

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2017-190
(P2017-190A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.
A 6 1 G 5/00 (2006.01)
A 6 1 G 7/12 (2006.01)

F I
A 6 1 G 5/00 5 0 2
A 6 1 G 7/12

テーマコード (参考)
4 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2015-114078 (P2015-114078)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成27年6月4日 (2015.6.4)		シャープ株式会社
		(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	齊藤 雅典 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(72) 発明者	田中 康裕 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(72) 発明者	嵩 裕一郎 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

最終頁に続く

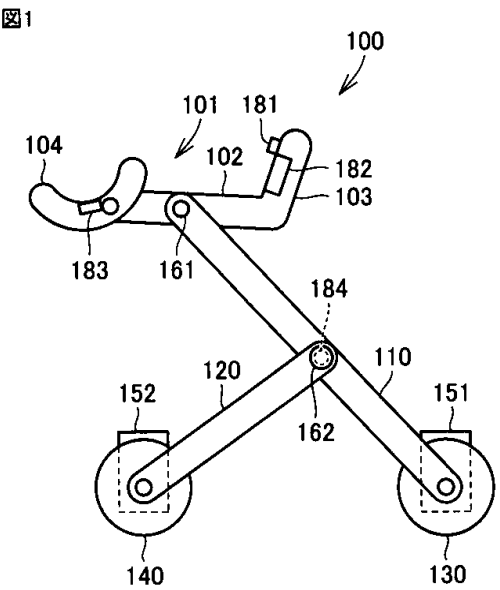
(54) 【発明の名称】 動作支援装置

(57) 【要約】

【課題】小型化が可能な動作支援装置を提供する。

【解決手段】動作支援装置100は、前方側に設けられた持ち手部103および後方側に設けられた脇支持部104を含むアーム部101と、上端側が、持ち手部103と脇支持部104との間に位置する部分のアーム部101に接続され、左右方向を軸方向とする第1回転中心軸まわりに回動可能にアーム部101を支持する前方支持脚110と、上端側が前方支持脚110の上端と下端との間に接続され、前方支持脚110を支持する後方支持脚120と、前方支持脚110の下端側と後方支持脚120の下端側との少なくとも一方に接続され、前後方向に回転可能な車輪と、車輪を回転駆動させる車輪駆動部と、車輪駆動部を制御する制御部と、を備え、前方支持脚110および後方支持脚120は、左右方向を軸方向とする第2回転中心軸まわりに相対的に回動可能に接続されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

使用者の立ち座りを補助する動作支援装置であって、
前方側に設けられた持ち手部および後方側に設けられた脇支持部を含むアーム部と、
上端側が、前記持ち手部と前記脇支持部との間に位置する部分の前記アーム部に接続され、左右方向を軸方向とする第 1 回転中心軸まわりに回動可能に前記アーム部を支持する前方支持脚と、

下端が前記前方支持脚の後方に位置するように、上端側が前記前方支持脚の上端と下端との間に接続され、前記前方支持脚を支持する後方支持脚と、

前記前方支持脚の下端側と前記後方支持脚の下端側との少なくとも一方に接続され、前後方向に回転可能な車輪と、

前記車輪を回転駆動させる車輪駆動部と、

前記車輪駆動部を制御する制御部と、を備え、

前記前方支持脚および前記後方支持脚は、接続位置において左右方向を軸方向とする第 2 回転中心軸まわりに相対的に回動可能に接続された、動作支援装置。

【請求項 2】

第 1 状態と第 2 状態とを切り替えることにより、使用者の立ち座りを補助し、

前記制御部が、

前記車輪を回転させ前記前方支持脚の下端と前記後方支持脚の下端が近づくように前記車輪駆動部を制御することにより、前記第 1 状態から前記第 2 状態へと切り替え、

前記車輪を回転させ前記前方支持脚の下端と前記後方支持脚の下端が離れるように前記車輪駆動部を制御することにより、前記第 2 状態から前記第 1 状態へと切り替える、請求項 1 に記載の動作支援装置。

【請求項 3】

前記制御部が、

前記車輪を回転させ前記前方支持脚の下端と前記後方支持脚の下端が近づくように前記車輪駆動部を制御することにより、前記前方支持脚の上端が上方側に移動するように前記前方支持脚が回動するとともに、前記脇支持部が上昇しかつ前記持ち手部が下降するように前記アーム部が回動し、

前記車輪を回転させ前記前方支持脚の下端と前記後方支持脚の下端が離れるように前記車輪駆動部を制御することにより、前記前方支持脚の上端が下方側に移動するように前記前方側支持脚が回動するとともに、前記脇支持部が下降しかつ前記持ち手部が上昇するように前記アーム部が回動する、請求項 2 に記載の動作支援装置。

【請求項 4】

後端側が前記後方支持脚に接続され、前方側に向けて延在する支持軸と、

前記支持軸の前端側に支持されるバランスウェイトと、をさらに備えた、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の動作支援装置。

【請求項 5】

前記バランスウェイトは、前記支持軸の延在方向に沿って移動可能に設けられ、

前記バランスウェイトを移動させるバランスウェイト駆動部を、さらに備え、

前記制御部は、前記バランスウェイト駆動部を制御することにより、前記バランスウェイトを移動させる、請求項 4 に記載の動作支援装置。

【請求項 6】

前記支持軸は、前記後方支持脚の接続位置において左右方向を軸方向とする第 3 回転中心軸まわりに回動可能に設けられ、

前記支持軸を回動駆動させる支持軸駆動部を、さらに備え、

前記制御部は、前記支持軸駆動部を制御することにより、前記支持軸を回動させる、請求項 4 または 5 に記載の動作支援装置。

【請求項 7】

使用者の姿勢を検知する検知部をさらに備え、

前記制御部は、前記検知部からの検知情報に基づき、前記車輪駆動部を制御する、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の動作支援装置。

【請求項 8】

前記アーム部を回動させる回動駆動部をさらに備える、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の動作支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、使用者の立ち座り動作を支援する動作支援装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

近年、高齢化が進行し、介護を必要とする人々は増加しているのに対して、介護を担うはずの若い人口は減少し、介護現場での人手不足が問題となっている。

【0003】

人間の日常の動作の中で、人が立ったり座ったりする動作は負荷が高い。その為、立ち座りの時だけ、他人の介助を必要とする人達が多い。これらの人達は、負荷の高い、立ち座りの時さえ、介護者が補助してあげれば、それ以外は一人で自由に歩行して移動出来る。被介護者を抱きかかえての立ち座りの補助は体重がかかるため介護者の腰への負担も大きく、介助者の 7 割近くが腰痛を持っているというデータもある。

【0004】

20

在宅での生活の際は、その立ち座りの為に介護者が常駐する必要がある、被介護者が介護の依頼をためらい、立つのがおっくうになる場合がある。このような場合には、被介護者が運動する機会が減り、さらに寝たきり状態になってしまう被介護者が増加する。そこで、一人での立ち座りが困難な者が介護者無しで、自立して立ち座りを補助する装置が望まれている。

【0005】

使用者の立ち座りの動作を支援する動作支援装置が開示された文献として、たとえば特開 2011-50539 号公報（特許文献 1）、特開 2013-154053 号公報（特許文献 2）および特開 2008-036392 号公報（特許文献 3）が挙げられる。

【0006】

30

特許文献 1 および 2 に開示の動作支援装置は、使用者の胴体を支持する胴支持部に胸部側から使用者がもたれ掛かった状態で胴支持部を回動させることにより、使用者の立ち座りを補助する。

【0007】

特許文献 3 に開示の動作支援装置は、使用者の脇下に挿入される一対のアーム部と、アーム部の前端側に位置する胸当て部と、アーム部および胸当て部を支持するとともに上下に揺動する揺動アーム部とを備える。使用者の脇下に一対のアーム部を挿入し、アーム部の前端側に位置する胸当てとアーム部の後端とで使用者を挟み込むように保持した状態で、揺動アーム部を揺動させることにより、使用者の立ち座りを補助する。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2011-50539 号公報

【特許文献 2】特開 2013-154053 号公報

【特許文献 3】特開 2008-036392 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献 1 および 2 に開示の動作支援装置は、使用者の体重の大部分を胴支持部にて受ける構成であり、使用者が装置に乗り移るタイプの構成であるため、装置

50

が大型化されてしまう。

【 0 0 1 0 】

一方で、特許文献 3 に開示の動作支援装置は、使用者の体重の一部を胸当にて受け、使用者の体重の大部分をアーム部で受ける構成であり、使用者が装置に乗り移るタイプの構成ではなく、立ち座りの補助に特化したタイプのものである。しかしながら、特許文献 3 に開示の動作支援装置は、主としてリハビリに用いられるため、介護施設や病院等の比較的広い空間で用いられる。

【 0 0 1 1 】

自宅のベッド 2 0、トイレ、椅子から立ち上がる際または、これらに向けて座り込む際に動作支援装置を使用することを想定した場合には、動作支援装置は、比較的狭い空間内でも使用可能であり、周辺に存在する障害物に干渉しないように設けられることが必要となる。このため、動作支援装置にあつては、より小型であることが要求される。

10

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、小型化が可能な動作支援装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明に基づく動作支援装置は、使用者の立ち座りを補助する動作支援装置であつて、前方側に設けられた持ち手部および後方側に設けられた脇支持部を含むアーム部と、上端側が、上記持ち手部と上記脇支持部との間に位置する部分の上記アーム部に接続され、左右方向を軸方向とする第 1 回転中心軸まわりに回動可能に上記アーム部を支持する前方支持脚と、下端が上記前方支持脚の後方に位置するように、上端側が上記前方支持脚の上端と下端との間に接続され、上記前方支持脚を支持する後方支持脚と、上記前方支持脚の下端側と上記後方支持脚の下端側との少なくとも一方に接続され、前後方向に回転可能な車輪と、上記車輪を回転駆動させる車輪駆動部と、上記車輪駆動部を制御する制御部と、を備え、上記前方支持脚および上記後方支持脚は、接続位置において左右方向を軸方向とする第 2 回転中心軸まわりに相対的に回動可能に接続されている。

