch somit ein Antrieb des manuellen Rollstuhls (20) bewirkt wird, und derart, dass eine auf das Griffteil (3) ausgeübte Kraft zum Bewirken der Drehung der Hebelstütze (2) in ihrer zweiten Drehrichtung (F2) ein Fehlen des Kontakts oder einen Gleitkontakt zwischen dem Handlauf (11) und der Anlagestütze (5) bewirkt, was die freie Drehung der Hebelstütze (2) in der zweiten Drehrichtung (F2) erlaubt, und die Vorrichtung (1) somit in ihre ausgekuppelte Position bringt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Reibungskegel (C_r) des Kontakts (C) zwischen der Anlagestütze (5) und dem Handlauf (11) definiert ist, der als Spitze den Kontakt (C) und als halben Öffnungswinkel den Reibungswinkel (Φ) hat, der definiert ist durch die Relation $\mu = \tan \Phi$, wobei μ der Haftreibungskoeffizient zwischen der Anlagestütze (5) und dem Handlauf (11) ist, und dass die Zone (6) der Befestigung der Anlagestütze (5) an der Hebelstütze (2) sich innerhalb des Rei-

bungskegels (C_f) befindet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Griff (7) zur Verlängerung der Anlagestütze (5) umfasst, der sich bezüglich des Handlaufs (11) im Wesentlichen nach außen erstreckt, wenn die Vorrichtung (1) an dem Rad (10) platziert ist, um der behinderten Person das Antreiben der Anlagestütze (5) entlang ihrer Drehachse (Y) zu ermöglichen. 5
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein elastisches Rückstellorgan (8) umfasst, das zwischen der Hebelstütze (2) und der Anlagestütze (5) befestigt ist. 10
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Organ (9) zur Verriegelung der Anlagestütze (5) in beabstandeter Position bezüglich des Handlaufs (11) umfasst, derart, dass ein Fehlen des Kontakts zwischen der Anlagestütze (5) und dem Handlauf (11) erzielt wird, wobei sich das Verriegelungsorgan (9) zwischen der Anlagestütze (5) und der Hebelstütze (2) erstreckt und an der Anlagestütze (5) oder an der Hebelstütze (2) befestigt ist. 15
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Mittel (12) zur Anbringung der Hebelstütze (2) am Gehäuse (13) des manuellen Rollstuhls (20) umfasst, das sich zwischen der Hebelstütze (2) und dem Gehäuse (13) des manuellen Rollstuhls (20) erstreckt, wobei das Anbringungsmittel (12) den Halt der Hebelstütze (2) im Fall des Auskuppelns der Vorrichtung (1) und/oder eine Unterstützung beim Drücken der Hebelstütze (2) nach einem Zug an der Hebelstütze (2) erlaubt, der durch die behinderte Person ausgeübt wird. 20
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Griffteil (3) der Hebelstütze (2) einen Schwenkgriff (14) umfasst, der drehbar um die Hebelstütze (2) montiert ist, sowie eine Stangenhebelstütze (15), die an dem Schwenkgriff (14) an einem ersten (15a) ihrer Enden befestigt ist und an der Anlagestütze (5) an einem zweiten (15b) ihrer Enden, entgegengesetzt zum ersten Ende (15a), derart, dass die Drehung des Schwenkgriffs (14) in einer ersten Richtung eine Annäherung zwischen der Anlagestütze (5) und dem Handlauf (11) bewirkt, und dass die Drehung des Schwenkgriffs (14) in einer zur ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung eine Beabstandung zwischen der Anlagestütze (5) und dem Handlauf (11) bewirkt. 25
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlagestütze (5) eine Bremsbelagstütze (19) umfasst, die dazu ausgelegt ist, in Kontakt (C) mit dem Handlauf (11) zu gelangen. 30
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (4) zur Befestigung der Hebelstütze (2) an der Drehachse (X) des Rads (10) ein Gewindeteil (22) umfasst, das dazu ausgelegt ist, an der Drehachse (X) des Rads (10) während der Montage der Vorrichtung (1) anzugreifen, um dort dauerhaft befestigt zu sein, wobei die Hebelstütze (2) dann drehbar an dem Gewindeteil (22) montiert ist. 35
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein elektrisches Verlagerungsassistenzmodul (21) in Form einer motorisierten Drehrolle umfasst, die dazu ausgelegt ist, in Kontakt mit dem Handlauf (11) platziert zu sein, wobei die Drehung der Rolle die Drehung des Handlaufs (11) bewirkt. 40
11. Rad (10) eines manuellen Rollstuhls (20) für eine behinderte Person, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit einer Handhabungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgestattet ist. 45
12. Manueller Rollstuhl (20) für eine behinderte Person, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Handhabungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder ein Rad (10) nach Anspruch 11 umfasst. 50
13. Verfahren zum Bedienen einer Handhabungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die behinderte Person (P) einen oder mehrere der folgenden Schritte ausführt: 55
 - die behinderte Person (P) übt einen Druck auf das Griffteil (3) der Hebelstütze (2) in der ersten Drehrichtung (F1) der Hebelstütze (2) aus, um den manuellen Rollstuhl (20) zu bewegen,
 - die behinderte Person (P) übt einen Zug auf das Griffteil (3) der Hebelstütze (2) in der zweiten Drehrichtung (F2) der Hebelstütze (2) aus, um die Vorrichtung (1) auszukuppeln, derart, dass die Hebelstütze (2) wieder nach hinten zurück gebracht wird, bevor ein neuer Druck auf das Griffteil (3) ausgeübt wird, um den manuellen Rollstuhl (20) erneut zu bewegen,
 - die behinderte Person (P) nähert die Anlagestütze (5) an die Hebelstütze (2) an, um einen Kontakt (C) zwischen der Anlagestütze (5) und dem Handlauf (11) zu erzielen, um eine Abbremsung des manuellen Rollstuhls (20) zu bewirken,

