

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5609956号
(P5609956)

(45) 発行日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)

(24) 登録日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 G 5/00 (2006. 01)	A 6 1 G 5/00 5 0 9
A 6 1 G 7/10 (2006. 01)	A 6 1 G 7/10

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-260489 (P2012-260489)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成24年11月29日 (2012. 11. 29)		トヨタ自動車株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-295428 (P2008-295428) の分割		愛知県豊田市トヨタ町1番地
原出願日	平成20年11月19日 (2008. 11. 19)	(74) 代理人	100103894
(65) 公開番号	特開2013-59651 (P2013-59651A)		弁理士 冢入 健
(43) 公開日	平成25年4月4日 (2013. 4. 4)	(72) 発明者	今井田 昌幸
審査請求日	平成24年11月29日 (2012. 11. 29)		愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	岩本 国大
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	安田 昌司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移乗支援装置及び移乗支援装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被介護者の着座物への移乗を支援する装置であって、

支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記身体保持具と前記着座物との間隔を計測する計測手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、前記計測手段が計測した間隔が予め設定された第3の閾値以下となると、一旦、前記支柱の傾動動作が停止するように前記駆動手段を制御し、操作部から前記支柱を下方に傾動させる操作が断続的に続いていると、前記支柱の傾動動作が再開し、前記計測手段が計測した間隔が前記第3の閾値より小さい第1の閾値以下となると、前記被介護者が前記着座物に着座したと判断し、前記支柱の傾動動作が停止するように前記駆動手段を制御する移乗支援装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記計測手段の計測値が前記第1の閾値より小さい第2の閾値以下となると、前記被介護者が前記身体保持具と前記着座物との間に挟み込まれたと判断し、前記支柱の傾動動作が逆回転するように前記駆動手段を制御することを特徴とする請求項1に記載の移乗支援装置。

【請求項 3】

10

20

前記制御手段は、前記支柱が下方に傾動するにつれ傾動速度が遅くなるように前記駆動手段を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の移乗支援装置。

【請求項 4】

前記駆動手段は、手動操作により支柱を傾動させるためのトルクを選択し、選択したトルクを出力するように制御手段に指令する指令信号を送信する前記操作部と、前記操作部により送信された指令信号に基づいて制御手段より送信された、トルクを制御する制御信号に基づいて支柱を傾動させるトルクを出力するトルク出力部と、を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の移乗支援装置。

【請求項 5】

前記操作部は、操作レバーを備えており、前記制御手段に対して、前記操作レバーの操作量に比例した大きさのトルクを出力するよう指令する指令信号を送信することを特徴とする請求項 4 に記載の移乗支援装置。

10

【請求項 6】

前記操作部は、前記操作レバーの操作に負荷を与える負荷導入部を備え、前記負荷導入部は、前記計測手段の計測値に基づいて制御されることを特徴とする請求項 5 に記載の移乗支援装置。

【請求項 7】

前記操作部は、当該操作部を操作する操作者に注意を促す伝達部をさらに備え、前記伝達部は、前記計測手段の計測値に基づいて制御されることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の移乗支援装置。

20

【請求項 8】

被介護者の着座物への移乗を支援する装置の制御方法であって、

移乗支援装置は、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記身体保持具と前記着座物との間隔を計測する計測手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備えており、

前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、前記計測手段が計測した間隔が予め設定された第 3 の閾値以下となると、一旦、前記支柱の傾動動作が停止するように前記駆動手段を制御し、操作部から前記支柱を下方に傾動させる操作が断続的に続いていると、前記支柱の傾動動作が再開し、前記計測手段が計測した間隔が前記第 3 の閾値より小さい第 1 の閾値以下となると、前記被介護者が前記着座物に着座したと判断し、前記支柱の傾動動作が停止するように前記駆動手段を制御する移乗支援装置の制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自立歩行が困難な人がベッドから車椅子へ、また車椅子から便座等へ乗り移るような動作を行う場合に、これらの乗り移りの動作を支援する移乗支援装置、及び移乗支援装置の制御方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

自立歩行が困難な被介護者にとって、ベッドから車椅子への移乗といった乗り移りの動作を一人で自立して行うことは容易でない。そのため、通常は介護者の手助けが必要となるが、移乗の手助けは介護者にとって肉体的な負担が大きく、また、被介護者にとっても精神的な負担が大きい。そのため、近年、自立歩行が困難な人の移乗動作を支援する装置が多く開発されている。

【0003】

移乗を支援する装置として、例えば特許文献 1 には、回転盤上に支柱を傾動可能に起立させ、支柱先端に受板（身体保持具）を設けた移乗支援装置が開示されている。被介護者は、この身体保持具を保持した状態で支柱を傾動させ、移乗動作を行うことができる。