20

【 0 0 1 4 】

上記本発明に基づく動作支援装置は、第 1 状態と第 2 状態とを切り替えることにより、使用者の立ち座りを補助する。上記動作支援装置にあつては、上記制御部が、上記車輪を回転させ上記前方支持脚の下端と上記後方支持脚の下端が近づくように上記車輪駆動部を制御することにより、上記第 1 状態から上記第 2 状態へと切り替えることが好ましく、上記車輪を回転させ上記前方支持脚の下端と上記後方支持脚の下端が離れるように上記車輪駆動部を制御することにより、上記第 2 状態から上記第 1 状態へと切り替えることが好ましい。

30

【 0 0 1 5 】

上記本発明に基づく動作支援装置にあつては、上記制御部が、上記車輪を回転させ上記前方支持脚の下端と上記後方支持脚の下端が近づくように上記車輪駆動部を制御することにより、上記前方支持脚の上端が上方側に移動するように上記前方支持脚が回動するとともに、上記脇支持部が上昇しかつ上記持ち手部が下降するように上記アーム部が回動することが好ましく、上記車輪を回転させ上記前方支持脚の下端と上記後方支持脚の下端が離れるように上記車輪駆動部を制御することにより、上記前方支持脚の上端が後方側に移動するように上記前方支持脚が回動するとともに、上記脇支持部が下降しかつ上記持ち手部が上昇するように上記アーム部が回動することが好ましい。

40

【 0 0 1 6 】

上記本発明に基づく動作支援装置にあつては、後端側が上記後方支持脚に接続され、前方側に向けて延在する支持軸と、上記支持軸の前端側に支持されるバランスウェイトと、をさらに備えていてもよい。

【 0 0 1 7 】

上記本発明に基づく動作支援装置にあつては、上記バランスウェイトは、上記支持軸の

50

延在方向に沿って移動可能に設けられていてもよい。この場合には、上記動作支援装置は、上記バランスウェイトを移動させるバランスウェイト駆動部を、さらに備えることが好ましい。この場合には、上記制御部は、上記バランスウェイト駆動部を制御することにより、上記バランスウェイトを移動させることが好ましい。

【0018】

上記本発明に基づく動作支援装置にあっては、上記支持軸は、上記後方支持脚の接続位置において左右方向を軸方向とする第3回動中心軸まわりに回動可能に設けられていてもよい。この場合には、上記動作支援装置は、上記支持軸を回動駆動させる支持軸駆動部を、さらに備えることが好ましい。さらにこの場合には、上記制御部は、上記支持軸駆動部を制御することにより、上記支持軸を回動させることが好ましい。

10

【0019】

上記本発明に基づく動作支援装置は、使用者の姿勢を検知する検知部をさらに備えていてもよい。この場合には、上記制御部は、上記検知部からの検知情報に基づき、上記車輪駆動部を制御することが好ましい。

【0020】

上記本発明に基づく動作支援装置は、上記アーム部を回動させる回動駆動部をさらに備えていてもよい。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、小型化が可能な動作支援装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】実施の形態1に係る動作支援装置の概略側面図である。

【図2】実施の形態1に係る動作支援装置の構成を示すブロック図である。

【図3】実施の形態1に係る動作支援装置の動作フローを示す図である。

【図4】立ち上がり動作を支援する際の動作支援装置の第1状態を示す図である。

【図5】立ち上がり動作を支援する際の動作支援装置の途中状態を示す図である。

【図6】立ち上がり動作を支援する際の動作支援装置の第2状態を示す図である。

【図7】実施の形態2に係る動作支援装置の概略側面図である。

【図8】立ち上がり動作を支援する際の動作支援装置の第1状態を示す図である。

30

【図9】立ち上がり動作を支援する際の動作支援装置の途中状態を示す図である。

【図10】立ち上がり動作を支援する際の動作支援装置の第2状態を示す図である。

【図11】第1変形例における動作支援装置の構成を示すブロック図である。

【図12】第2変形例における動作支援装置の概略側面図である。

【図13】第2変形例における動作支援装置の構成を示すブロック図である。

【図14】実施の形態3に係る動作支援装置の概略側面図である。

【図15】実施の形態3に係る動作支援装置の構成を示すブロック図である。

【図16】実施の形態4に係る動作支援装置の概略側面図である。

【図17】実施の形態4に係る動作支援装置の動作フローを示す図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0023】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態においては、同一のまたは共通する部分について図中同一の符号を付し、その説明は繰り返さない。

【0024】

(実施の形態1)

図1は、本実施の形態に係る動作支援装置の概略側面図である。図2は、本実施の形態に係る動作支援装置の構成を示すブロック図である。図1および図2を参照して、本実施の形態に係る動作支援装置100について説明する。動作支援装置100は、第1状態と第2状態とを切換え可能に構成されることにより、使用者の立ち座りを補助する装置であ

50

る。

【 0 0 2 5 】

ここで、動作支援装置 1 0 0 の第 1 状態とは、着座姿勢の使用者の脇部を脇支持部 1 0 4 で支持可能であり、かつ、着座姿勢の使用者の手が持ち手部 1 0 3 を握ることが可能な状態である（図 4 参照）。動作支援装置 1 0 0 の第 2 状態とは、起立姿勢の使用者の脇部を脇支持部 1 0 4 で支持可能であり、かつ、起立姿勢の使用者の手が持ち手部 1 0 3 を握ることが可能な状態である（図 6 参照）。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、本実施の形態に係る動作支援装置 1 0 0 は、アーム部 1 0 1、前方支持脚 1 1 0、後方支持脚 1 2 0、前方車輪 1 3 0、後方車輪 1 4 0、前方車輪駆動部 1 5 1 および後方車輪駆動部 1 5 2 を備える。

10

【 0 0 2 7 】

アーム部 1 0 1 は、左右方向（紙面垂直方向）に間隔を空けて 2 つ並ぶように設けられている。アーム部 1 0 1 は、前方支持脚 1 1 0 によって左右方向を軸方向とする回転中心軸（第 1 回転中心軸）まわりに回転可能に支持されている。2 つのアーム部 1 0 1 の回転が揃うように、2 つのアーム部は、左右方向に延在する補強軸（不図示）によって接続されていることが好ましい。補強軸は、2 つのアーム部 1 0 1 の前方側を接続することが好ましい。

【 0 0 2 8 】

アーム部 1 0 1 は、本体部 1 0 2、持ち手部 1 0 3 および脇支持部 1 0 4 を含む。本体部 1 0 2 は、略直線状に延在するように設けられている。本体部 1 0 2 は、持ち手部 1 0 3 および脇支持部 1 0 4 を接続する。

20

【 0 0 2 9 】

持ち手部 1 0 3 は、アーム部 1 0 1 の前端側に設けられている。持ち手部 1 0 3 は、たとえば、本体部 1 0 2 から上方側に向けて突出するように設けられている。持ち手部 1 0 3 は、立ち座り動作の際に使用者が体重の一部を支えるために手で握る部分である。

【 0 0 3 0 】

持ち手部 1 0 3 には、スイッチ 1 8 1 が設けられている。スイッチ 1 8 1 は、使用者が持ち手部 1 0 3 を握った状態で押圧可能に設けられていることが好ましい。スイッチ 1 8 1 が使用者によって押圧されることにより、動作支援装置 1 0 0 による動作支援が開始される。

30

【 0 0 3 1 】

また、持ち手部 1 0 3 には、第 2 荷重センサとしての持ち手部用荷重センサ 1 8 2 が設けられている。持ち手部用荷重センサ 1 8 2 は、立ち座り動作の際に使用者の手から負荷される体重を検知する。

【 0 0 3 2 】

脇支持部 1 0 4 は、アーム部 1 0 1 の後端側に設けられている。脇支持部 1 0 4 は、たとえば U 字形状を有する。なお、脇支持部 1 0 4 の形状は、U 字形状に限定されず、適宜変更することができる。脇支持部 1 0 4 は、使用者の立ち座り動作の際に使用者の脇部を支持するための部材である。

40

【 0 0 3 3 】

脇支持部 1 0 4 には、第 1 荷重センサとしての脇支持部用荷重センサ 1 8 3 が設けられている。脇支持部用荷重センサ 1 8 3 は、立ち座り動作の際に使用者の脇部から負荷される体重を検知する。

【 0 0 3 4 】

前方支持脚 1 1 0 は、左右方向に間隔を空けて 2 つ並ぶように設けられている。前方支持脚 1 1 0 は、略直線状に延在するように設けられている。2 つの前方支持脚 1 1 0 は、左右方向に延在する補強軸によって接続されていることが好ましい。補強軸は、2 つの前方支持脚 1 1 0 の下端側を接続することが好ましい。

【 0 0 3 5 】

50

前方支持脚 110 の上端側は、持ち手部 103 と脇支持部 104 との間に位置する部分のアーム部 101 に接続されている。前方支持脚 110 の上端側は、回動連結機構 161 によってアーム部 101 に接続されている。前方支持脚 110 は、上記第 1 回転軸まわりに回動可能にアーム部 101 を支持する。

【0036】

後方支持脚 120 は、左右方向に間隔を空けて 2 つ並ぶように設けられている。後方支持脚 120 は、略直線状に延在するように設けられている。後方支持脚 120 の上端側は、前方支持脚 110 の上端と下端との間に接続されている。後方支持脚 120 の下端は、前方支持脚 110 よりも後方に位置する。後方支持脚 120 は、前方支持脚 110 を支持する。

10

【0037】

後方支持脚 120 の上端側は、回動連結機構 162 によって前方支持脚 110 に接続されている。具体的には、後方支持脚 120 の上端側は、回動連結機構 162 によって前方支持脚 110 に接続されている。前方支持脚 110 および後方支持脚 120 は、その接続位置において左右方向を軸方向とする回転中心軸（第 2 回転中心軸）まわりに相対的に回動可能に接続されている。