- die behinderte Person (P) nähert die Anlagestütze (5) an die Hebelstütze (2) an, um einen Kontakt (C) zwischen der Anlagestütze (5) und dem Handlauf (11) zur Klemmblockierung zu erzielen, und übt einen Zug auf die durch die Anlagestütze (5) und die Hebelstütze (2) gebildete Gesamtanordnung aus, um den manuellen Rollstuhl (20) rückwärts zu bewegen.

Claims

1. Device (1) for handling a wheel (10) of a manual wheelchair (20) for a handicapped person, said wheel (10) comprising a coaxial handrim (11) to enable propulsion of the wheelchair (20), the device (1) being capable of changing from a disengaged position in which the wheel (10) rotates freely about its rotation axis (X), to an engaged position in which the wheel (10) is driven in rotation about its rotation axis (X) by the device (1), **characterized in that** it comprises:

- a lever support (2) configured to be installed in rotation about the rotation axis (X) of the wheel (10), comprising a gripping part (3) for the handicapped person extending outwards from the handrim (11) when the device (1) is placed on the wheel (10), said lever support (2) comprising a first part (P_i) extending inwards from the handrim (11), between the rotation axis (X) of the wheel (10) and said handrim (11) when the device (1) is in position on the wheel (10),

- a lever support (2) attachment means (4), capable of putting the lever support (2) into position free to rotate about the rotation axis (X) of the wheel (10),

- a pusher strut (5) fixed on the lever support (2) at said first part (P_i), while being installed free to rotate relative to the lever support (2) about a rotation axis (Y), the pusher strut (5) extending between the lever support (2) and a contact point (C), the contact point (C) being configured to come into contact with the handrim (11) when the pusher strut (5) rotates about the rotation axis (Y), the lever support (2) being capable of rotating about the rotation axis (X) of the wheel (11) in a first direction of rotation (F1) tending to move the lever support (2) closer to the contact point of the pusher strut (5), and in a second direction of rotation (F2), opposite the first direction of rotation (F1),

the attachment zone (6) of the pusher strut (5) on the lever support (2) being chosen on said first part (P_i) of the lever support (2) such that when the device (1) is in position on the wheel (10), a force applied on the gripping part (3) to make the lever support (2)

rotate about its first direction of rotation (F1) causes contact (C) between the distal end of the pusher strut (5) and the handrim (11), which blocks rotation of the lever support (2) in the first direction of rotation (F1) by binding and puts the device (1) in its engaged position, thus causing propulsion of the manual wheelchair (20), such that a force applied on the gripping part (3) to cause rotation of the lever support (2) in its second direction of rotation (F2) cancels the contact or creates slipping contact between the handrim (11) and the pusher strut (5), which allows free rotation of the lever support (2) in the second direction of rotation (F2), and thus puts the device (1) in its disengaged position.

2. Device according to claim 1, **characterized in that** a friction cone (C_f) of the contact (C) is defined between the pusher strut (5) and the handrim (11), with the vertex at said contact (C) and with half-angle at the vertex equal to the angle of friction (φ) defined by the relation $\mu = \tan \phi$, where μ is the adhesion coefficient between the pusher strut (5) and the handrim (11), and **in that** the attachment zone (6) of the pusher strut (5) on the lever support (2) is located inside the friction cone (C_f).