50

【 0 0 0 4 】

また、特許文献 2 には、被介護者の利用する車椅子の自在キャスターの自在回転を拘束する機能と、駆動輪を固定する機能を備えるとともに、被介護者の立ち上がり補助機能を備えた移乗支援装置が開示されている。これによって、被介護者が安定した姿勢により移乗動作を行うことを補助することができる。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 3 には、被介護者が載置する面上で平行移動可能なベルト部を備えており、このベルト部が回転することによって、被介護者を載せる面が本体に対して平行移動し、移乗支援板を被介護者の下に差し入れる際に被介護者との摩擦を吸収することを可能とする移乗支援装置が開示されている。これによって、スムーズに移乗支援板を被介護者の下に差し入れることができ、被介護者及び介護者の負担を軽減することができる。

10

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 4 には、ターンテーブルと、ターンテーブルに立設され傾斜可能な支柱と、身体支えを備え、支柱を電動モータにて傾動させることで、人体の持ち上げ・下ろし時の介護者の肉体的負担を軽減させる移乗支援装置が開示されている。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 5 には、台車に背負い部材を電動操作機構により起立状態に支持すると共に傾動させるようにし、背負い部材に患者を持ち上げ支持するためのリフトベルトを取り付けた移乗支援装置が開示されており、この移乗支援装置にあっては、リフトベルト上に乗ると共に、背負い部材にしがみついた被介護者を電動操作機構により背負い部材を傾動させることで持ち上げ、安定した移乗動作ができるようにしている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 3 0 5 0 9 2 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 5 - 2 7 9 1 9 9 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 5 - 3 0 4 7 3 5 号公報

【 特許文献 4 】 特開平 1 0 - 1 9 2 3 4 6 号公報

【 特許文献 5 】 特公平 7 - 8 2 8 7 号公報

【 発明の概要 】

30

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、これらのような移乗支援装置においては、被介護者が移乗動作を行う際に、移乗支援装置の身体保持具を抱きかかえるように保持することになるが、被介護者が身体保持具を保持した状態で支柱が傾動し、身体保持具により被介護者を圧迫する恐れがある。例えば、被介護者が身体保持具を保持した状態で、当該身体保持具がさらに下降する方向へ傾動すると、ベッドと身体保持具との間に被介護者が挟み込まれるといった恐れが生じる。

【 0 0 1 0 】

また、これらのような移乗支援装置においては、被介護者が着座物に着座できたか否かを判断することができる構成となっていない。そのため、被介護者が着座物に着座できたか否かを介護者は目視により確認せざるを得ず、移乗支援装置の操作が慎重となり、被介護者を着座物に着座させるのに時間がかかる。

40

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる移乗支援装置及び移乗支援装置の制御方法を提供することを目的とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

50

【 0 0 1 2 】

本発明に係る移乗支援装置は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置であって、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記被介護者が前記身体保持具を保持することによって生じるトルクを計測する計測手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、前記計測手段が計測したトルクに基づいて前記駆動手段を制御する。このような構成により、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

10

【 0 0 1 3 】

本発明に係る移乗支援装置は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置であって、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記被介護者が前記身体保持具を保持することによって生じる荷重を計測する計測手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、前記計測手段が計測した荷重に基づいて前記駆動手段を制御する。このような構成により、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

20

【 0 0 1 4 】

本発明に係る移乗支援装置は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置であって、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記身体保持具と前記着座物との間隔を計測する計測手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、前記計測手段が計測した間隔に基づいて前記駆動手段を制御する。このような構成により、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

30

【 0 0 1 5 】

本発明に係る移乗支援装置は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置であって、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記身体保持具と前記着座物との間の距離が予め設定された距離以下となると先端部が接触する感知手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する動作において、前記感知手段の先端部が前記着座物に接触して送信される信号に基づいて前記駆動手段を制御する。このような構成により、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

40

【 0 0 1 6 】

本発明に係る移乗支援装置は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置であって、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記身体保持具と前記着座物との間隔が予め設定された間隔となるように前記駆動手段を制御する。このよ

50

うな構成により、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

【 0 0 1 7 】

前記制御手段は、前記計測手段の計測値が予め設定された第 1 の閾値以下となると、前記被介護者が前記着座物に着座したと判断し、前記支柱の傾動動作が停止するように前記駆動手段を制御すること、が好ましい。

【 0 0 1 8 】

前記制御手段は、前記計測手段の計測値が予め設定された第 2 の閾値以下となると、前記被介護者が前記身体保持具と前記着座物との間に挟み込まれたと判断し、前記支柱の傾動動作が逆回転するように前記駆動手段を制御すること、が好ましい。

10

【 0 0 1 9 】

前記制御手段は、前記感知手段の先端部が前記着座物に接触すると、前記被介護者が前記着座物に着座したと判断し、前記支柱の傾動動作が停止するように前記駆動手段を制御すること、が好ましい。

【 0 0 2 0 】

前記感知手段は伸縮可能な構成とされており、前記制御手段は、前記感知手段が所定の長さ押し込まれると、前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具と前記着座物との間に挟み込まれたと判断し、前記支柱の傾動動作が逆回転するように前記駆動手段を制御すること、が好ましい。