【0038】

前方支持脚 110 および後方支持脚 120 は中空の部材であり、金属、樹脂等の成型により製造される。前方支持脚 110 および後方支持脚 120 の内部には、たとえば、配線等が収容される。

20

【0039】

前方車輪 130 は、前方支持脚 110 の下端側に接続されている。床面とのスリップを防止するために、前方車輪 130 の外周側は、ゴム製のタイヤによって構成されていることが好ましい。前方車輪 130 は、前後方向に回転可能に設けられている。前方車輪 130 は、前方車輪駆動部 151 によって回転駆動させられる。

【0040】

前方車輪 130 の回転速度は、たとえば不図示のブレーキ機構を作動させたり、駆動源の駆動出力を変更したりすることにより調整することができる。

【0041】

後方車輪 140 は、後方支持脚 120 の下端側に接続されている。床面とのスリップを防止するために、後方車輪 140 の外周側は、ゴム製のタイヤによって構成されていることが好ましい。後方車輪 140 は、前後方向に回転可能に設けられている。後方車輪 140 は、後方車輪駆動部 152 によって回転駆動させられる。

30

【0042】

後方車輪 140 の回転速度は、たとえば不図示のブレーキ機構を作動させたり、駆動源の駆動出力を変更したりすることにより調整することができる。

【0043】

前方車輪 130 および後方車輪 140 が相対的に近づくように移動する場合には、前方支持脚 110 と後方支持脚 120 との交差角度（開脚角度）が小さくなる。これにより、前方支持脚 110 の上端が上方側（前方側）に移動するように前方支持脚 110 が回動する。

40

【0044】

前方車輪 130 および後方車輪 140 を相対的に近づける場合には、前方車輪 130 を後転させ、後方車輪 140 を前転させてもよいし、前方車輪 130 の回転を停止させた状態で後方車輪 140 のみを前転させてもよいし、後方車輪 140 の回転を停止させた状態で前方車輪 130 のみを後転させてもよい。

【0045】

たとえば、前方車輪 130 を後転させ、後方車輪 140 を前転させる場合には、後方支持脚 120 の下端が、左右方向に延びる回動連結機構 162 の連結軸を中心にして前方側に移動するように後方支持脚 120 が回動するとともに、前方支持脚 110 の上端が上記

50

回動連結機構 162 の連結軸を中心にして上方側（前方側）に移動するように前方支持脚 110 が回動する。

【0046】

たとえば、前方車輪 130 の回転を停止させた状態で後方車輪 140 を前転させる場合には、後方支持脚 120 の下端が、上記回動連結機構 162 の連結軸を中心にして前方側に移動するように後方支持脚 120 が回動するとともに、前方支持脚 110 の上端が、前方支持脚 110 と前方車輪 130 との接続部を中心として上方側（前方側）に移動するように前方支持脚 110 が回動する。

【0047】

たとえば、後方車輪 140 の回転を停止させ、前方車輪 130 を後転させる場合には、後方支持脚 120 の上端が、後方支持脚 120 と後方車輪 140 との接続部を中心として後方側に移動するように後方支持脚 120 が回動するとともに、前方支持脚 110 の上端が、上記回動連結機構 162 の連結軸を中心にして上方側（前方側）に移動するように前方支持脚 110 が回動する。

【0048】

一方、前方車輪 130 および後方車輪 140 が相対的に遠ざかるように移動する場合には、前方支持脚 110 と後方支持脚 120 との交差角度（開脚角度）が小さくなる。これにより、前方支持脚 110 の上端が下方側（後方側）に移動するように前方支持脚 110 が回動する。

【0049】

前方車輪 130 および後方車輪 140 を相対的に遠ざける場合には、前方車輪 130 を前転させ、後方車輪 140 を後転させてもよいし、前方車輪 130 の回転を停止させた状態で後方車輪 140 を後転させてもよいし、後方車輪 140 の回転を停止させた状態で前方車輪を前転させてもよい。

【0050】

たとえば、前方車輪 130 を前転させ、後方車輪 140 を後転させる場合には、後方支持脚 120 の下端が、左右方向に延びる回動連結機構 162 の連結軸を中心にして後方側に移動するように後方支持脚 120 が回動するとともに、前方支持脚 110 の上端が上記回動連結機構 162 の連結軸を中心にして下方側（後方側）に移動するように前方支持脚 110 が回動する。

【0051】

たとえば、前方車輪 130 の回転を停止させた状態で後方車輪 140 を後転させる場合には、後方支持脚 120 の下端が、上記回動連結機構 162 の連結軸を中心にして後方側に移動するように後方支持脚 120 が回動するとともに、前方支持脚 110 の上端が、前方支持脚 110 と前方車輪 130 との接続部を中心として下方側（後方側）に移動するように前方支持脚 110 が回動する。

【0052】

たとえば、後方車輪 140 の回転を停止させ、前方車輪 130 を前転させる場合には、後方支持脚 120 の上端が、後方支持脚 120 と後方車輪 140 との接続部を中心として前方側に移動するように後方支持脚 120 が回動するとともに、前方支持脚 110 の上端が、上記回動連結機構 162 の連結軸を中心にして下方側（後方側）に移動するように前方支持脚 110 が回動する。

【0053】

図 2 に示すように、動作支援装置 100 は、上述のスイッチ 181、姿勢検知部としての持ち手部用荷重センサ 182 および脇支持部用荷重センサ 183、開脚角度検出部 184、車輪駆動部としての前方車輪駆動部 151 および後方車輪駆動部 152、ならびに制御部 170 を備える。

【0054】

スイッチ 181 は、押圧されると動作開始信号を制御部 170 に入力する。持ち手部用荷重センサ 182 および脇支持部用荷重センサ 183 にて検知した検知情報は、制御部 1

10

20

30

40

50

70に入力される。制御部170は、持ち手部用荷重センサ182および脇支持部用荷重センサ183から入力される検知情報から使用者の姿勢を判断することができる。

【0055】

また、制御部170は、前方車輪駆動部151および後方車輪駆動部152の動作を制御することにより、前方車輪130および後方車輪140の回転を制御する。前方車輪130の速度および後方車輪140の速度は、使用者の身長、体重等に合わせて、前方支持脚110が所望の速度で回転するように、適宜制御することができる。

【0056】

開脚角度検出部184は、前方支持脚110と後方支持脚120との開脚角度を検知する。ここで、前方支持脚110と後方支持脚120との開脚角度とは、前方支持脚110と後方支持脚120の上端との交差角度である。

10

【0057】

開脚角度検出部184としては、たとえばポテンションメータを採用することができる。開脚角度検出部184によって検知された検知情報は、制御部170に入力される。制御部170は、開脚角度検出部184から入力される検知情報から動作支援装置100の状態（姿勢）を判断することができる。

【0058】

図3は、本実施の形態1に係る動作支援装置の動作フローを示す図である。図4から図6は、立ち上がり動作を支援する際の動作支援装置の第1状態、途中状態および第2状態を示す図である。図3から図6を参照して、動作支援装置100の立ち上がりの動作フローについて説明する。具体的には、椅子10（図6参照）に着座している使用者の立ち上がり動作を支援する際の動作支援装置100の動作フローについて説明する。

20

【0059】

図3に示すように、動作支援装置100を第1状態から第2状態に切り換える際（使用者の立ち上がり動作を支援する際）には、工程（S1）において使用者がスイッチ181を押す。

【0060】

使用者がスイッチ181を押す際には、着座状態の使用者が脇支持部104に脇部を支持されかつ持ち手部103を手で握った状態で、スイッチ181を押すことが好ましい。なお、着座状態の使用者が脇支持部104に脇部を支持された状態でスイッチ181を押し、スイッチ181を押した後に使用者が手で持ち手部103を握ってもよい。

30

【0061】

スイッチ181が押されると、動作開始信号が制御部170に入力される。動作開始信号が入力されることにより、工程（S2）が実施される。工程（S2）においては、持ち手部用荷重センサ182および脇支持部用荷重センサ183が検知した検知情報および開脚角度検出部184が検知した前方支持脚110と後方支持脚120との開脚角度情報（検知情報）に基づいて、制御部170が、使用者の姿勢および動作支援装置100の姿勢を判断する。

【0062】

図4に示すように、着座姿勢の使用者が脇支持部104に脇部を支持されかつ持ち手部103を手で握った状態においては、脇支持部104に負荷される使用者の体重は、持ち手部103に負荷される体重よりも大きくなる。また、前方支持脚110と後方支持脚120との開脚角度は、大きくなっている。

40

【0063】

図5に示すように、着座姿勢から起立姿勢に使用者が案内されるにつれて、脇支持部104に負荷される使用者の体重は減少し、持ち手部103に負荷される体重は増加する。また、開脚角度は、小さくなっていく。

【0064】

図6に示すように、起立姿勢の使用者が脇支持部104に脇部を支持されかつ持ち手部103を手で握った状態においては、脇支持部104に負荷される使用者の体重は、持ち

50

手部 1 0 3 に負荷される体重よりも小さくなる。また、前方支持脚 1 1 0 と後方支持脚 1 2 0 との開脚角度は、小さくなっている。

【 0 0 6 5 】

このように、制御部 1 7 0 は、使用者の姿勢に応じた検知情報を持ち手部用荷重センサ 1 8 2 および脇支持部用荷重センサ 1 8 3 から入力されることにより、現状の使用者の姿勢を判断することができる。また、制御部 1 7 0 は、前方支持脚 1 1 0 の上端の位置に応じた開脚角度情報（検知情報）を開脚角度検出部 1 8 4 から入力されることにより、現状の動作支援装置 1 0 0 の姿勢を判断することができる。