3. Device according to claim 1 or 2, **characterized in that** it comprises an extension handle (7) of the pusher strut (5), extending mostly outwards from the handrim (11) when the device (1) is in position on the wheel (10), so that the handicapped person can turn the pusher strut (5) about its axis of rotation (Y).

4. Device according to one of the previous claims, **characterized in that** it comprises an elastic return device (8) fixed between the lever support (2) and the pusher strut (5).

5. Device according to any one of the previous claims, **characterized in that** it comprises a locking device (9) to lock the pusher strut (5) in the position at a distance from the handrim (11) so as to make sure that there is no contact between the pusher strut (5) and the handrim (11), the locking device (9) extending between the pusher strut (5) and the lever support (2) and being fixed to the pusher strut (5) or to the lever support (2).

6. Device according to any one of the previous claims, **characterized in that** it comprises an attachment means (12) for connecting the lever support (2) to the frame (13) of the manual wheelchair (20), extending between the lever support (2) and the frame (13) of the manual wheelchair (20), the attachment means (12) enabling support of the lever support (2) if the device (1) is disengaged and/or aid in pushing the lever support (2) after the handicapped person has pulled on the lever support (2).

7. Device according to any one of the previous claims, **characterized in that** the gripping part (3) of the lever support (2) comprises a pivoting handle (14), installed to rotate about the lever support (2), and a connection rod support (15) fixed to the pivoting handle (14) at a first (15a) of its ends and to the pusher strut (5) at a second (15b) of its ends, opposite the first end (15a), such that rotation of the pivoting handle (14) in a first direction causes the handrim (11) and the pusher strut (5) to move towards each other, and rotation of the pivoting handle (14) in a second direction opposite the first direction moves the pusher strut (5) and the handrim (11) away from each other.
8. Device according to any one of the previous claims, **characterized in that** the pusher strut (5) comprises a brake lining support (19) that can come into contact (C) with the handrim (11).
9. Device according to any one of the previous claims, **characterized in that** the attachment means (4) for connecting the lever support (2) to the rotation axis (X) of the wheel (10) comprises a threaded part (22), capable of engaging on the rotation axis (X) of the wheel (10) when the device (1) is assembled so that it can be permanently fixed to it, the lever support (2) then being installed in rotation on the threaded part (22).
10. Device according to any one of the previous claims, **characterized in that** it comprises an electrical movement assistance module (21) in the form of a motor-driven rotating roller that will be brought into contact with the handrim (11), rotation of the roller causing rotation of the handrim (11).
11. Wheel (10) of a manual wheelchair (20) for a handicapped person, **characterized in that** it is fitted with a handling device (1) according to any one of the previous claims.
12. Manual wheelchair (20) for a handicapped person, **characterized in that** it comprises a handling device (1) according to any one of claims 1 to 10 or a wheel (10) according to claim 11.
13. Operability method for a handling device (1) according to any one of claims 1 to 10, in which the handicapped person (P) performs one or several of the following actions:
- the handicapped person (P) pushes the gripping part (3) of the lever support (2) in a first direction of rotation (F1) of the lever support (2), so as to make the manual wheelchair move forwards (20),
 - the handicapped person (P) pulls the gripping

part (3) of the lever support (2) in a second direction of rotation (F2) of the lever support (2) in order to disengage the device (1) so as to bring the lever support (2) backwards before pushing the gripping part (3) again so as to make the manual wheelchair (20) move forwards once again,

- the handicapped person (P) moves the pusher strut (5) towards the lever support (2) to create contact (C) between the pusher strut (5) and the handrim (11) in order to apply a brake to the manual wheelchair (20),

- the handicapped person (P) moves the pusher strut (5) towards the lever support (2) to create contact (C) between the pusher strut (5) and the handrim (11) by binding and pulls the assembly formed by the pusher strut (5) and the lever support (2), in order to move the manual wheelchair (20) backwards.

