

(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2017-148149

(P2017-148149A)

(43) 公開日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 G 7/14 (2006.01)	A 6 1 G 7/14	4 C 0 4 0
A 6 1 G 1/003 (2006.01)	A 6 1 G 1/00 5 1 0	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-31615 (P2016-31615)
 (22) 出願日 平成28年2月23日 (2016. 2. 23)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100103894
 弁理士 冢入 健
 (72) 発明者 山口 雄平
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 4C040 AA08 EE05 GG14 HH02 JJ03
 JJ08

(54) 【発明の名称】 移乗装置及びその制御方法

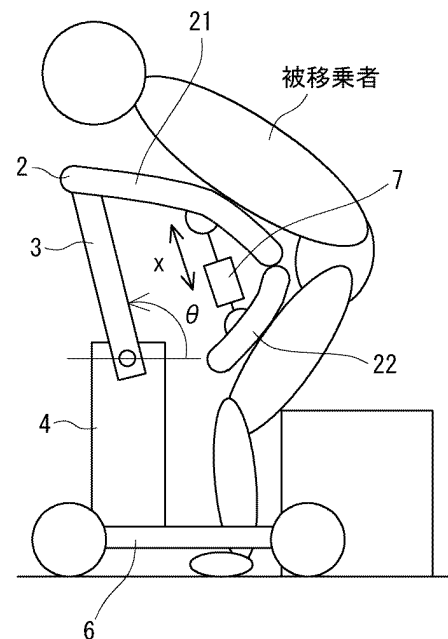
(57) 【要約】

【課題】 被移乗者の腹部を圧迫することなく被移乗者に不快感を与えることがないこと。

【解決手段】 移乗装置は、被移乗者の胴体前面を保持する胴体保持手段と、胴体保持手段の下端側に揺動可能に連結され被移乗者の大腿前面を保持する大腿保持手段と、を有する保持具と、保持具の上端側に連結され、被移乗者の持上げ時には揺動することで、胴体保持手段の下端側が上端側よりも多く上方に移動するように、保持具を移動させるアームと、アームの揺動角を検出する角度検出手段と、胴体保持手段に対して大腿保持手段を揺動させる駆動手段と、角度検出手段により検出された揺動角に応じて、駆動手段による揺動を制御する制御手段と、を備える。

【選択図】 図1

1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被移乗者の胴体前面を保持する胴体保持手段と、前記胴体保持手段の下端側に揺動可能に連結され前記被移乗者の大腿前面を保持する大腿保持手段と、を有する保持具と、

前記保持具の上端側に連結され、前記被移乗者の持上げ時には揺動することで、前記胴体保持手段の下端側が上端側よりも多く上方に移動するように、前記保持具を移動させるアームと、

前記アームの揺動角を検出する角度検出手段と、

前記胴体保持手段に対して前記大腿保持手段を揺動させる駆動手段と、

前記角度検出手段により検出された揺動角に応じて、前記駆動手段による揺動を制御する制御手段と、

を備える、ことを特徴とする移乗装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の移乗装置であって、

前記制御手段は、前記角度検出手段により検出された揺動角が増加するに従って、前記胴体保持手段と前記大腿保持手段とが離間しその成す揺動角が増加するように、前記駆動手段による揺動を制御する、ことを特徴とする移乗装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の移乗装置であって、

前記大腿保持手段が揺動し前記胴体保持手段に対し接近する方向に作用する力を検出する力検出手段と、

前記制御手段は、前記角度検出手段により検出された揺動角が増加するに従って、前記力検出手段により検出される力が増加するように、前記駆動手段による揺動を制御する、ことを特徴とする移乗装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項記載の移乗装置であって、

前記大腿保持手段は、前記被移乗者の左右の大腿前面を個別に保持する左及び右大腿保持部を有しており、

前記胴体保持手段に対して前記左及び右大腿保持部を夫々揺動させる一対の前記駆動手段を備え、

30

前記制御手段は、前記角度検出手段により検出された揺動角に応じて、前記各駆動手段による揺動を独立して制御する、

ことを特徴とする移乗装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項記載の移乗装置であって、

前記大腿保持手段において、前記被移乗者の大腿と接触する部分が凹形状に形成されている、

ことを特徴とする移乗装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項記載の移乗装置であって、

40

前記大腿保持手段は、前記胴体保持手段の下端側に揺動可能に連結された第 1 保持部と、該第 1 保持部の下端側に揺動可能に連結された第 2 保持部と、を有する、

ことを特徴とする移乗装置。

【請求項 7】

被移乗者の胴体前面を保持する胴体保持手段と、前記胴体保持手段の下端側に揺動可能に連結され前記被移乗者の大腿前面を保持する大腿保持手段と、を有する保持具と、

前記保持具の上端側に連結され、前記被移乗者の持上げ時には揺動することで、前記胴体保持手段の下端側が上端側よりも多く上方に移動するように、前記保持具を移動させるアームと、