【 0 0 6 6 】

立ち上がりの動作支援の開始時においては、制御部 1 7 0 は、持ち手部用荷重センサ 1 8 2 によって検知された荷重が、脇支持部用荷重センサ 1 8 3 によって検知された荷重よりも小さいことを確認することにより、使用者が着座姿勢であると判断する。また、制御部 1 7 0 は、開脚角度検出部 1 8 4 によって検知された開脚角度が相当程度大きい所定の第 1 角度であることを確認することにより、動作支援装置 1 0 0 が第 1 状態の姿勢であると判断する。

10

【 0 0 6 7 】

立ち上がりの動作支援の最中においては、制御部 1 7 0 は、持ち手部用荷重センサ 1 8 2 および脇支持部用荷重センサ 1 8 3 によって検知された荷重の変化から、使用者の姿勢が変化していることを判断する。また、制御部 1 7 0 は、開脚角度検出部 1 8 4 によって検知された開脚角度から現状の動作支援装置 1 0 0 の姿勢を判断する。

20

【 0 0 6 8 】

次に、工程（ S 3 ）において、使用者の体重および動作支援装置 1 0 0 の重量等の重量バランスを考慮しつつ、制御部 1 7 0 は、前方車輪 1 3 0 の回転速度および後方車輪 1 4 0 の回転速度等の動作条件を決定する。

【 0 0 6 9 】

続いて、工程（ S 4 ）において、制御部 1 7 0 は、工程（ S 3 ）にて決定された動作条件に基づいて、動作支援を実施する。具体的には、制御部 1 7 0 は、前方車輪 1 3 0 および後方車輪 1 4 0 を回転させ、前方支持脚 1 1 0 の下端と後方支持脚 1 2 0 の下端が近づくように前方車輪駆動部 1 5 1 および後方車輪駆動部 1 5 2 を制御する。

30

【 0 0 7 0 】

これにより、図 5 に示すように、前方支持脚 1 1 0 の上端が上方側（前方側）に移動するように前方支持脚 1 1 0 が回動していく。前方支持脚 1 1 0 の上端が上方側（前方側）に移動するにつれて使用者が起立姿勢へと案内される。

【 0 0 7 1 】

使用者が起立姿勢へと案内される際に、使用者の体重移動に応じて、脇支持部 1 0 4 が上昇しかつ持ち手部 1 0 3 が下降するようにアーム部 1 0 1 が回動する。

【 0 0 7 2 】

使用者の体重および動作支援装置 1 0 0 の重量等の重量バランスを考慮しつつ、前方車輪 1 3 0 および後方車輪 1 4 0 の回動速度を調整することにより、使用者の膝部、腰部等への負担を軽減させることができる。

40

【 0 0 7 3 】

次に、工程（ S 5 ）において、制御部 1 7 0 は、使用者が目標姿勢であるか否かを判断する。使用者の姿勢が目標姿勢であると判断された場合（工程（ S 5 ）： Y E S ）には、工程（ S 6 ）が実施され、使用者の姿勢が目標姿勢でないと判断された場合（工程（ S 5 ）： N O ）には、使用者の姿勢が目標姿勢となるまで、工程（ S 2 ）から工程（ S 4 ）が繰り返される。

【 0 0 7 4 】

具体的には、制御部 1 7 0 は、持ち手部用荷重センサ 1 8 2 および脇支持部用荷重センサ 1 8 3 によって検知された荷重および開脚角度検出部 1 8 4 によって検知された開脚角度から、使用者の姿勢が目標姿勢であるか否かを判断する。

50

【 0 0 7 5 】

制御部 1 7 0 は、脇支持部 1 0 4 に負荷される使用者の体重が持ち手部 1 0 3 に負荷される体重よりも小さく、かつ、開脚角度が相当程度小さい所定の第 2 角度であることを確認することにより、使用者が起立姿勢であり、かつ、動作支援装置 1 0 0 が第 2 状態の姿勢であると判断する。

【 0 0 7 6 】

一方、制御部 1 7 0 は、開脚角度が所定の上記所定の第 2 角度に到達していないことを確認することにより、使用者の姿勢が目標姿勢でないと判断する。

【 0 0 7 7 】

工程 (S 6) においては、制御部 1 7 0 は、立ち上がり支援動作を終了する。具体的には、制御部 1 7 0 は、前方車輪 1 3 0 および後方車輪 1 4 0 の回転を停止させ動作支援装置 1 0 0 の第 2 状態の姿勢を維持させる。

【 0 0 7 8 】

上記のように、制御部 1 7 0 が前方車輪 1 3 0 および後方車輪 1 4 0 を回転させ、前方支持脚 1 1 0 の下端と後方支持脚 1 2 0 の下端とが近づくように前方車輪駆動部 1 5 1 および後方車輪駆動部 1 5 2 を制御することにより、動作支援装置 1 0 0 は、第 1 状態から第 2 状態へと切り替わる。この際、前方支持脚 1 1 0 の上端が上方側に移動するように前方支持脚 1 1 0 が回動するとともに、脇支持部 1 0 4 が上昇しかつ持ち手部 1 0 3 が下降するようにアーム部 1 0 1 が回動する。

【 0 0 7 9 】

一方、動作支援装置 1 0 0 を第 2 状態から第 1 状態に切り換える際 (使用者の座り動作を支援する際) にも、工程 (S 1) から工程 (S 6) に準拠した動作を実施する。

【 0 0 8 0 】

工程 (S 1) おいて起立姿勢の使用者がスイッチ 1 8 1 を押す。次に、工程 (S 2) において、持ち手部用荷重センサ 1 8 2 および脇支持部用荷重センサ 1 8 3 が検知した検知情報および開脚角度検出部 1 8 4 が検知した前方支持脚 1 1 0 と後方支持脚 1 2 0 との開脚角度情報 (検知情報) に基づいて、制御部 1 7 0 が、使用者の姿勢および動作支援装置 1 0 0 の状態を判断する。

【 0 0 8 1 】

座りの動作支援の開始時においては、制御部 1 7 0 は、持ち手部用荷重センサ 1 8 2 により検知された荷重が、脇支持部用荷重センサ 1 8 3 によって検知された荷重よりも大きいことを確認することにより、使用者が起立姿勢であると判断する。また、制御部 1 7 0 は、開脚角度検出部 1 8 4 によって検知された開脚角度が上記所定の第 2 角度であることを確認することにより、動作支援装置 1 0 0 が第 2 状態の姿勢であると判断する。

【 0 0 8 2 】

座りの動作支援の最中においては、制御部 1 7 0 は、持ち手部用荷重センサ 1 8 2 および脇支持部用荷重センサ 1 8 3 によって検知された荷重の変化から、使用者の姿勢が変化していることを判断する。また、制御部 1 7 0 は、開脚角度検出部 1 8 4 によって検知された開脚角度から現状の動作支援装置 1 0 0 の姿勢を判断する。

【 0 0 8 3 】

続いて、工程 (S 3) において、使用者の体重および動作支援装置 1 0 0 の重量等の重量バランスを考慮しつつ、制御部 1 7 0 は、前方車輪 1 3 0 の回転速度および後方車輪 1 4 0 の回転速度等の動作条件を決定する。

【 0 0 8 4 】

続いて、工程 (S 4) において、制御部 1 7 0 は、工程 (S 3) にて決定された動作条件に基づいて、支援動作を実施する。具体的には、制御部 1 7 0 は、前方車輪 1 3 0 および後方車輪 1 4 0 を回転させ、前方支持脚 1 1 0 の下端と後方支持脚 1 2 0 の下端が離れるように前方車輪駆動部 1 5 1 および後方車輪駆動部 1 5 2 を制御する。

【 0 0 8 5 】

これにより、前方支持脚 1 1 0 の上端が下方側 (後方側) に移動するように前方支持脚

10

20

30

40

50

１１０が回転していく。前方支持脚１１０の上端が下方側（後方側）に移動するにつれて使用者が着座姿勢へと案内される。

【００８６】

使用者が着座姿勢へと案内される際に、使用者の体重移動に応じて、脇支持部１０４が上昇しかつ持ち手部１０３が下降するようにアーム部１０１が回転する。

【００８７】

なお、使用者が前後方向にバランスを崩した場合には、持ち手部用荷重センサ１８２および脇支持部用荷重センサ１８３によって検知された荷重の変化から、制御部１７０は、使用者がバランスを崩した方向を判断し、当該方向に動作支援装置１００が平行移動するように前方車輪駆動部１５１および後方車輪駆動部１５２を制御する。これにより、使用者の転倒を防止することができる。

10

【００８８】

動作支援装置１００を水平移動させる場合には、前方車輪１３０の回転および後方車輪１４０の回転と、前方支持脚１１０の回転および後方支持脚１２０の回転とのリンクが解除されることが好ましい。

【００８９】

使用者の体重および動作支援装置１００の重量等の重量バランスを考慮しつつ、前方車輪１３０および後方車輪１４０の回転速度を調整することにより、使用者の膝部、腰部等への負担を軽減させることができる。

【００９０】

次に、工程（Ｓ５）において、制御部１７０は、使用者が目標姿勢であるか否かを判断する。使用者の姿勢が目標姿勢であると判断された場合（工程（Ｓ５）：ＹＥＳ）には、工程（Ｓ６）が実施され、使用者の姿勢が目標姿勢でないと判断された場合（工程（Ｓ５）：ＮＯ）には、使用者の姿勢が目標姿勢となるまで、工程（Ｓ２）から工程（Ｓ４）が繰り返される。

20

【００９１】

具体的には、制御部１７０は、持ち手部用荷重センサ１８２および脇支持部用荷重センサ１８３によって検知された荷重および開脚角度検出部１８４によって検知された開脚角度から、使用者の姿勢が目標姿勢であるか否かを判断する。

【００９２】

制御部１７０は、脇支持部１０４に負荷される使用者の体重が持ち手部１０３に負荷される体重よりも大きく、かつ、開脚角度が上記所定の第１角度であることを確認することにより、使用者が着座姿勢であり、かつ、動作支援装置１００が第１状態の姿勢であると判断する。