20

【 0 0 2 1 】

前記制御手段は、前記支柱が下方に傾動するにつれ傾動速度が遅くなるように前記駆動手段を制御すること、が好ましい。

【 0 0 2 2 】

前記駆動手段は、手動操作により支柱を傾動させるためのトルクを選択し、選択したトルクを出力するように制御手段に指令する指令信号を送信する操作部と、前記操作部により送信された指令信号に基づいて制御手段より送信された、トルクを制御する制御信号に基づいて支柱を傾動させるトルクを出力するトルク出力部と、を備えること、が好ましい。

【 0 0 2 3 】

前記操作部は、操作レバーを備えており、前記制御手段に対して、前記操作レバーの操作量に比例した大きさのトルクを出力するよう指令する指令信号を送信すること、が好ましい。

30

【 0 0 2 4 】

前記操作部は、前記操作レバーの操作に負荷を与える負荷導入部を備え、前記負荷導入部は、前記計測手段の計測値に基づいて制御されること、が好ましい。

【 0 0 2 5 】

前記操作部は、当該操作部を操作する操作者に注意を促す伝達部をさらに備え、前記伝達部は、前記計測手段の計測値に基づいて制御されること、が好ましい。

【 0 0 2 6 】

本発明に係る移乗支援装置の制御方法は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置の制御方法であって、移乗支援装置は、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記被介護者が身体保持具を保持することによって生じるトルクを計測する計測手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備えており、前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、前記計測手段が計測したトルクに基づいて前記駆動手段を制御する。これにより、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

40

50

【 0 0 2 7 】

本発明に係る移乗支援装置の制御方法は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置の制御方法であって、移乗支援装置は、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記被介護者が身体保持具を保持することによって生じる荷重を計測する計測手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備えており、前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、前記計測手段が計測した荷重に基づいて前記駆動手段を制御する。これにより、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

10

【 0 0 2 8 】

本発明に係る移乗支援装置の制御方法は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置の制御方法であって、移乗支援装置は、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記身体保持具と前記着座物との間隔を計測する計測手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備えており、前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、前記計測手段が計測した間隔に基づいて前記駆動手段を制御する。これにより、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

20

【 0 0 2 9 】

本発明に係る移乗支援装置の制御方法は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置の制御方法であって、移乗支援装置は、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記身体保持具と前記着座物との間の距離が予め設定された距離以下となると先端部が接触する感知手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備えており、前記制御手段は、前記被介護者が前記身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、前記感知手段の先端部が前記着座物に接触して送信される信号に基づいて前記駆動手段を制御する。これにより、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

30

【 0 0 3 0 】

本発明に係る移乗支援装置の制御方法は、被介護者の着座物への移乗を支援する装置の制御方法であって、移乗支援装置は、支持台と、前記支持台に対して一端が傾動自在に取り付けられた支柱と、前記支柱の他端部に設けられ、前記被介護者が保持する身体保持具と、前記支柱を傾動させる駆動手段と、前記駆動手段を制御するための制御手段と、を備えており、前記制御手段は、前記身体保持具と前記着座物との間隔が予め設定された間隔となるように前記駆動手段を制御する。これにより、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができ、しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 3 1 】

以上、説明したように、本発明によると、被介護者が身体保持具を保持した状態で着座物へ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具により着座物との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができる。しかも当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る移乗支援装置を用いた被介護者の移乗動作を概略的に示す側面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係る移乗支援装置のブロック図である。

【図 3】トルクセンサが計測するトルク及び荷重センサが計測する荷重と第 1 及び第 2 の閾値との関係を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に係る移乗支援装置の制御方法を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態に係る移乗支援装置の異なるブロック図である。

10

【図 6】本発明の第 2 の実施形態に係る移乗支援装置を概略的に示す側面図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態に係る移乗支援装置のブロック図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施形態に係る移乗支援装置を概略的に示す側面図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施形態に係る移乗支援装置のブロック図である。

【図 10】本発明の第 4 の実施形態に係る移乗支援装置を概略的に示す側面図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施形態に係る移乗支援装置のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 3 】

発明の実施形態 1 .

以下に、図面を参照しつつ本発明の実施の形態 1 に係る移乗支援装置及び移乗支援装置の制御方法について説明する。図 1 は、本実施形態 1 に係る移乗支援装置 10 を側面視した様子を概略的に示すものであり、被介護者 P が起立した状態から着座物であるベッド 60 に対して座するための移乗動作を支援する様子を示している。

20

【 0 0 3 4 】

図 1 及び 2 に示すように、移乗支援装置 10 は、台座 11 と、台座に対して支持された支持台 12 と、支持台 12 に対してその一端が傾動自在に取り付けられた支柱 13 と、支柱 13 を傾動させる駆動手段 20 と、支持台 12 に対して支柱 13 の他端に設けられた身体保持具 30 と、支柱 13 の端部に作用するトルク τ を計測するトルクセンサ 40 と、駆動手段 20 を制御するための制御手段 50 と、を備えている。