前記胴体保持手段に対して前記大腿保持手段を揺動させる駆動手段と、を備える移乗装

50

置の制御方法であって、

前記アームの揺動角を検出するステップと、

前記検出された揺動角に応じて、前記駆動手段による揺動を制御するステップと、
を含む、ことを特徴とする移乗装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人を移乗する移乗装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

被移乗者の胴体前面を保持具により保持して、被移乗者の移乗を行う移乗装置が知られている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-090842号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記移乗装置においては、例えば、被移乗者の胴体前面を保持具により保持して、被移乗者を持上げたときに、被移乗者が保持具から摺り落ちることがある。この場合、保持具の下端が被移乗者の腹部を圧迫して、被移乗者に不快感を与える虞がある（図15）。

【0005】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、被移乗者の腹部を圧迫することなく被移乗者に不快感を与えることがない移乗装置及びその制御方法を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するための本発明の一態様は、被移乗者の胴体前面を保持する胴体保持手段と、前記胴体保持手段の下端側に揺動可能に連結され前記被移乗者の大腿前面を保持する大腿保持手段と、を有する保持具と、前記保持具の上端側に連結され、前記被移乗者の持上げ時には揺動することで、前記胴体保持手段の下端側が上端側よりも多く上方に移動するように、前記保持具を移動させるアームと、前記アームの揺動角を検出する角度検出手段と、前記胴体保持手段に対して前記大腿保持手段を揺動させる駆動手段と、前記角度検出手段により検出された揺動角に応じて、前記駆動手段による揺動を制御する制御手段と、を備える、ことを特徴とする移乗装置である。

この一態様において、前記制御手段は、前記角度検出手段により検出された揺動角が増加するに従って、前記胴体保持手段と前記大腿保持手段とが離間しその成す揺動角が増加するように、前記駆動手段による揺動を制御してもよい。

この一態様において、前記大腿保持手段が揺動し前記胴体保持手段に対し接近する方向に作用する力を検出する力検出手段と、前記制御手段は、前記角度検出手段により検出された揺動角が増加するに従って、前記力検出手段により検出される力が増加するように、前記駆動手段による揺動を制御してもよい。

この一態様において、前記大腿保持手段は、前記被移乗者の左右の大腿前面を個別に保持する左及び右大腿保持部を有しており、前記胴体保持手段に対して前記左及び右大腿保持部を夫々揺動させる一対の前記駆動手段を備え、前記制御手段は、前記角度検出手段により検出された揺動角に応じて、前記各駆動手段による揺動を独立して制御してもよい。

この一態様において、前記大腿保持手段において、前記被移乗者の大腿と接触する部分が凹形状に形成されていてもよい。

この一態様において、前記大腿保持手段は、前記胴体保持手段の下端側に揺動可能に連

10

20

30

40

50

結された第 1 保持部と、該第 1 保持部の下端側に揺動可能に連結された第 2 保持部と、を有していてもよい。

上記目的を達成するための本発明の一態様は、被移乗者の胴体前面を保持する胴体保持手段と、前記胴体保持手段の下端側に揺動可能に連結され前記被移乗者の大腿前面を保持する大腿保持手段と、を有する保持具と、前記保持具の上端側に連結され、前記被移乗者の持上げ時には揺動することで、前記胴体保持手段の下端側が上端側よりも多く上方に移動するように、前記保持具を移動させるアームと、前記胴体保持手段に対して前記大腿保持手段を揺動させる駆動手段と、を備える移乗装置の制御方法であって、前記アームの揺動角を検出するステップと、前記検出された揺動角に応じて、前記駆動手段による揺動を制御するステップと、を含む、ことを特徴とする移乗装置の制御方法であってもよい。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、被移乗者の腹部を圧迫することなく被移乗者に不快感を与えることがない移乗装置及びその制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る移乗装置の概略的な構成を示す図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 に係る移乗装置の概略的なシステム構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 に係る制御装置の概略的なシステム構成を示すブロック図である。