30

【００９３】

一方、制御部１７０は、開脚角度が上記所定の第１角度に到達していないことを確認することにより、使用者の姿勢が目標姿勢でないと判断する。

【００９４】

工程（Ｓ６）においては、制御部１７０は、座り支援動作を終了する。具体的には、制御部１７０は、前方車輪１３０および後方車輪１４０の回転を停止させ、動作支援装置１００の第１状態の姿勢を維持する。

40

【００９５】

上記のように、制御部１７０が前方車輪１３０および後方車輪１４０を回転させ、前方支持脚１１０の下端と後方支持脚１２０の下端とが離れるように前方車輪駆動部１５１および後方車輪駆動部１５２を制御することにより、動作支援装置１００は、第２状態から第１状態へと切り替わる。この際、前方支持脚１１０の上端が下方側に移動するように前方支持脚１１０が回転するとともに、脇支持部１０４が下降しかつ持ち手部１０３が上昇するようにアーム部１０１が回転する。

【００９６】

以上のように、本実施の形態に係る動作支援装置１００においては、前方支持脚１１０

50

の後方側でこれを後方支持脚 120 が支持する構成とすることにより、使用者の体重および動作支援装置の重量を前方支持脚 110 および後方支持脚 120 に分散させることができる。また、前方支持脚 110 および後方支持脚 120 に設けられた車輪を駆動させることにより、前方支持脚 110 および後方支持脚 120 を相対的に回動させることができる。このため、使用者を移動させるために必要なトルクを小さくすることができ、この結果、動作支援装置 100 を小型化することができる。

【0097】

(実施の形態 2)

図 7 は、本実施の形態に係る動作支援装置 100 A の概略側面図である。図 8 から図 10 は、立ち上がり動作を支援する際の動作支援装置の第 1 状態、途中状態、および第 2 状態を示す図である。図 7 から図 10 を参照して、本実施の形態に係る動作支援装置 100 A について説明する。

10

【0098】

図 7 に示すように、本実施の形態に係る動作支援装置 100 A は、実施の形態 1 に係る動作支援装置 100 と比較した場合に、バランスウェイト機構 190 を備える点および後方支持脚 120 A の構成が相違する。その他の構成については、ほぼ同様である。

【0099】

バランスウェイト機構 190 は、後端側が後方支持脚 120 に接続され、前方側に向けて延在する支持軸 191 と、当該支持軸 191 の前端側に支持されるバランスウェイト 192 とを含む。支持軸 191 およびバランスウェイト 192 は、それぞれ 2 つずつ設けられている。2 つの支持軸 191 の各々は、2 本の後方支持脚 120 の各々に接続されている。バランスウェイト 192 は、各支持軸 191 に対して移動不能となるように支持軸 191 に支持されている。

20

【0100】

後方支持脚 120 A は、上端と下端との間に屈曲部 121 を有する。第 1 状態において、後方支持脚 120 A は、下方に向けて延在する部分と、後方に向けて延在する部分とを含む。

【0101】

たとえばベッド 20 から使用者が立ち上がったとき、ベッド 20 に向けて使用者が座ったりする際の使用者の動作を支援する際に、ベッド 20 と床面との間の隙間に後方車輪 140 と後方支持脚 120 の下端側（上記後方に向けて延在する部分）を挿入することが可能となる。

30

【0102】

図 8 から図 10 に示すように、後方支持脚 120 が回動することにより、支持軸 191 が後方支持脚 120 と一体となって後方支持脚 120 の回動方向と同方向に回動する。支持軸 191 の回動に伴ってバランスウェイト 192 も後方支持脚 120 の回動方向と同方向に回動する。

【0103】

なお、2 つの支持軸 191 の回動が揃うように、2 つの支持軸 191 は、左右方向に延在する補強軸（不図示）によって接続されていることが好ましい。補強軸は、前方支持脚 110 および後方支持脚 120 の回動を妨げないように設けられる。

40

【0104】

後方支持脚 120 の回動方向と同方向に回動するバランスウェイト 192 は、慣性力によって後方支持脚 120 の回動を促進する方向にモーメントを発生させる。これにより、後方支持脚 120 がスムーズに回動し、後方支持脚 120 の回動に連動する前方支持脚 110 もスムーズに回動する。この結果、使用者の立ち座りの動作をスムーズに支援することができる。

【0105】

また、バランスウェイト機構 190 は、立ち上がり動作を支援する際には、使用者の転倒を防止することもできる。使用者がバランスを崩して、後方側へよろけた場合には、前

50

方支持脚 1 1 0 には、前方支持脚 1 1 0 の上端を下方側（後方側）に向けて移動させる回動モーメントが発生する。

【0 1 0 6】

立ち上がり動作を支援する際には、上述のようにバランスウェイト 1 9 2 が回動することにより、後方支持脚 1 2 0 の回動を促進する方向、すなわち、前方支持脚 1 1 0 と後方支持脚 1 2 0 との開脚角度を小さくして前方支持脚 1 1 0 の上端が上方側（前方側）に移動させる方向に、モーメントが発生している。

【0 1 0 7】

このため、バランスウェイト 1 9 2 が回動することにより発生するモーメントによって、使用者が後方側へよろけた場合に生成される回動モーメントの少なくとも一部を打ち消すことができる。これにより、使用者が転倒することを防止することができる。

10

【0 1 0 8】

使用者の立ち座りを支援する際には、本実施の形態に係る動作支援装置 1 0 0 A も、実施の形態 1 に係る支援動作の工程（S 1）から工程（S 6）に準拠した動作を実施する。

【0 1 0 9】

本実施の形態に係る動作支援装置 1 0 0 A は、実施の形態 1 に係る動作支援装置 1 0 0 にバランスウェイト機構 1 9 0 が付加された構成であり、基本的な構成は実施の形態 1 に係る動作支援装置 1 0 0 とほぼ同様の構成を有する。このため、本実施の形態に係る動作支援装置 1 0 0 A においても、実施の形態 1 に係る動作支援装置 1 0 0 とほぼ同様の効果が得られる。

20

【0 1 1 0】

加えて、バランスウェイト機構 1 9 0 を設けたことにより、上述のように、使用者の立ち座りの動作をスムーズ支援できるとともに、立ち上り動作の支援の際に、使用者が後方へ転倒することを防止することができる。

【0 1 1 1】

（第 1 変形例）

図 1 1 は、本変形例における動作支援装置の構成を示すブロック図である。図 1 1 を参照して、本変形例における動作支援装置 1 0 0 B について説明する。

【0 1 1 2】

本変形例に係る動作支援装置 1 0 0 B は、実施の形態 2 に係る動作支援装置 1 0 0 A と比較した場合に、バランスウェイト 1 9 2 を移動させるバランスウェイト駆動部 1 9 3 をさらに備え、バランスウェイトが支持軸 1 9 1 の延在方向に沿って移動可能に設けられている点において相違する。その他の構成については、ほぼ同様である。

30

【0 1 1 3】

本変形例に係るバランスウェイト機構にあっては、バランスウェイト 1 9 2 が支持軸 1 9 1 の延在方向に沿って移動可能となるように支持軸 1 9 1 に支持されている。バランスウェイト 1 9 2 は、バランスウェイト駆動部 1 9 3 によって移動させられる。

【0 1 1 4】

この場合においても、後方支持脚 1 2 0 が回動することにより、支持軸 1 9 1 が後方支持脚 1 2 0 と一体となって後方支持脚 1 2 0 の回動方向と同方向に回動する。支持軸 1 9 1 の回動に伴ってバランスウェイト 1 9 2 も後方支持脚 1 2 0 の回動方向と同方向に回動する。

40

【0 1 1 5】

後方支持脚 1 2 0 の回動方向と同方向に回動するバランスウェイト 1 9 2 は、慣性力によって後方支持脚 1 2 0 の回動を促進する方向にモーメントを発生させる。バランスウェイト駆動部 1 9 3 によって軸線方向に沿ってバランスウェイトの位置を変動させることにより、当該モーメントの大きさを調節することができる。

【0 1 1 6】

バランスウェイト 1 9 2 の位置は、使用者の体重、動作支援装置 1 0 0 B の重量等の重量バランスを考慮しつつ、適宜変更することができる。

50

【 0 1 1 7 】

バランスウェイト 1 9 2 を移動させることによって、後方支持脚 1 2 0 の回動を促進する方向に発生するモーメントの大きさを調整することにより、後方支持脚 1 2 0 がよりスムーズに回動し、後方支持脚 1 2 0 の回動に連動する前方支持脚 1 1 0 もよりスムーズに回動する。

【 0 1 1 8 】

このように、本変形例に係る動作支援装置 1 0 0 B は、実施の形態 2 に係る動作支援装置 1 0 0 A と比較して、よりスムーズに前方支持脚 1 1 0 を回動させることができる。

【 0 1 1 9 】

なお、本変形例における動作支援装置 1 0 0 B においても、実施の形態 1 に係る支援動作の工程 (S 1) から工程 (S 6) に準拠した動作を実施する。この場合においては、工程 (S 2) において、持ち手部用荷重センサ 1 8 2 および脇支持部用荷重センサ 1 8 3 が検知した検知情報および開脚角度検出部 1 8 4 が検知した前方支持脚 1 1 0 と後方支持脚 1 2 0 との開脚角度情報 (検知情報) および、バランスウェイト 1 9 2 の位置情報に基づいて使用者の姿勢および動作支援装置の状態を判断する。

10

【 0 1 2 0 】

以上のように、本変形例における動作支援装置 1 0 0 B は、実施の形態 2 に係る動作支援装置 1 0 0 A のバランスウェイト 1 9 2 が移動可能になった構成であり、基本的な構成は実施の形態 2 に係る動作支援装置 1 0 0 A とほぼ同様である。このため、本変形例における動作支援装置 1 0 0 B においても、実施の形態 2 に係る動作支援装置 1 0 0 A とほぼ同様の効果が得られる。