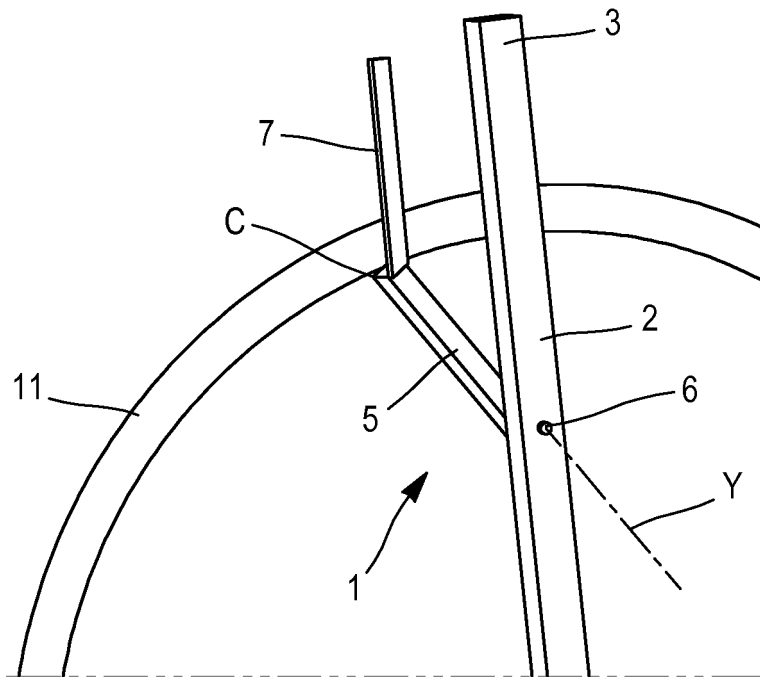


FIG. 3

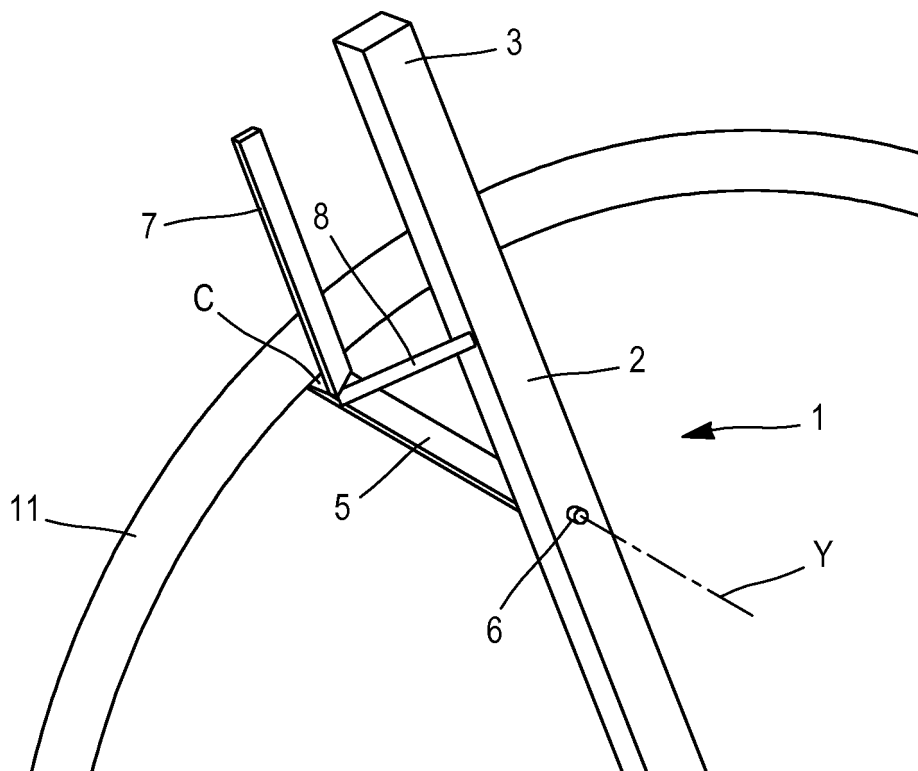


FIG. 4

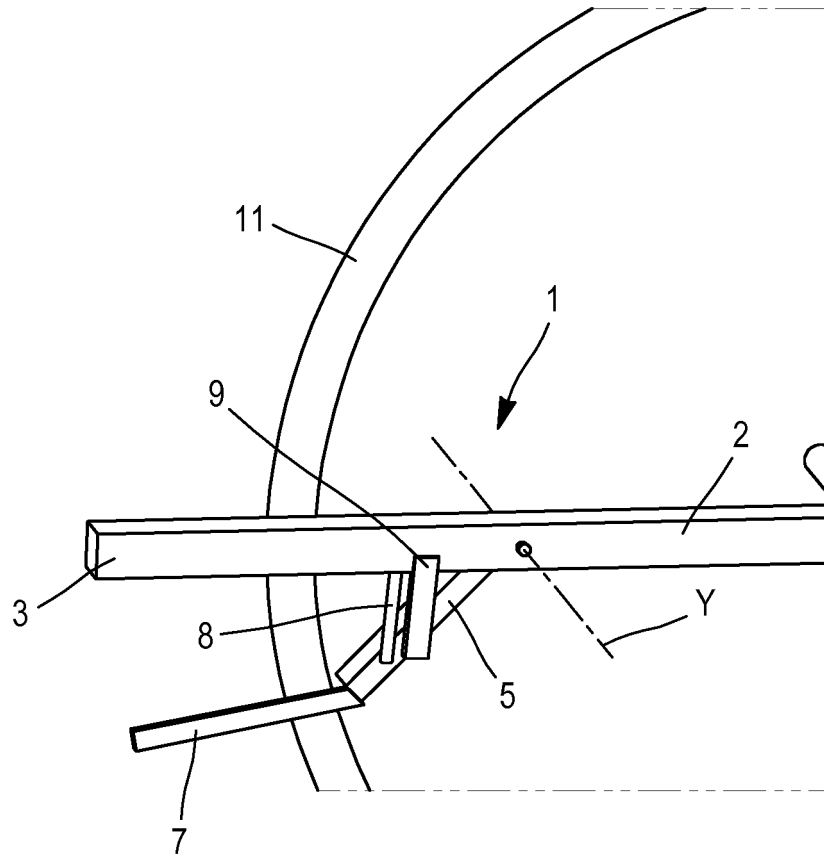


FIG. 5

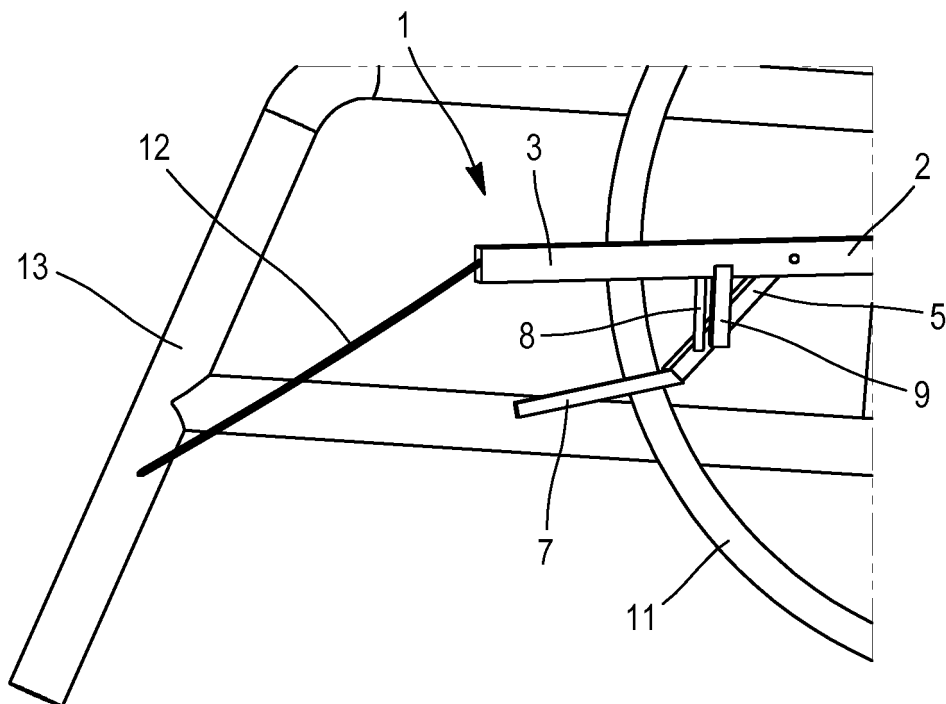