20

【図 4】アームの揺動角と第 2 アクチュエータの変位目標値とのグラフ情報の一例を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態 1 に係る移乗装置の制御方法のフローを示すフローチャートである。

【図 6】乗り込み姿勢の被移乗者を保持具で保持した状態の一例を示す図である。

【図 7】持上げ姿勢の被移乗者を保持具で保持した状態の一例を示す図である。

【図 8】本発明の実施形態 2 に係る移乗装置の概略的な構成を示す図である。

【図 9】本発明の実施形態 2 に係る制御装置の概略的なシステム構成を示すブロック図である。

30

【図 10】アームの揺動角と力センサの目標値とのグラフ情報の一例を示す図である。

【図 11】本発明の実施形態 3 に係る移乗装置の概略的なシステム構成を示すブロック図である。

【図 12】本発明の実施形態 4 に係る移乗装置の概略的な構成を示す図である。

【図 13】第 1 保持部及び第 2 保持部をプーリー及びベルトで連結した構成の一例を示す図である。

【図 14】大腿保持部が凹形状に形成された構成の一例を示す図である。

【図 15】従来の保持具の下端が被移乗者の腹部を圧迫した状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

40

実施形態 1

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る移乗装置の概略的な構成を示す図である。図 2 は、本実施形態 1 に係る移乗装置の概略的なシステム構成を示すブロック図である。本実施形態 1 に係る移乗装置 1 は、被移乗者を保持具 2 により保持して、該被移乗者を移乗するものである。

【0010】

保持具 2 は、被移乗者の胴体前面を保持する胴体保持部 2 1 と、胴体保持部 2 1 の下端側に連結され被移乗者の大腿前面を保持する大腿保持部 2 2 と、を有している。胴体保持部 2 1 は、被移乗者の胴体前面と対峙し、接触する。大腿保持部 2 2 は、被移乗者の大腿前面と対峙し接触する。胴体保持部 2 1 及び大腿保持部 2 2 の接触面には、例えば、弾性

50

のクッションが設けられている。

【0011】

保持具2の胴体保持部21には、アーム3の先端が連結されている。なお、アーム3は、複数の関節部（手首関節、肘関節など）を有する多関節型のアームであってもよい。アーム3の後端は、アーム支柱部4に揺動可能に連結されている。保持具2の上端側は、アーム3の先端側に連結されている。アーム3は、被移乗者の持上げ時には揺動することで、胴体保持部21の下端側が上端側よりも多く上方に移動するように、保持具2を移動させる。

【0012】

アーム3の後端には、アーム3を揺動させるサーボモータなどの第1アクチュエータ5が設けられている。第1アクチュエータ5は、アーム3を揺動させることで、保持具2を移動させ、保持具2に保持された被移乗者を持上げることができる。

【0013】

アーム支柱部4は、任意の方向へ移動可能な台車部6に立設されている。ユーザは、台車部6を移動させることができ、保持具2に保持された被移乗者を任意の位置に移動させることができる。あるいは、ユーザは、台車部6を被保持者の位置に移動させ、移乗装置1によりその被移乗者を保持させることができる。

【0014】

ところで、被移乗者の胴体前面を保持具により保持して、被移乗者を持上げたときに、被移乗者が保持具から摺り落ちることがある。この場合、従来、保持具の下端が被移乗者の腹部を圧迫して、被移乗者に不快感を与える虞がある（図15）。

【0015】

これに対し、本実施形態1において、保持具2は、上述の如く、被移乗者の胴体前面を保持する胴体保持部21と、被移乗者の大腿前面を保持する大腿保持部22と、を有している。さらに、移乗装置1は、アーム3の揺動角に応じて、胴体保持部21に対して大腿保持部22を揺動させる制御を行う。

【0016】

これにより、例えば、アーム3が揺動し、被移乗者が保持具2の胴体保持部21から摺り落ちる場合がある。この場合でも、アーム3の揺動角に応じて、胴体保持部21に対して大腿保持部22を揺動し、胴体保持部21だけでなく、その連続する大腿保持部22が被移乗者の摺り落ちた部分を保持し、被移乗者の胴体及び大腿を胴体保持部21および大腿保持部22で均等にバランスよく保持できる。このため、被移乗者の腹部に荷重が集中して被移乗者の腹部を圧迫するようなことなく、被移乗者に不快感を与えることがない。