20

【 0 1 2 1 】

加えて、バランスウェイト 1 9 2 が移動可能に構成されることにより、上述のようによりスムーズに前方支持脚 1 1 0 を回動させることができ、使用者の立ち座りの動作をよりスムーズに支援することができる。

【 0 1 2 2 】

(第 2 変形例)

図 1 2 は、本変形例における動作支援装置の概略側面図である。図 1 3 は、本変形例における動作支援装置の構成を示すブロック図である。図 1 2 および図 1 3 を参照して、本変形例における動作支援装置 1 0 0 C について説明する。

30

【 0 1 2 3 】

図 1 2 および図 1 3 を示すように、本変形例に係る動作支援装置 1 0 0 C は、実施の形態 2 に係る動作支援装置 1 0 0 A と比較した場合に、バランスウェイト機構 1 9 0 C の構成が相違する。その他の構成については、ほぼ同様である。

【 0 1 2 4 】

動作支援装置 1 0 0 C は、支持軸を 1 9 1 回動駆動させる支持軸駆動部 1 9 4 をさらに備える。支持軸 1 9 1 は、後方支持脚 1 2 0 との接続位置において左右方向を軸方向とする回動中心軸 (第 3 回動中心軸) まわりに回動可能に設けられている。バランスウェイト機構 1 9 0 C は、支持軸 1 9 1、支持軸駆動部 1 9 4 およびバランスウェイト 1 9 2 によって構成されている。

40

【 0 1 2 5 】

支持軸 1 9 1 は、支持軸駆動部 1 9 4 によって回動させられる。支持軸 1 9 1 が回動することによりバランスウェイト 1 9 2 もこれと一体に回動する。バランスウェイト 1 9 2 は、支持軸 1 9 1 と一体に回動することにより、後方支持脚 1 2 0 の回動を促進する方向または抑制する方向にモーメントを発生させる。

【 0 1 2 6 】

具体的には、支持軸 1 9 1 の回動方向と後方支持脚 1 2 0 の回動方向が同じになる場合には、バランスウェイト 1 9 2 は、後方支持脚 1 2 0 の回動を促進する方向にモーメントを発生させる。

【 0 1 2 7 】

50

一方で、支持軸 191 の回動方向と後方支持脚 120 の回動方向とが異なる場合には、バランスウェイト 192 は、後方支持脚 120 の回動を抑制する方向にモーメントを発生させる。

【0128】

支持軸 191 の回動速度を調整することにより、上記モーメントの大きさを調整することができる。支持軸 191 の回動速度は、使用者の体重、動作支援装置 100C の重量等の重量バランスを考慮しつつ、適宜変更することができる。

【0129】

支持軸 191 の回動方向および回動速度を調整しつつ、後方支持脚 120 の回動速度を調整することにより、これに連動する前方支持脚 110 をよりスムーズに回動させることができる。

10

【0130】

このように、本変形例に係る動作支援装置 100C は、実施の形態 2 に係る動作支援装置 100A と比較して、よりスムーズに前方支持脚 110 を回動させることができる。

【0131】

また、本変形例に係る動作支援装置 100C は、立ち上がり動作を支援する際、および座り動作を支援する際のいずれにおいても、使用者が後方へバランスを崩した際に、使用者が後方に転倒することを防止することができる。

【0132】

使用者がバランスを崩して、後方側へよろけた場合には、前方支持脚 110 には、前方支持脚 110 の上端を下方側（後方側）に向けて移動させる回動モーメントが発生する。

20

【0133】

立ち上がり動作を支援する際に、使用者が後方側へよろけて上記回動モーメントが発生した場合には、脇支持部用荷重センサ 183、持ち手部用荷重センサ 182 によって検知される荷重の変化により、制御部 170 は、支持軸駆動部 194 を駆動させて支持軸 191 を後方支持脚 120 の回動方向と同じ方向に回動させる。これにより、上記回動モーメントを打ち消すモーメントを生成することができ、使用者が転倒することを防止することができる。

【0134】

一方、座り動作を支援する際に、使用者が後方側へよろけて上記回動モーメントが発生した場合には、脇支持部用荷重センサ 183、持ち手部用荷重センサ 182 によって検知される荷重の変化により、制御部 170 は、支持軸駆動部を駆動させて支持軸 191 を後方支持脚 120 の回動方向と反対方向に回動させる。これにより、上記回動モーメントを打ち消すモーメントを生成することができ、使用者が転倒することを防止することができる。

30

【0135】

なお、本変形例における動作支援装置 100C においても、実施の形態 1 に係る支援動作の工程（S1）から工程（S6）に準拠した動作を実施する。この場合においては、工程（S2）において、持ち手部用荷重センサ 182 および脇支持部用荷重センサ 183 が検知した検知情報および開脚角度検出部 184 が検知した前方支持脚 110 と後方支持脚 120 との開脚角度情報（検知情報）および、支持軸 191 の位置情報に基づいて使用者の姿勢および動作支援装置 100C の状態を判断する。

40

【0136】

以上のように、本変形例における動作支援装置 100C は、実施の形態 2 に係る動作支援装置 100A のバランスウェイト 192 が移動可能になった構成であり、基本的な構成は実施の形態 2 に係る動作支援装置 100A とほぼ同様である。このため、本変形例における動作支援装置 100C においても、実施の形態 2 に係る動作支援装置 100A とほぼ同様の効果が得られる。

【0137】

加えて、支持軸 191 が回動可能に構成されることにより、上述のように、よりスムー

50

スに前方支持脚 110 を回動させることができ、使用者の立ち座りの動作をよりスムーズに支援することができる。また、上述のように、立ち上がり動作を支援する際、および座り動作を支援する際のいずれにおいても、使用者が後方へバランスを崩した際に、使用者が後方に転倒することを防止することができる。

【0138】

(実施の形態 3)

図 14 は、本実施の形態に係る動作支援装置の概略側面図である。図 15 は、本実施の形態に係る動作支援装置の構成を示すブロック図である。図 14 および図 15 を参照して、本実施の形態に係る動作支援装置 100D について説明する。

【0139】

図 14 および図 15 に示すように、本実施の形態に係る動作支援装置 100D は、第 2 変形例に係る動作支援装置 100C と比較した場合に、伸縮機構 111、回動連結機構駆動部 165、アーム部回転角度検知部 185、車輪用荷重センサ 186、およびモーションキャプチャ 200 をさらに備えている点において相違する。その他の構成は、ほぼ同様である。

【0140】

前方支持脚 110 は、伸縮機構 111 を含み、その延在方向に沿って伸縮可能に設けられている。伸縮機構 111 は、伸縮機構駆動部 115 によって駆動される。伸縮機構駆動部 115 は、制御部 170 によって制御される。

【0141】

回動連結機構 161 は、回動連結機構駆動部 165 によって駆動される。回動連結機構駆動部 165 は、制御部 170 によって制御される。回動連結機構 161 が駆動することにより、アーム部 101 が左右方向に延びる第 1 回転軸まわりに回動する。

【0142】

アーム部 101 の回転角度は、アーム部回転角度検知部 185 によって検知される。ここで、アーム部 101 の回転角度とは、たとえば水平方向を基準とする基準軸と本体部 102 とのなす角である。

【0143】

アーム部回転角度検知部 185 としては、たとえばポテンションメータを採用することができる。アーム部回転角度検知部 185 によって検知された検知情報は、制御部 170 に入力される。制御部 170 は、アーム部回転角度検知部 185 から入力される検知情報からアーム部 101 の姿勢を判断することができる。

【0144】

車輪用荷重センサ 186 は、前方車輪 130 および後方車輪 140 のそれぞれに設けられている。車輪用荷重センサ 186 によって検知される検知情報は、制御部 170 に入力される。使用者が動作支援装置 100 を使用する前に予め前方車輪 130 および後方車輪 140 に負荷される荷重を検知することにより、制御部 170 は、床面の状態を検知することができる。

【0145】

たとえば、床面が水平でない場合には、前方車輪 130 に負荷される荷重と後方車輪 140 に負荷される荷重とを比較することにより、制御部 170 は、床面が前方または後方のいずれに傾斜しているかを確認することができる。

【0146】

床面の傾斜を予め確認することにより、制御部 170 は、使用者がバランスを崩しやすい方向を予め予測することができる。これにより、使用者の転倒を防止しやすくなる。

【0147】

モーションキャプチャ 200 は、使用者の姿勢を検知することができる。具体的には、モーションキャプチャ 200 は、使用者を撮像した画像を解析し、使用者の各部の位置や向きを検知する。モーションキャプチャ 200 によって検知された検知情報は、制御部 170 に入力される。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 8 】

本実施の形態に係る動作支援装置 1 0 0 D においても、実施の形態 1 に係る支援動作の工程 (S 1) から工程 (S 6) に準拠した動作を実施する。この場合においては、工程 (S 2) において、持ち手部用荷重センサ 1 8 2 および脇支持部用荷重センサ 1 8 3 が検知した検知情報、開脚角度検出部 1 8 4 が検知した前方支持脚 1 1 0 と後方支持脚 1 2 0 との開脚角度情報 (検知情報) 、アーム部回転角度検知部 1 8 5 が検知した検知情報、およびモーションキャプチャ 2 0 0 によって検知された検知情報に基づいて使用者の姿勢および動作支援装置の姿勢を判断する。