【 0 0 3 5 】

30

台座 11 は、その底面において、略水平な床面上を移動可能とするための車輪を複数備えている。これらの車輪は、回転自由な状態と、固定した状態とを切り替えることが可能であるように構成されており、被介護者が移乗動作を行う場合に、これらの車輪を固定した状態として、被介護者が移乗動作を行う際に移乗支援装置 10 を安定させることができる。

【 0 0 3 6 】

支持台 12 は、台座 11 の表面上から略鉛直方向に伸びる略板状材であり、その内部に回転軸を備えることで、後述するトルク出力部により付与されたトルクにより台座 11 に対して水平回転自在に構成されており、身体保持具 30 の水平方向についての相対的な位置を変更することができる。但し、本実施形態においては、被介護者 P の移乗動作を行うために支持台 12 を水平方向について回転させる必要は特にないものとし、支持台 12 が水平方向に回転する状態についての説明は省略するものとする。

40

【 0 0 3 7 】

支柱 13 は、略円柱形状の柱材である。支柱 13 の一端は、支持台 12 の端部に回転可能に連結されている。支柱 13 の他端は、身体保持具 30 に回転可能に連結されても良いが、本実施形態では説明を簡潔にするために固定されているものとする。この支柱 13 は、使用する被介護者 P の身体の高さなどに応じてその長さを変更できるように、例えば径の異なる複数のパイプをスライド可能に嵌合させて保持する構造を備えている。なお、支柱 13 の支持台 12 に対する傾動動作は、駆動手段 20 により付与されるトルクにより行われる。

50

【 0 0 3 8 】

駆動手段 2 0 は、操作部 2 1 と、トルク出力部 2 2 と、を備えている。操作部 2 1 は、ジョイスティック 2 1 0 を備えている。このジョイスティック 2 1 0 は、台座 1 1 に設けられており、被介護者 P 又は外部の介護者が、当該ジョイスティック 2 1 0 を手動操作すると、支柱 1 3 を傾動させるためのトルクが選択され、選択されたトルクを出力するように制御手段 5 0 に対して指令する。詳細には、ジョイスティック 2 1 0 の操作レバー 2 1 0 a は、上下方向のみの傾動操作が可能となるような構造を有しており、操作レバー 2 1 0 a を手動操作することで、操作方向に応じ、且つ操作量に比例した大きさのトルクを出力するように指令する指令信号が制御手段 5 0 に対して送信される。詳細は後述するが、制御手段 5 0 においては、この指令信号に基づいて、トルク出力部 2 2 に対して当該大きさのトルクを出力する制御を行うための制御信号を送信する。

10

【 0 0 3 9 】

トルク出力部 2 2 は、支柱 1 3 を支持台 1 2 に対して傾動させるためのトルクを付与する。詳細な構造の説明は省略するが、電源やモータ、及びワイヤ、及びワイヤを巻き取るためのプーリ、又はワイヤの巻き取り量を検出するためのセンサなどから構成されている。トルク出力部 2 2 は、制御手段 5 0 より送信された制御信号に基づいて、モータによりワイヤを巻き取るなどの処理を行う結果、支柱 1 3 を傾動させるために所定の大きさ及び方向のトルクを、当該支柱 1 3 に対して付与する。

【 0 0 4 0 】

身体保持具 3 0 は、被介護者 P がその上半身を接触させた状態で、両腕部で抱きかかえて保持できる程度の大きさの弾力性を有する部材から構成されている。

20

トルクセンサ 4 0 は、被介護者 P が身体保持具 3 0 を保持することによって前記支柱 1 3 の端部に作用するトルク τ を計測する計測手段である。トルクセンサ 4 0 は、支柱 1 3 の端部、すなわち支柱 1 3 と支持台 1 2 との連結部分や支柱 1 3 と身体保持具 3 0 との連結部分に設けられている。つまり、図 1 (a) に示すように、支柱 1 3 を上方に傾動させて被介護者 P が身体保持具 3 0 を保持した状態から、図 1 (b) に示すように、当該支柱 1 3 を下方に傾動させて被介護者 P がベッド 6 0 へ着座して移乗動作が完了するまで、トルクセンサ 4 0 によって支柱 1 3 に作用するトルク τ を計測し、当該計測値を示す信号を制御手段 5 0 に送信する。

【 0 0 4 1 】

30

トルクセンサ 4 0 は、通例のひずみゲージなどを用いたトルクセンサであって、他に支柱 1 3 に駆動力を付与するモータを備えている場合は、当該モータの電流値に基づいてトルク τ を計測するものでも良い。要するに、トルクセンサ 4 0 は、被介護者 P が身体保持具 3 0 を保持することによって前記支柱 1 3 の端部に作用するトルク τ を計測することができる構成であれば良い。