【0017】

図2に示す如く、本実施形態1に係る移乗装置1は、アーム3を揺動させる第1アクチュエータ5と、保持具2の胴体保持部21に対して大腿保持部22を揺動させる第2アクチュエータ7と、アーム3の揺動角を検出する角度センサ8と、第2アクチュエータ7の変位量を検出する変位センサ9と、第1及び第2アクチュエータ5、7による揺動を制御する制御装置10と、を備えている。

【0018】

第2アクチュエータ7は、駆動手段の一具体例である。第2アクチュエータ7は、リニアモータやピストン及びシリンダなどで構成されている。例えば、第2アクチュエータ7は、一端が保持具2の胴体保持部21に連結され、他端が大腿保持部22に連結されて、伸縮する機構を有している。第2アクチュエータ7が収縮すると、保持具2の胴体保持部21と大腿保持部22とが接近し、これらが成す揺動角が減少する。一方、第2アクチュエータ7が伸長すると、保持具2の胴体保持部21と大腿保持部22とが離間し、これらが成す揺動角が増加する。なお、大腿保持部22は、胴体保持部21に回転軸を介して連結されている。第2アクチュエータ7は、この大腿保持部22の回転軸を駆動することで、胴体保持部21と大腿保持部22とが成す揺動角を変化させてもよい。第2アクチュエータ7は、制御装置10から送信されるトルク指令値に応じて駆動する。

10

20

30

40

50

【0019】

角度センサ8は、角度検出手段の一具体例である。角度センサ8は、例えば、エンコーダ、ポテンショメータなどで構成されている。角度センサ8は、例えば、反時計方向を正として所定角からの揺動角 θ を検出する。この揺動角が増加すると、アーム3は反時計方向に揺動し、アーム3に連結された保持具2は持ち上がる。角度センサ8は、検出した揺動角 θ を制御装置10に出力する。

【0020】

変位センサ9は、第2アクチュエータ7が伸縮した際の、第2アクチュエータ7の変位量（伸縮量） X を検出する。変位センサ9は、検出した第2アクチュエータ7の変位量 X を制御装置10に出力する。

10

【0021】

制御装置10は、制御手段の一具体例である。制御装置10は、例えば、制御処理、演算処理等を行うCPU（Central Processing Unit）10a、CPU10aによって実行される制御プログラム、演算プログラム等が記憶されたROM（Read Only Memory）やRAM（Random Access Memory）からなるメモリ10b、外部と信号の入出力を行うインターフェイス部（I/F）10c、などからなるマイクロコンピュータを中心にして、ハードウェア構成されている。CPU10a、メモリ10b、及びインターフェイス部10cは、データバスなどを介して相互に接続されている。

【0022】

図3は、本実施形態1に係る制御装置の概略的システム構成を示すブロック図である。本実施形態1に係る制御装置10は、第2アクチュエータ7の変位目標値を生成する目標値生成部11と、第2アクチュエータ7を制御する制御部12と、を有している。

20

【0023】

目標値生成部11は、例えば、角度センサ8から出力されるアーム3の揺動角 θ と、予め設定されたアーム3の揺動角 θ と第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} との関係を示すグラフ情報と、に基づいて、第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} を生成する。アーム3の揺動角 θ と第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} とのグラフ情報は、例えば、図4に示す如く、アーム3の揺動角 θ が増加するに従って、第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} が漸増するような情報である。グラフ情報は、例えば、複数の被移乗者に対する持上げ試験の結果から帰納的に求める、あるいは、想定する被移乗者の体格から演繹的に求めることができる。グラフ情報は、メモリ10bなどに設定されている。目標値生成部11は、生成した第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} を制御部12に出力する。

30

【0024】

制御部12は、例えば、目標値生成部11から出力される第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} と、変位センサ9から出力される第2アクチュエータ7の変位量 X と、に基づいて、第2アクチュエータ7のフィードバック制御を行う。制御部12は、第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} に変位センサ9から出力される第2アクチュエータ7の変位量 X を追従させるように、第2アクチュエータ7に対するトルク指令値を生成する。制御部12は、生成したトルク指令値を第2アクチュエータ7に対して出力する。