【 0 1 4 9 】

工程 (S 3) においては、制御部 1 7 0 は、上述の各検知情報 (検知結果) に基づいて、使用者の体重および動作支援装置 1 0 0 の重量等の重量バランスを算出する。次に、伸縮機構 1 1 1 の伸縮条件、アーム部 1 0 1 の回動条件、支持軸 1 9 1 の回動条件、ならびに前方車輪 1 3 0 および後方車輪 1 4 0 の回転条件等を変更していき、算出された重量バランスから上記伸縮条件、各種回動条件および回転条件に基づいて、前方支持脚 1 1 0 を伸縮させつつ、アーム部 1 0 1 、支持軸 1 9 1 ならびに前方車輪 1 3 0 および後方車輪 1 4 0 等を移動させた際の重量バランスの変化をシミュレーションする。制御部 1 7 0 は、シミュレーション結果から、重量バランスが最も安定に変化する条件に上記回動条件および回転条件を決定する。

【 0 1 5 0 】

工程 (S 4) において、制御部 1 7 0 は、工程 (S 3) にて決定された条件に基づいて、前方支持脚 1 1 0 の伸縮をさせたり、アーム部 1 0 1 および支持軸 1 9 1 を回動させたり、前方車輪 1 3 0 および後方車輪 1 4 0 を回転させたりする。

【 0 1 5 1 】

動作支援の開始から終了まで、工程 (S 3) および工程 (S 4) を繰り返し行なうことにより、常に使用者と動作支援装置 1 0 0 D の重量バランスが安定させることができる。

【 0 1 5 2 】

また、制御部 1 7 0 は、脇支持部用荷重センサ 1 8 3 および持ち手部用荷重センサ 1 8 2 によって検知された検知情報、およびモーションキャプチャ 2 0 0 によって検知された検知情報に基づいて、制御部 1 7 0 が、使用者が後方へバランスを崩したと判断した場合には、動作支援装置 1 0 0 D が後方へ平行移動するように前方車輪駆動部 1 5 1 および後方車輪駆動部 1 5 2 を制御したり、支持軸 1 9 1 が、使用者が後方側へよろけた場合に生成される回動モーメントを打ち消す方向に回動するように支持軸駆動部 1 9 4 を制御したりする。これにより、使用者が転倒することを防止できる。

【 0 1 5 3 】

以上のように、本実施の形態に係る動作支援装置 1 0 0 D は、第 2 変形例に係る動作支援装置 1 0 0 C に、伸縮機構、回動連結機構駆動部 1 6 5 、アーム部回転角度検知部 1 8 5 、車輪用荷重センサ 1 8 6 、およびモーションキャプチャ 2 0 0 がさらに備えられた構成であり、基本的な構成は第 2 変形例における動作支援装置 1 0 0 C とほぼ同様である。このため、本実施の形態に係る動作支援装置 1 0 0 D においても、第 2 変形例における動作支援装置 1 0 0 C と、ほぼ同様の効果が得られる。

【 0 1 5 4 】

加えて、伸縮機構 1 1 1 、回動連結機構駆動部 1 6 5 、アーム部回転角度検知部 1 8 5 、車輪用荷重センサ 1 8 6 、およびモーションキャプチャ 2 0 0 がさらに備えられた構成とすることにより、上述のように、動作支援の最中において、常に使用者と動作支援装置 1 0 0 D の重量バランスが安定させることができる。また、伸縮機構駆動部 1 1 5 および回動連結機構駆動部 1 6 5 を制御することにより、使用者を自然な体勢で移動させることができる。

【 0 1 5 5 】

(実施の形態 4)

図 1 6 は、本実施の形態に係る動作支援装置の概略側面図である。図 1 7 は、本実施の

10

20

30

40

50

形態に係る動作支援装置の動作フローを示す図である。図 16 および図 17 を参照して、本実施の形態に係る動作支援装置 100E について説明する。

【0156】

図 16 に示すように、本実施の形態に係る動作支援装置 100E は、実施の形態 3 に係る動作支援装置 100D と比較した場合に、スイッチ 181 を備えていない点および動作フローの一部が相違する。その他の構成については、ほぼ同様である。

【0157】

図 17 に示すように、動作支援装置 100E の動作支援フローは、実施の形態 1 に係る動作支援装置 100 の動作支援フローと比較した場合に、動作支援装置 100E が支援動作を開始するタイミングが相違する。すなわち、制御部 170 が主として前方車輪駆動部 151 および後方車輪駆動部 152 を制御するタイミングが相違する。その他の動作支援フローについては、同様である。

10

【0158】

使用者の立ち上がり動作を支援する際には、工程 (S1A) おいて、制御部 170 は、脇支持部 104 および持ち手部 103 に荷重が負荷されたか否かを判断する。具体的には、脇支持部用荷重センサ 183 および持ち手部用荷重センサ 182 によって荷重が検知された否かを確認する。なお、使用者の脇部が脇支持部に支持され、使用者の手が持ち手部 103 を握ることにより、脇支持部 104 および持ち手部 103 に荷重が負荷される。

【0159】

荷重が負荷されたと判断された場合 (工程 (S1A) : YES) には、工程 (S1B) が実施される。荷重が負荷されていないと判断された場合 (工程 (S1A) : NO) には、荷重が負荷されるまで待機する。

20

【0160】

工程 (S1B) において、制御部 170 は、使用者の姿勢が変化したか否かを判断する。具体的には、制御部 170 は、モーションキャプチャ 200 によって検知された使用者の各部の位置や向きが変化したかを判断する。立ち上がり動作が行われる際には、制御部 170 は、使用者の上半身が前のめりになっていることを検知する。座り動作が行われる際には、使用者の上半身が後方側に移動しているかを検知する。

【0161】

使用者の姿勢が変化すると判断された場合 (工程 (S1B) : YES) には、工程 (S2) が実施される。使用者の姿勢が変化していないと判断された場合 (工程 (S1B) : NO) には、使用者の姿勢が変化すると判断されるまで、使用者の姿勢の検知を続ける。

30

【0162】

工程 (S2) から工程 (S6) までの動作は、実施の形態 3 とほぼ同様の動作が実施される。

【0163】

このように、モーションキャプチャ 200 によって使用者の姿勢の変化を検知することによって、制御部 170 が、前方車輪駆動部 151 および後方車輪駆動部 152 の駆動を開始することにより、スイッチの操作等の付加的な動作が不要となる。これにより、より自然な形で立ち座り動作を支援できるようになる。

40

【0164】

以上のように、本実施の形態に係る動作支援装置 100E は、実施の形態 3 に係る動作支援装置 100D と比較して支援動作を開始するタイミングが相違するのみであり、基本的な構成は実施の形態 3 に係る動作支援装置 100D とほぼ同様である。このため、本実施の形態に係る動作支援装置 100E においても、実施の形態 3 に係る動作支援装置 100D とほぼ同様の効果が得られる。

【0165】

加えて、モーションキャプチャ 200 によって使用者の姿勢の変化を検知することによって、制御部 170 が、前方車輪駆動部 151 および後方車輪駆動部 152 の駆動を開始することにより、上述のように、より自然な形で使用者の立ち座り動作を支援できるよう

50

になる。

【 0 1 6 6 】

上述した実施の形態 1 から 4 においては、前方支持脚 1 1 0 の下端側に前方車輪 1 3 0 が接続され、後方支持脚 1 2 0 の下端側に後方車輪 1 4 0 が接続される場合を例示して説明したが、これに限定されず、前方支持脚 1 1 0 の下端側と後方支持脚の下端側との少なくとも一方に接続されていればよい。この場合には、車輪が設けられていない前方支持脚 1 1 0 および後方支持脚 1 2 0 のいずれかは、下端側を中心に、左右方向に延びる回動軸周りに回動可能に設けられていればよい。

【 0 1 6 7 】

このような構成とする場合であっても、前方支持脚 1 1 0 の後方側でこれを後方支持脚 1 2 0 が支持する構成とすることにより、使用者の体重および動作支援装置の重量を前方支持脚 1 1 0 および後方支持脚 1 2 0 に分散させることができる。また、前方支持脚 1 1 0 および後方支持脚 1 2 0 の一方に設けられた車輪を駆動させることにより、前方支持脚 1 1 0 および後方支持脚 1 2 0 を相対的に回動させることができる。このため、使用者を移動させるために必要なトルクを小さくすることができ、この結果、動作支援装置 1 0 0 を小さくすることができる。

【 0 1 6 8 】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

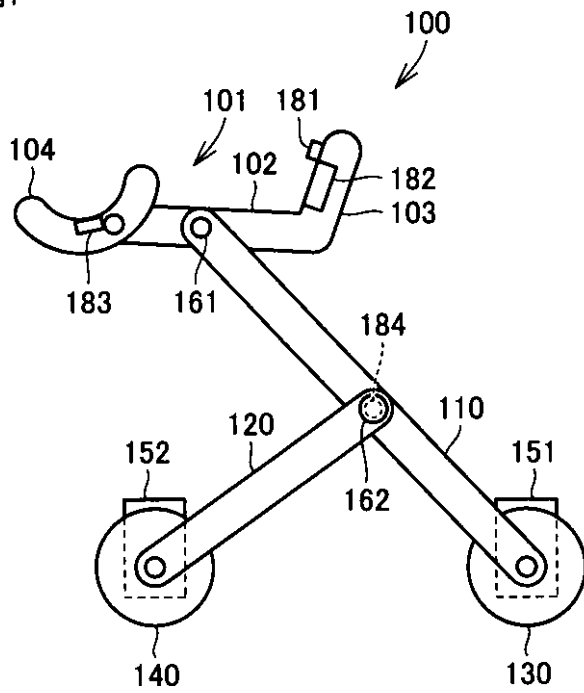
【 符号の説明 】

【 0 1 6 9 】

1 0 椅子、2 0 ベッド、1 0 0 , 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 1 0 0 D , 1 0 0 E 動作支援装置、1 0 1 アーム部、1 0 2 本体部、1 0 3 持ち手部、1 0 4 脇支持部、1 1 0 前方支持脚、1 1 1 伸縮機構、1 1 5 伸縮機構駆動部、1 2 0 , 1 2 0 A 後方支持脚、1 2 1 屈曲部、1 3 0 前方車輪、1 4 0 後方車輪、1 5 1 前方車輪駆動部、1 5 2 後方車輪駆動部、1 6 1 , 1 6 2 回動連結機構、1 6 5 回動連結機構駆動部、1 7 0 制御部、1 8 1 スイッチ、1 8 2 持ち手部用荷重センサ、1 8 3 脇支持部用荷重センサ、1 8 4 開脚角度検出部、1 8 5 アーム部回転角度検知部、1 8 6 車輪用荷重センサ、1 9 0 バランスウェイト機構、1 9 1 支持軸、1 9 2 バランスウェイト、1 9 3 バランスウェイト駆動部、1 9 4 支持軸駆動部、2 0 0 モーションキャプチャ。