【 0 0 4 2 】

制御手段 5 0 は、演算処理装置や所定の記憶領域を含む E C U などのコンピュータから構成されており、前述のジョイスティック 2 1 0 (操作レバー 2 1 0 a) を操作することにより得られた指令信号などに基づいて、トルク出力部 2 2 に対して、トルクを出力する制御を行うための信号を送信する。制御手段 5 0 は、図 2 に示すように、指令信号を受けてトルク出力部 2 2 により出力するトルクの大きさ及び方向を決定するトルク決定部 5 1 と、決定したトルクの大きさ及び方向に基づいてトルク出力部 2 2 の出力トルクを制御するための信号 (制御信号) を作成する信号作成部 5 2 と、作成した制御信号をトルク出力部 2 2 に対して送信するための送信部 5 3 と、を備えている。

40

【 0 0 4 3 】

トルク決定部 5 1 は、指令信号に含まれる操作レバー 2 1 0 a の操作量に関する情報を読み取り、この操作量に特定のゲインを乗じてトルクの大きさを決定する。このとき、トルク決定部 5 1 は、操作レバー 2 1 0 a の操作方向に応じて、操作レバー 2 1 0 a の操作量に乘じるゲインの大きさを変更する機能を備えていることが好ましい。すなわち、操作レバー 2 1 0 a が支柱 1 3 を下方に傾動させる方向へ操作された場合に、操作レバー 2 1

50

0 aの操作量に乘じるゲインG 1を、支柱1 3を上方に傾動させる方向へ操作された場合に操作レバー2 1 0 aの操作量に乘じるゲインG 2よりも大きく設定している。このように、支柱1 3を下方に傾動させる方向（すなわち、身体保持具を下降させる方向）へのトルクが大きくなるようにすることで、被介護者Pが身体保持具3 0により突然大きな力で圧迫されるという事態を防ぐことを可能としている。

【0 0 4 4】

その一方でトルク決定部5 1は、制御手段5 0に対して送信されたトルクセンサ4 0からの信号を、移乗支援装置の移乗動作が続いている限り、断続的に受信する。そして、トルク決定部5 1は、トルクセンサ4 0が計測したトルク τ が、予め設定された第1の閾値以下となると、被介護者Pがベッド6 0に着座したと判断し、支柱1 3の傾動操作を停止させるべく、トルク出力部2 2により出力するトルクの大きさをゼロと決定し、当該決定を信号作成部5 2に送信する。信号作成部5 2は、受信した当該決定に基づいてトルク出力部2 2により出力するトルクの大きさをゼロとする制御信号を作成し、当該制御信号を送信部5 3を介してトルク出力部2 2に送信する。すなわち、支柱1 3の端部に作用するトルク τ が第1の閾値以下となった後に、さらにジョイスティック2 1 0の操作レバー2 1 0 aを操作すると、トルク決定部5 1は、受信する指令信号のうち、支柱1 3を下方に傾動させる信号を無効とする。要するに、トルクセンサ4 0からの信号を受信した後、さらにジョイスティック2 1 0の操作レバー2 1 0 aが操作され、指令信号が送信されると、操作レバー2 1 0 aが支柱1 3を下方に傾動させる方向へ操作された場合に操作レバー2 1 0 aの操作量に乘じるゲインG 1の大きさをゼロに変更する。

【0 0 4 5】

ここで、トルクセンサ4 0によって計測されるトルク τ は、図3の実線に示すように、被介護者Pがベッド6 0に着座する直前までは、支柱1 3の端部に比較的大きなトルク τ が増加傾向で作用するが、被介護者Pがベッド6 0に着座すると、当該被介護者Pの荷重がベッド6 0に逃げ、支柱1 3の端部に作用するトルク τ が減少する。このように減少に転じた後、被介護者Pが完全にベッド6 0に着座することが予想されるトルク値を、予め実験やシミュレーション等によって導き出し、当該導き出したトルク値を第1の閾値としてトルク決定部5 1に設定する。これによって、被介護者Pが身体保持具3 0を保持した状態でベッド6 0へ着座する移乗動作において、被介護者Pが身体保持具3 0によりベッド6 0との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができる。しかも、被介護者Pがベッド6 0に着座したと判断すると、ジョイスティック2 1 0の操作が自動的に無効となるので、従来のように特に慎重に操作する必要がなく、当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

【0 0 4 6】

ちなみに、当該移乗動作中に操作レバー2 1 0 aが支柱1 3を上方に傾動させるように操作された場合は、操作レバー2 1 0 aの操作量にゲインG 2を乗じたトルクを出力するための制御信号を送信する。

【0 0 4 7】

このように構成された移乗支援装置において、被介護者Pが移乗動作を行う際に制御手段5 0で実行される手順を、図4に示すフローチャートを用いて詳細に説明する。

【0 0 4 8】

まず、被介護者Pが移乗動作を行う場所に移動し、移乗支援装置の操作を開始する（例えば介護者が操作レバー2 1 0 aを操作する）と、制御手段5 0は、操作レバー2 1 0 aの操作量に基づいて指令されたトルクで支柱1 3を傾動させるように、トルク出力部2 2に対して制御信号を送信する（STEP 1 0 1）。制御手段5 0からの制御信号を受けてトルク出力部2 2が出力したトルクによって、被介護者Pを下方に下降させる方向に、支柱1 3が所定の一定速度で傾動する。