40

【0025】

図5は、本実施形態に係る移乗装置の制御方法のフローを示すフローチャートである。

例えば、台車部6を車椅子やベッドなどで端座位の被移乗者に接近させ、保持具2の胴体保持部21を被移乗者の胴体前面に接触させ、大腿保持部22を大腿に接触させることで、乗り込み姿勢の被移乗者を保持具2で保持する（図6）。

制御装置10は、第1アクチュエータ5を制御してアーム3を揺動させる（ステップS101）。角度センサ8は、アーム3の揺動角を検出し、制御装置10に出力する。

【0026】

制御装置10の目標値生成部11は、角度センサ8から出力されるアーム3の揺動角 θ と、アーム3の揺動角 θ と第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} とのグラフ情報と

50

、に基づいて、第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} を生成し、制御部12に出力する（ステップS102）。

【0027】

制御装置10の制御部12は、目標値生成部11から出力される第2アクチュエータ7の変位目標値 X_{ref} と、変位センサ9から出力される第2アクチュエータ7の変位量 X と、に基づいて、第2アクチュエータ7のフィードバック制御を行う（ステップS103）。

【0028】

上述の制御を行うことで、アーム3の揺動角 θ が増加するに従って、第2アクチュエータ7が伸長し変位量 X が増加することとなる。換言すると、図7に示す如く、アーム3の揺動角 θ が増加するに従って、持上げ姿勢の被乗者の胴体及び大腿に沿うように、胴体保持部21と大腿保持部22とが離間しその揺動角が増加することとなる。したがって、例えば、アーム3が揺動し、被乗者が保持具2の胴体保持部21から摺り落ちた場合でも、被乗者の胴体及び大腿を胴体保持部21および大腿保持部22で均等にバランスよく保持できる。このため、被乗者の腹部に荷重が集中して被乗者の腹部を圧迫することなく、被乗者に不快感を与えることがない。

【0029】

実施形態2

図8は、本発明の実施形態2に係る移乗装置の概略的な構成を示す図である。本発明の実施形態2に係る移乗装置20は、第2アクチュエータ7の変位量を検出する変位センサ9の代わりに、大腿保持部22が揺動し胴体保持部21に対し接近する方向に作用する力を検出する力センサ13を備えていてもよい。

【0030】

力センサ13は、大腿保持部22と胴体保持部21との間で、第2アクチュエータ7と並列あるは直列に設けられている。力センサ13は、荷重センサなどで構成されている。

【0031】

目標値生成部11は、例えば、角度センサ8から出力されるアーム3の揺動角 θ と、予め設定されたアーム3の揺動角 θ と力センサ13の目標値 f_{ref} との関係を示すグラフ情報と、に基づいて、力センサ13の目標値 f_{ref} を生成する（図9）。アーム3の揺動角 θ と力センサ13の変位目標値 f_{ref} とのグラフ情報は、例えば、図10に示す如く、アーム3の揺動角 θ が増加するに従って、力センサ13の目標値 f_{ref} が漸増するような情報である。

【0032】

制御部12は、例えば、目標値生成部11から出力される力センサ13の目標値 f_{ref} と、力センサ13から出力される計測値 f と、に基づいて、第2アクチュエータ7のフィードバック制御を行う。制御部12は、力センサ13の目標値 f_{ref} に力センサ13から出力される計測値 f を追従させるように、第2アクチュエータ7に対するトルク指令値を生成する。制御部12は、生成したトルク指令値を第2アクチュエータ7に対して出力する。なお、制御部12は、保持具2の大腿保持部22が常に被乗者の大腿に押付けられるように、力センサ13の目標値 f_{ref} に力センサ13から出力される計測値 f を追従させて、第2アクチュエータ7に対するトルク指令値を生成する。

本実施形態2において、上記実施形態1と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0033】

アーム3を揺動させ、被乗者を持上げる際に、その被乗者の胴体と大腿との成す角度の増加量は、被乗者の体格によって異なる。本実施形態2によれば、アーム3の揺動角が増加するに従って、力センサ13により検出される力が増加するように、第2アクチュエータ7による揺動を制御する。これにより、被乗者の大腿を大腿保持部22に対し常時、十分に接触させ保持することができるため、異なる体格の被乗者でも、その被乗者の腹部を圧迫することなく、被乗者に不快感を与えることがない。