FIG. 6

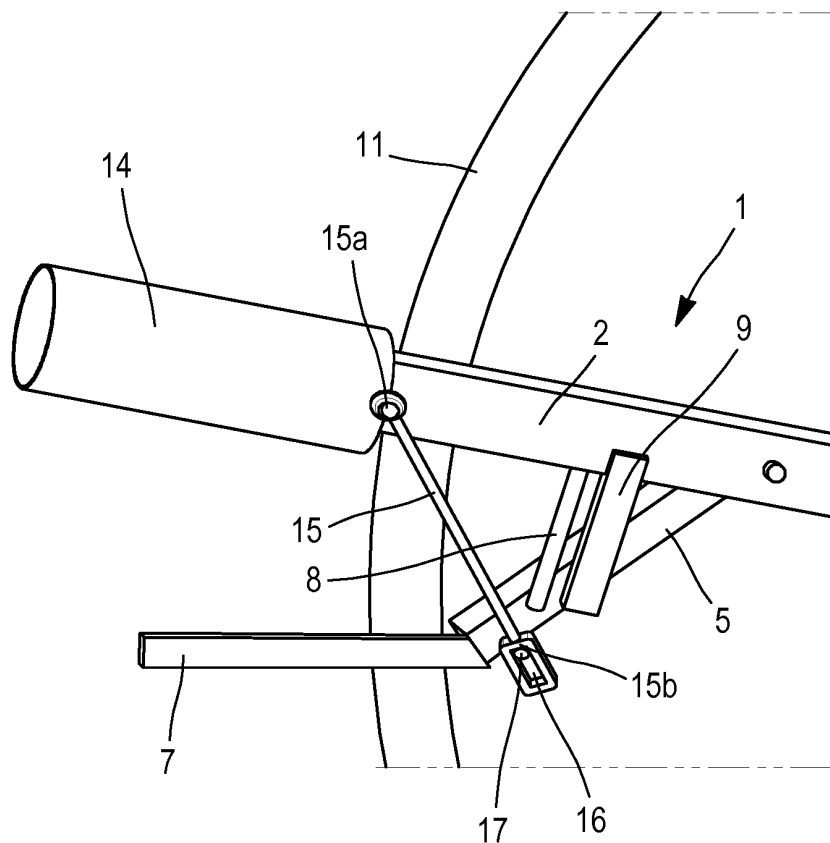


FIG. 7

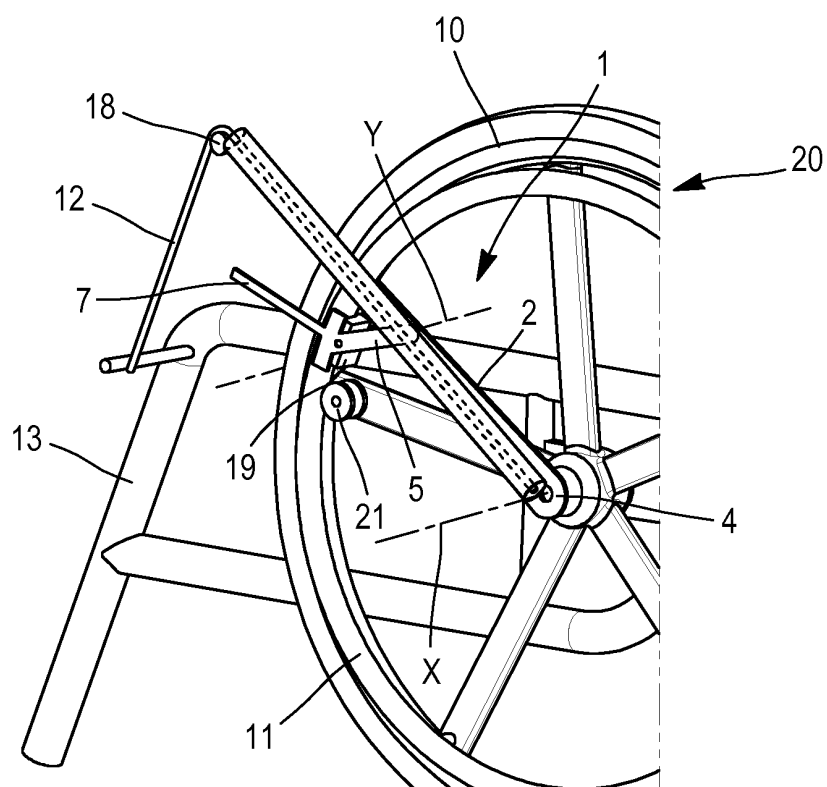


FIG. 8

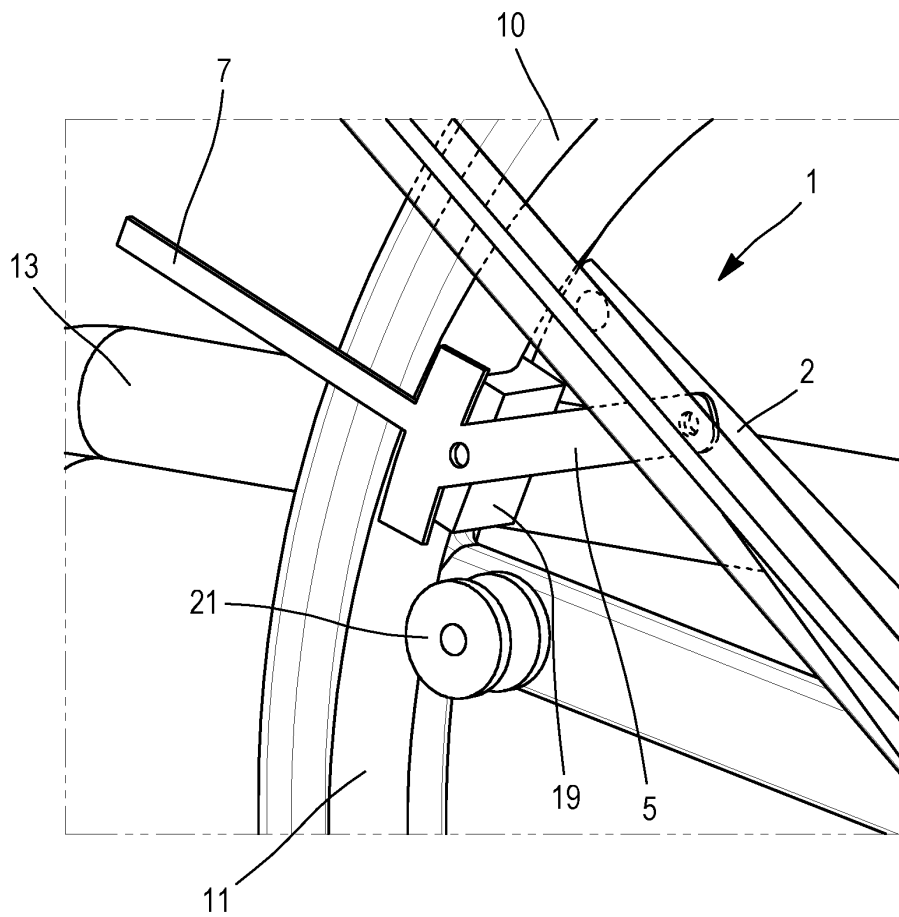


FIG. 9