【0 0 4 9】

一方で制御手段5 0は、支柱1 3の傾動動作が開始すると、トルクセンサ4 0から支柱1 3の端部に作用するトルク τ の計測値を示す信号を受信し続ける（STEP 1 0 2）。

【 0 0 5 0 】

制御手段 5 0 は、受信した支柱 1 3 の端部に作用するトルク τ が第 1 の閾値以下となると、被介護者 P がベッド 6 0 に着座したと判断し、支柱 1 3 の傾動操作が停止する信号をトルク出力部 2 2 に送信し、移乗支援動作を終了する (S T E P 1 0 3)。すなわち、ジョイスティック 2 1 0 の操作レバー 2 1 0 a が操作されることで送信される指令信号のうち、支柱 1 3 を下方に傾動させる信号を無効とするように、操作レバー 2 1 0 a の操作量に乘じるゲインをゼロとする。

【 0 0 5 1 】

以上、説明したように、本実施形態に係る移乗支援装置及び移乗支援装置の制御方法によると、トルクセンサ 4 0 が計測したトルク τ が第 1 の閾値以下となると、被介護者 P がベッド 6 0 に着座したと判断し、支柱 1 3 の傾動動作が停止するように駆動手段を制御するので、被介護者 P が身体保持具 3 0 によりベッド 6 0 との間に挟み込まれて圧迫されといった事態を未然に防ぐことができる。しかも、被介護者 P がベッド 6 0 に着座したと判断すると、ジョイスティック 2 1 0 の操作が自動的に無効となるので、従来のように特に慎重に操作する必要がなく、当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

【 0 0 5 2 】

本実施形態では、ジョイスティック 2 1 0 を操作者が操作することによって、被介護者 P の移乗動作を実施していたが、スイッチなどを押すことによって、自動的に被介護者 P の移乗動作を実施する構成でも良い。このとき、制御手段 5 0 のトルク決定部 5 1 には、予め所定の速度で支柱 1 3 を傾動させるために、トルク出力部 2 2 に出力させるトルクが設定される。そして、スイッチなどからの移乗動作開始信号が制御手段 5 0 のトルク決定部 5 1 に送信されると、トルク決定部 5 1 は当該設定トルクに基づいてトルク出力部 2 2 を制御する。このような構成により、介護者 (操作者) はスイッチの操作一つで、自動的に被介護者を移乗させることができ、被介護者のケアに集中することができる。

【 0 0 5 3 】

本実施形態では、支柱 1 3 を一定速度で傾動させているが、支柱 1 3 が下方に傾動するにつれ当該支柱 1 3 の傾動速度が遅くなる構成でも良い。つまり、支柱 1 3 が下方に傾動するにつれ、トルクセンサ 4 0 が計測するトルク τ が増加するが、当該増加に合わせて支柱 1 3 の傾動速度が遅くなるように、制御手段 5 0 のトルク決定部 5 1 はトルク出力部 2 2 に出力させるトルクを決定する。このような構成により、被介護者 P に安心感を与えることができる。

【 0 0 5 4 】

本実施形態では、第 1 の閾値を用いて被介護者 P の移乗動作を実施したが、第 2 の閾値を用いて被介護者 P の移乗動作を実施しても良い。ここで、図 3 において、点線は被介護者 P が身体保持具 3 0 を保持していない場合における支柱 1 3 の端部に作用するトルク τ と当該支柱 1 3 の傾動角度との関係を示し、実線は被介護者 P が身体保持具 3 0 を保持した場合における支柱 1 3 の端部に作用するトルク τ と当該支柱 1 3 の傾動角度との関係を示す。図 3 に示すように、被介護者 P の着座が確認できる第 1 の閾値を過ぎると、被介護者 P の荷重は徐々にベッド 6 0 に逃げ、最終的には支柱 1 3 の端部には当該支柱 1 3 が支持する身体保持具 3 0 のみの荷重に起因するトルク τ が生じ、実線は点線に重なる。さらに支柱 1 3 を下方に傾動させると、被介護者 P の腿部分に身体保持具 3 0 が接触し、身体保持具 3 0 の荷重は被介護者 P に逃げ、支柱 1 3 の端部に作用するトルクは大きく減少する。この大きく減少に転じるトルク値を、第 2 の閾値として設定する。このとき、制御手段 5 0 は、支柱 1 3 を下方に傾動させた際に当該支柱 1 3 の端部に作用するトルクが第 2 の閾値以下となると、被介護者 P が身体保持具 3 0 とベッド 6 0 との間に挟み込まれたと判断し、支柱 1 3 の傾動動作が逆回転となるようにトルク出力部 2 2 を制御する。このような構成により、被介護者 P が身体保持具 3 0 によりベッド 6 0 との間に挟み込まれて圧迫されといった事態を未然に防ぐことが可能となる。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、支柱 1 3 の端部に作用するトルクが第 1 又は第 2 の閾値以下となるま