【0034】

実施形態3

図11は、本発明の実施形態3に係る移乗装置の概略的なシステム構成を示すブロック図である。本実施形態3において、胴体保持部21には、被移乗者の左右の大腿前面を個別に保持する左及び右大腿保持部221が設けられていてもよい。一对の第2アクチュエータ7が、胴体保持部21に対して左及び右大腿保持部221を夫々揺動させる。制御装置10は、上記実施形態1と同様に、角度センサ8により検出された揺動角に応じて、第2アクチュエータ7による揺動を独立して制御する。

本実施形態3において、上記実施形態1と同一部分に同一符号を付して詳細な説明は省略する。

10

【0035】

例えば、片麻痺などにより被移乗者の左右股関節の可動域が異なる場合や左右の大腿の大きさが異なる場合がある。本実施形態3によれば、そのような場合でも、角度センサ8により検出された揺動角に応じて、被移乗者の左右差に適応するように、第2アクチュエータ7による揺動を独立して制御することができる。

【0036】

実施形態4

図12は、本発明の実施形態4に係る移乗装置の概略的な構成を示す図である。

本発明の実施形態4において、胴体保持部21の下端側に、第1保持部223が揺動可能に連結され、第1保持部223の下端側に第2保持部224が揺動可能に連結されている。第2アクチュエータ7は、一端が胴体保持部21に連結され、他端が第1保持部223に連結されている。第2アクチュエータ7が伸縮することで、胴体保持部21に対して第1保持部223が揺動する。第3アクチュエータ14は、一端が胴体保持部21に連結され、他端が第2保持部224に連結されている。第3アクチュエータ14が伸縮することで、胴体保持部21及び第1保持部223に対して第2保持部224が揺動する。

20

【0037】

なお、第3アクチュエータ14は、一端が第1保持部223に連結され、他端が第2保持部224に連結されていてもよい。第3アクチュエータ14が伸縮することで、第1保持部223に対して第2保持部224が揺動する。第1保持部223と第2保持部224にプーリー225を設け、第1保持部223のプーリー225と第2保持部224のプーリー225とをベルト226で連結してもよい(図13)。第3アクチュエータ14はベルト226を駆動することで、第1保持部223に対して第2保持部224が揺動させる。同様に、胴体保持部21と第1保持部223にプーリー225を設け、胴体保持部21のプーリー225と第2保持部224のプーリー225とをベルト226で連結してもよい。第2アクチュエータ7はベルト226を駆動することで、胴体保持部21に対して第1保持部223を揺動させる。

30

本実施形態4において、上記実施形態1と同一部分に同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0038】

本実施形態4によれば、被移乗者の大腿の前面を保持する大腿保持部22を分割し、複数の保持部で保持することで、例えば、被移乗者の摺り落ちの程度や被移乗者の体格に合わせて、各保持部を極め細やかに動作させ最適な保持面を形成することができる。したがって、被移乗者の腹部に対する負荷をより軽減できる。

40

【0039】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

上記実施形態において、大腿保持部23において、被移乗者の大腿と接触する部分が、大腿の外形状に対応して凹形状231に形成されていてもよい(図14)。これにより、被移乗者の大腿に印加される面圧が低減されるため、より被移乗者に不快感を与え難くなる。また、大腿保持部23の凹形状231に被移乗者の大腿が嵌る為、被移乗者の持上げ