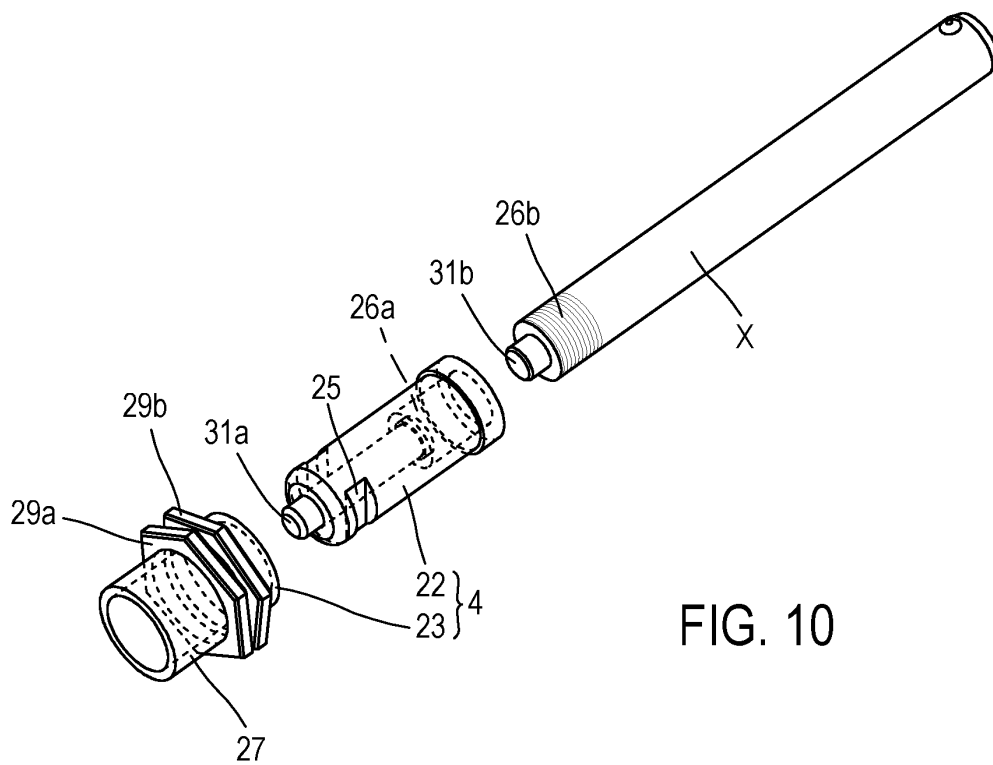
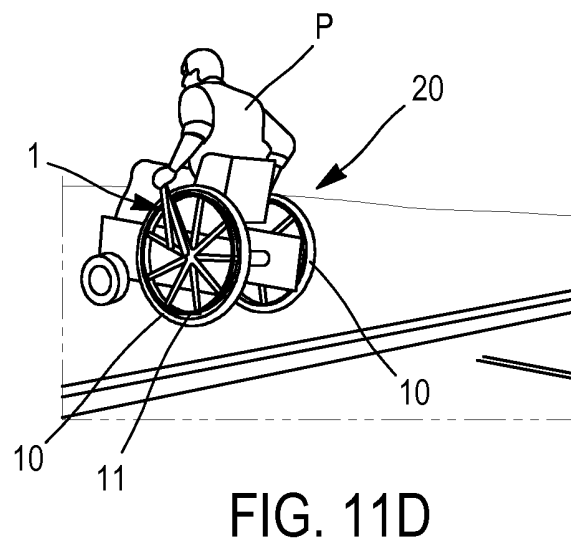
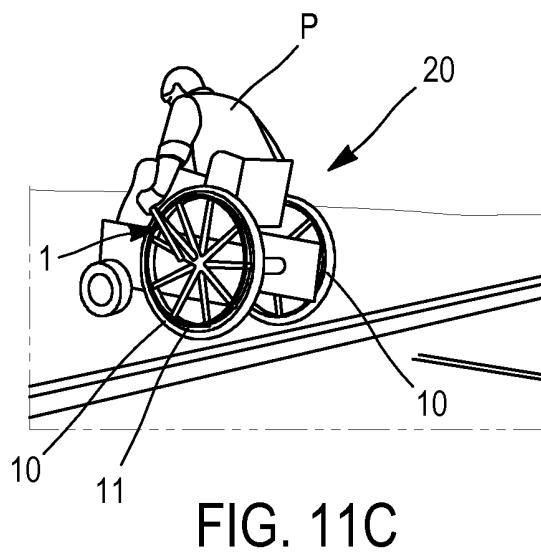
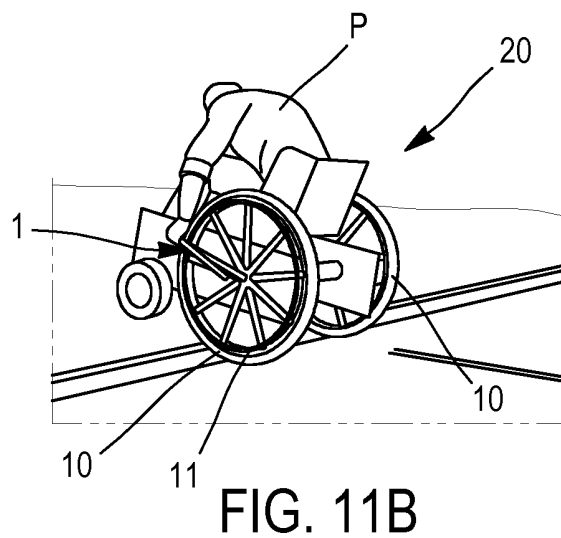
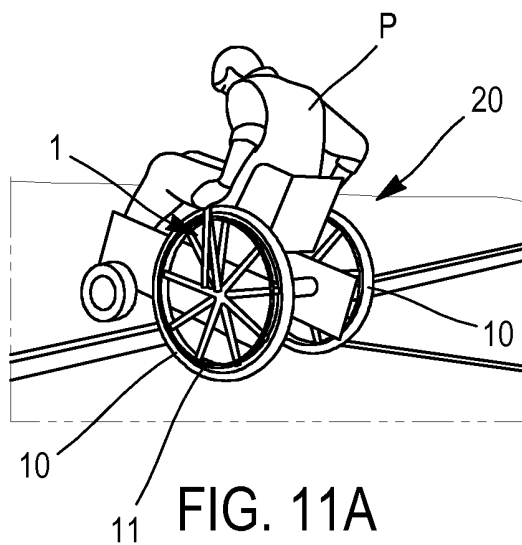


FIG. 10



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

- WO 2008047088 A2 [0012]
- WO 2009025815 A1 [0012]
- US 20130062857 A1 [0012] [0013]
- JP 2012223551 A [0014]
- US 20020043781 A1 [0014]
- US 3877725 A [0014]
- US 20050275190 A1 [0014]
- EP 0728095 A1 [0015]
- US 3869146 A [0015]
- EP 1966036 A2 [0015]
- US 20110187075 A1 [0015]
- US 5988661 A [0015]