で、支柱１３を連続的に傾動させているが、被介護者Ｐがベッド６０に着座する直前に一旦、支柱１３の傾動動作を停止させるべく、第３の閾値を設定しても良い。つまり、制御手段５０は、支柱１３の端部に作用するトルク τ が第３の閾値以下となると、支柱１３の傾動動作を一旦停止させる。そして、制御手段５０は、ジョイスティック２１０から支柱１３を下方に傾動させる操作が断続的に続いていると、改めて支柱１３の端部に作用するトルクが第１又は第２の閾値以下となるまで支柱１３の傾動動作を再開させる。このように、被介護者Ｐがベッド６０に着座する直前に支柱１３の傾動動作を一旦停止させることにより、ジョイスティック２１０を操作する操作者は、被介護者Ｐがベッド６０に近付いていることを容易に認識することができ、その後のジョイスティック２１０の操作を慎重に行うことができる。逆に云うと、支柱１３が一旦停止するまでは、比較的速く支柱１３を傾動させることができるので、被介護者Ｐの移乗動作の時間の短縮に寄与する。

10

ちなみに、第３の閾値は、実験やシミュレーション等によって導き出される。

【００５６】

本実施形態では、ジョイスティック２１０を操作する操作者に、被介護者Ｐがベッド６０に近付いている旨の注意を促す手段を備えていないが、図５に示すように、操作部２１はジョイスティック２１０の操作レバー２１０ａの操作に負荷を与える負荷導入部２２０を備え、トルクセンサ４０が計測するトルク τ の増加に伴って操作レバー２１０ａへ与える負荷が増加する構成とされていると良い。さらに、操作部２１はトルクセンサ４０が計測するトルク τ の増加に伴って、被介護者Ｐがベッド６０に近付いている旨の注意を操作者に促す伝達部２３０を備えていると良い。伝達部２３０としては、例えば計測トルクの増加に伴って音量が増加するスピーカ機構、点滅するスピードが速くなる点灯機構、ジョイスティック２１０の操作レバー２１０ａへ大きな振動を導入する振動機構などを用いることができる。このような構成により、操作者は被介護者Ｐがベッド６０に近付いていることを容易、且つ確実に認識することができる。

20

【００５７】

本実施形態では、支柱１３の端部に作用するトルク τ が第１の閾値以下となると、ジョイスティック２１０の操作に伴う指令信号が無効となる構成とされているが、操作部２１は、制御手段５０が再び操作レバー２１０ａの操作を有効とするべく、当該制御手段５０に信号を送信する解除部２４０を備えていても良い。

【００５８】

発明の実施形態２．

以下に、図面を参照しつつ本発明の実施の形態２に係る移乗支援装置及び移乗支援装置の制御方法について説明する。図６は、本実施形態２に係る移乗支援装置１００を側面視した様子を概略的に示すものである。この移乗支援装置１００は、上記実施形態１と略同様の構成とされており、トルクセンサの代わりに、荷重センサ４００を備えていることを特徴とする。

30

【００５９】

荷重センサ４００は、被介護者Ｐが身体保持具３０を保持することによって生じる荷重を計測する計測手段であって、例えば通例のひずみゲージ等を用いた荷重センサを用いることができる。荷重センサ４００は、支柱１３と身体保持具３０との連結部分や台座１１と支持台１２との連結部分に設けられている。但し、荷重センサ４００の設置箇所は、被介護者Ｐが身体保持具３０を保持することによって生じる荷重を計測できれば、特に限定されない。

40

【００６０】

この荷重センサ４００は、被介護者Ｐが身体保持具３０を保持することによって前記支柱１３の端部に作用する荷重Ｆを計測する。すなわち、荷重センサ４００は、図７に示すように、支柱１３を上方に傾動させて被介護者Ｐが身体保持具３０を保持した状態から、当該支柱１３を下方に傾動させて被介護者Ｐがベッド６０へ着座して移乗動作が完了するまで、支柱１３の端部に作用する荷重Ｆを計測し、当該計測値を示す信号を制御手段５０に送信する。

50

【 0 0 6 1 】

制御手段 5 0 0 は、指令信号を受けてトルク出力部 2 2 により出力するトルクの大きさ及び方向を決定するトルク決定部 5 0 1 と、決定したトルクの大きさ及び方向に基づいてトルク出力部 2 2 の出力トルクを制御するための信号（制御信号）を作成する信号作成部 5 0 2 と、作成した制御信号をトルク出力部 2 2 に対して送信するための送信部 5 0 3 と、を備えている。