50

時に大腿が大腿保持部 23 からずれ難く、保持姿勢が安定する。

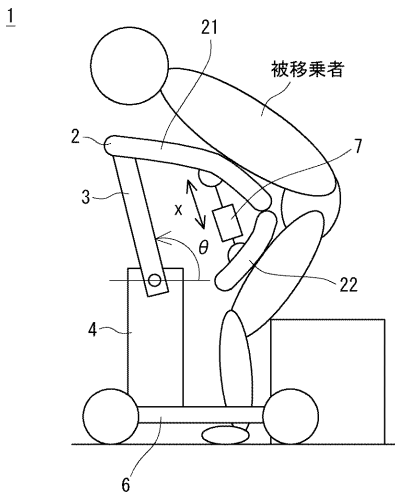
上記実施形態を任意に組み合わせることができる。

【符号の説明】

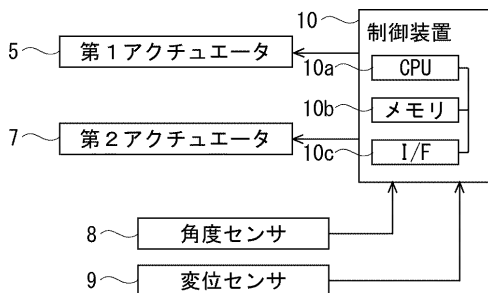
【0040】

1 移乗装置、2 保持具、3 アーム、4 アーム支柱部、5 第1アクチュエータ、6 台車部、7 第2アクチュエータ、8 角度センサ、9 変位センサ、10 制御装置、11 目標値生成部、12 制御部