【図 1】

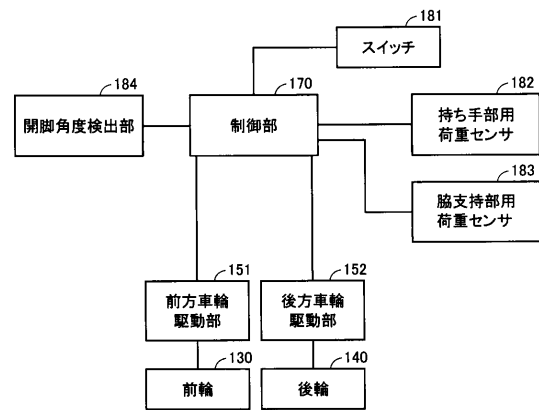
図1



【図 2】

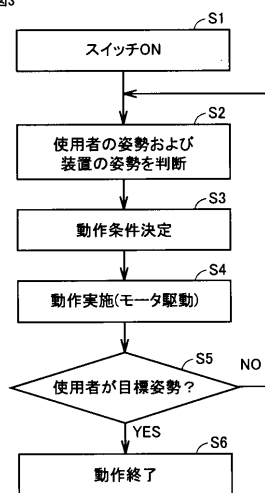
図2

100



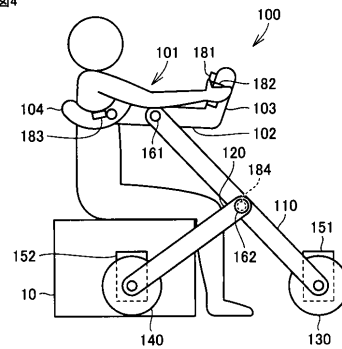
【図 3】

図3



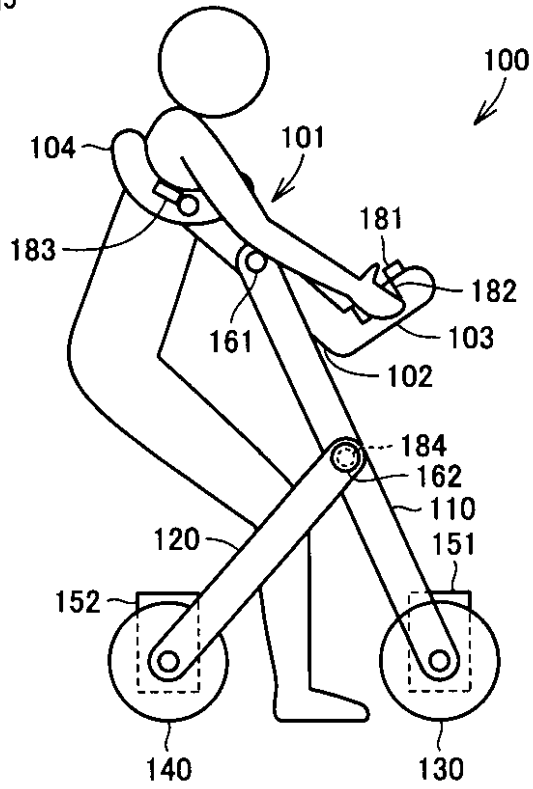
【図 4】

図4



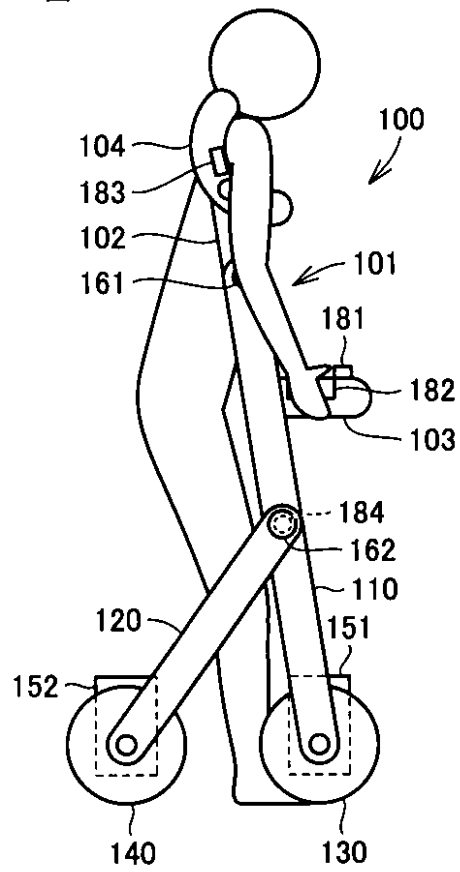
【 図 5 】

図5



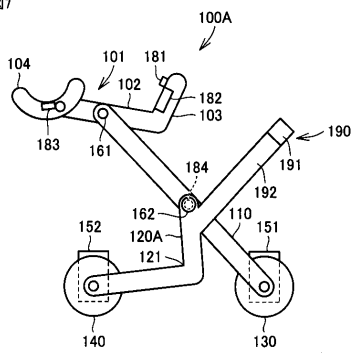
【 図 6 】

図6



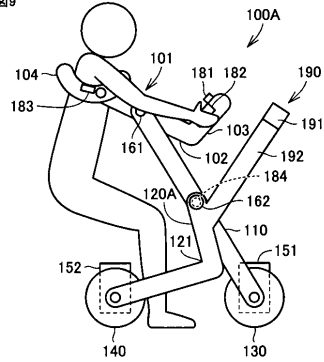
【 図 7 】

図7



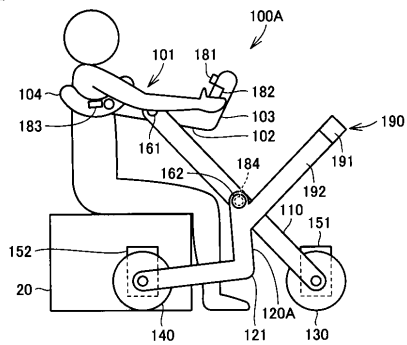
【 図 9 】

図9

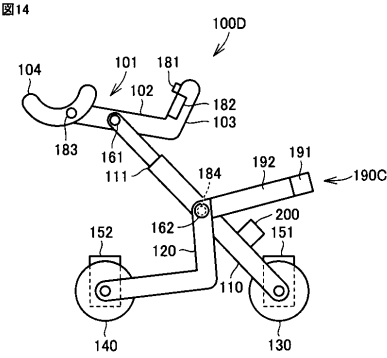


【 図 8 】

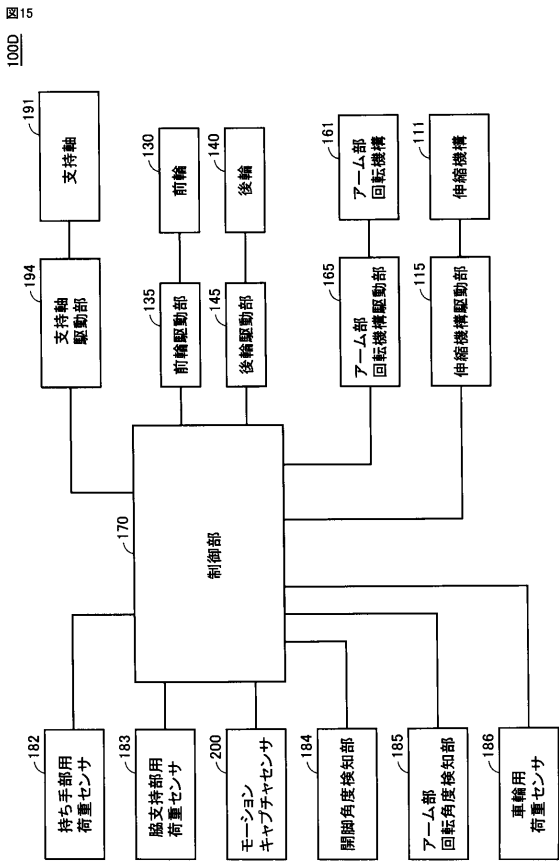
図8



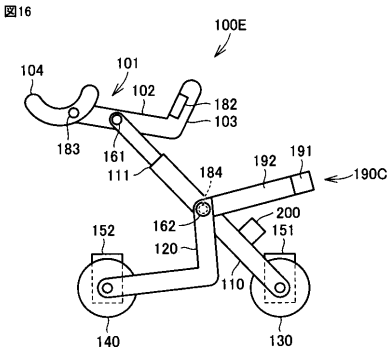
【図 1 4】



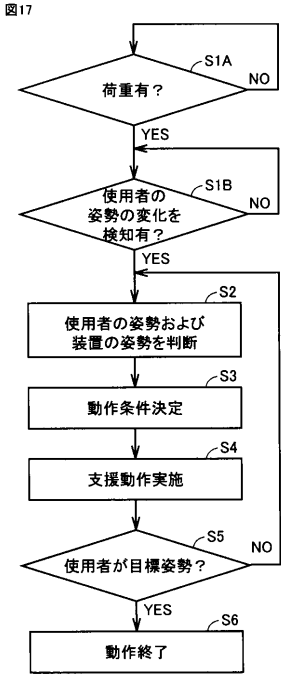
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



フロントページの続き

(72)発明者 岩田 充浩

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 小川 勝

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 4C040 AA06 AA08 EE05 GG14 HH04