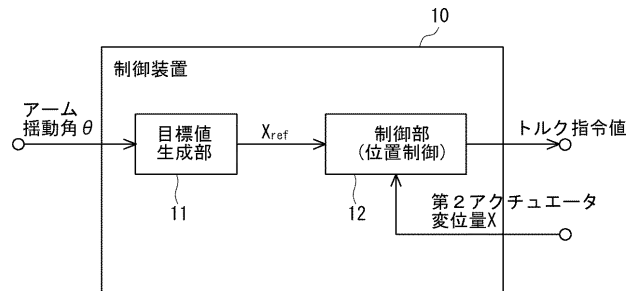
【図1】



【図2】

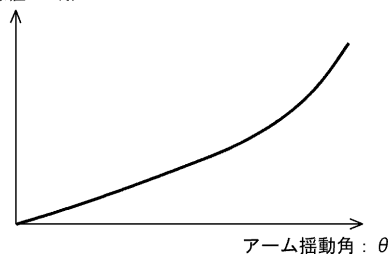


【図3】

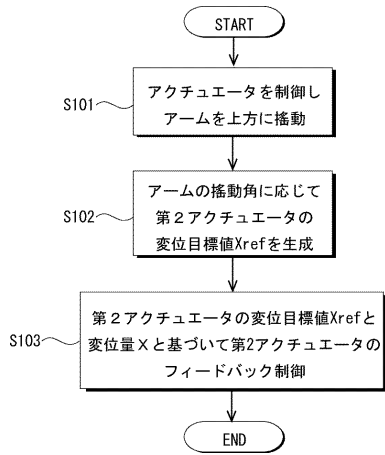


【図4】

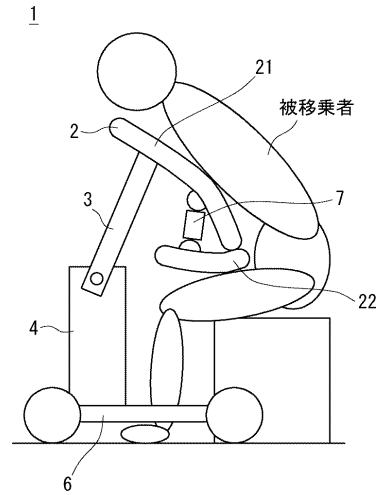
第2アクチュエータ
変位目標値: X_{ref}



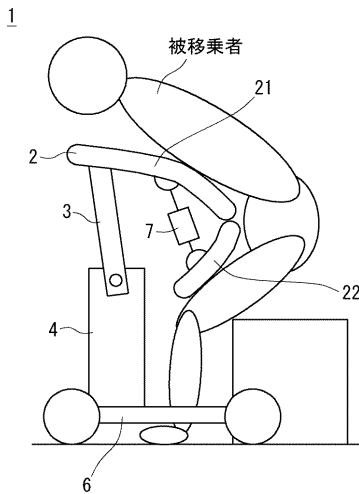
【図 5】



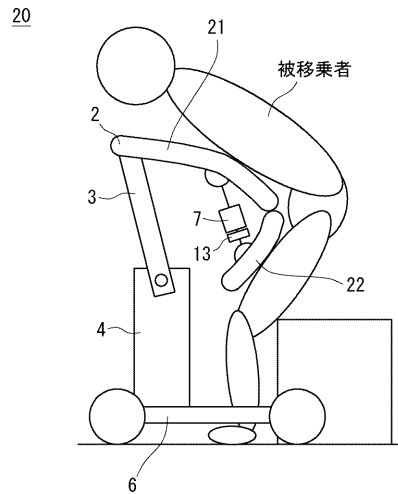
【図 6】



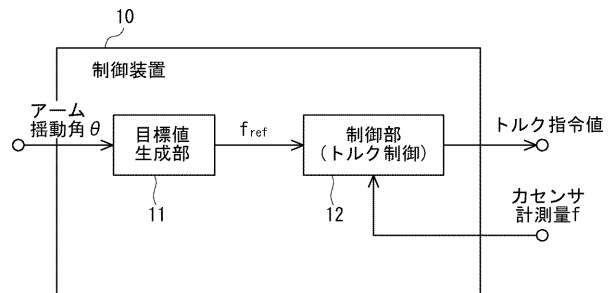
【図 7】



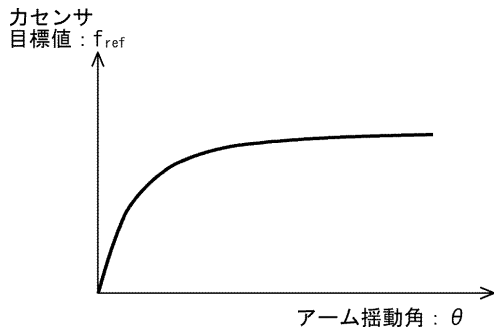
【図 8】



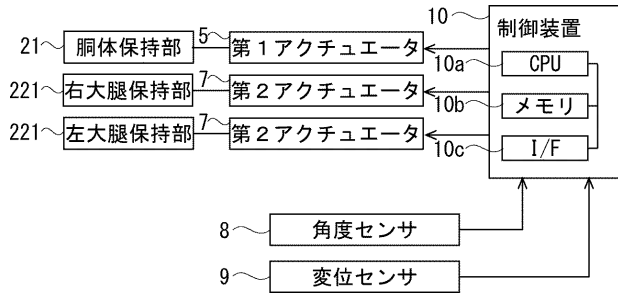
【図 9】



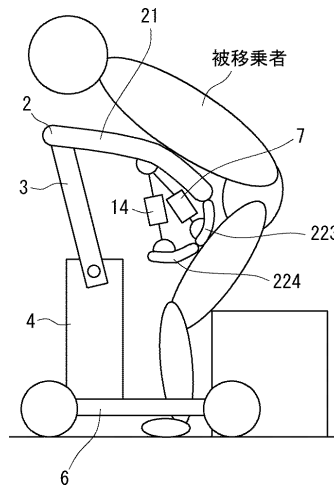
【図 10】



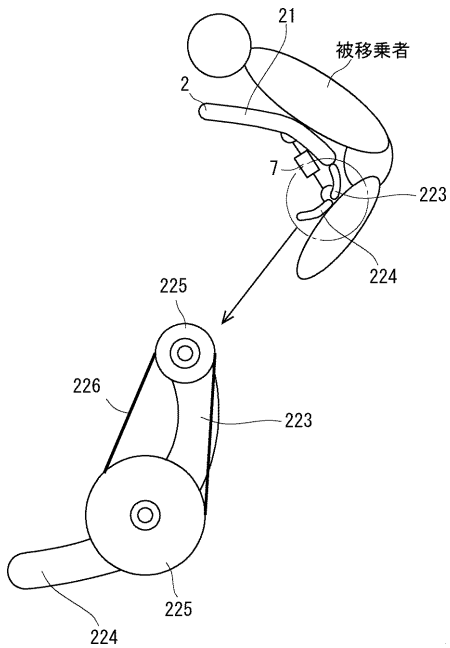
【図 11】



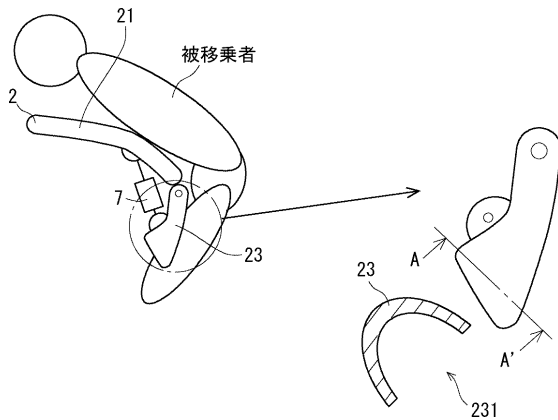
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