【 0 0 6 2 】

トルク決定部 5 0 1 は、指令信号に含まれる操作レバー 2 1 0 a の操作量に関する情報を読み取り、この操作量に特定のゲインを乗じてトルクの大きさを決定する。その一方でトルク決定部 5 0 1 は、制御手段 5 0 0 に対して送信された荷重センサ 4 0 0 からの信号を、被介護者 P の移乗動作が続いている限り、断続的に受信する。そして、トルク決定部 5 0 1 は、荷重センサ 4 0 0 が計測した荷重 F が、予め設定された第 1 の閾値以下となると、被介護者 P がベッド 6 0 に着座したと判断し、支柱 1 3 の傾動動作を停止させるべく、トルク出力部 2 2 により出力するトルクの大きさをゼロと決定し、当該決定を信号作成部 5 0 2 に送信する。信号作成部 5 0 2 は、受信した当該決定に基づいてトルク出力部 2 2 により出力するトルクの大きさをゼロとする制御信号を作成し、当該制御信号を送信部 5 0 3 を介してトルク出力部 2 2 に送信する。すなわち、支柱 1 3 の端部に作用する荷重 F が第 1 の閾値以下となった後に、さらにジョイスティック 2 1 0 の操作レバー 2 1 0 a を操作すると、トルク決定部 5 0 1 は、当該トルク決定部 5 0 1 が受信する指令信号のうち、支柱 1 3 を下方に傾動させる信号を無効とする。要するに、荷重センサ 4 0 0 からの信号を受信した後、さらに操作レバー 2 1 0 a が操作され、指令信号が送信されると、操作レバー 2 1 0 a が支柱 1 3 を下方に傾動させる方向へ操作された場合に操作レバー 2 1 0 a の操作量に乘じるゲイン G 1 の大きさをゼロに変更する。

【 0 0 6 3 】

ここで、荷重センサ 4 0 0 によって計測される荷重 F も、図 3 の実線と略同様に示すことができ、被介護者 P がベッド 6 0 に着座する直前までは、身体保持具 3 0 に比較的大きな荷重が増加傾向で作用するが、被介護者 P がベッド 6 0 に着座すると、当該被介護者 P の荷重がベッド 6 0 に逃げ、身体保持具 3 0 に作用する荷重が減少する。このように減少に転じた後、被介護者 P が完全にベッド 6 0 に着座することが予想される荷重値を、予め実験やシミュレーション等によって導き出し、当該導き出した荷重値を第 1 の閾値としてトルク決定部 5 0 1 に設定する。これによって、被介護者 P が身体保持具 3 0 を保持した状態でベッド 6 0 へ着座する移乗動作において、被介護者 P が身体保持具 3 0 によりベッド 6 0 との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができる。しかも、被介護者 P がベッド 6 0 に着座したと判断すると、ジョイスティック 2 1 0 の操作が自動的に無効となるので、従来のように特に慎重に操作する必要がなく、当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

【 0 0 6 4 】

本実施形態では、ジョイスティック 2 1 0 を操作者が操作することによって、被介護者 P の移乗動作を実施していたが、スイッチなどを押すことによって、自動的に被介護者 P の移乗動作を実施する構成でも良い。このとき、制御手段 5 0 0 のトルク決定部 5 0 1 には、予め所定の速度で支柱 1 3 を傾動させるために、トルク出力部 2 2 に出力させるトルクが設定される。そして、スイッチなどからの移乗動作開始信号が制御手段 5 0 0 のトルク決定部 5 0 1 に送信されると、トルク決定部 5 0 1 は当該設定トルクに基づいてトルク出力部 2 2 を制御する。このような構成により、介護者はスイッチの操作一つで、自動的に被介護者 P を移乗させることができ、被介護者 P のケアに集中することができる。

【 0 0 6 5 】

本実施形態では、支柱 1 3 を一定速度で傾動させているが、支柱 1 3 が下方に傾動するにつれ当該支柱 1 3 の傾動速度が遅くなる構成でも良い。つまり、支柱 1 3 が下方に傾動するにつれ、荷重センサ 4 0 0 が計測する荷重が増加するが、当該増加に合わせて支柱 1 3 の傾動速度が遅くなるように、制御手段 5 0 0 のトルク決定部 5 0 1 はトルク出力部 2

2 に出力させるトルクを決定する。このような構成により、被介護者 P に安心感を与えることができる。

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、第 1 の閾値を用いて被介護者 P の移乗動作を実施したが、第 2 の閾値を用いて被介護者 P の移乗動作を実施しても良い。被介護者 P の着座が確認できる第 1 の閾値を過ぎると、被介護者 P の荷重は徐々にベッド 6 0 に逃げ、結果として身体保持具 3 0 の自重のみとなる。さらに支柱 1 3 を下方に傾動させると、被介護者 P の腿部分に身体保持具 3 0 が接触し、身体保持具 3 0 の荷重は被介護者 P に逃げ、荷重センサ 4 0 0 が計測する荷重は大きく減少する。このように大きく減少に転じる荷重値を、第 2 の閾値として設定する。このとき、制御手段 5 0 0 は、支柱 1 3 を下方に傾動させた際に当該支柱 1 3 の端部に作用する荷重が第 2 の閾値以下となると、被介護者 P が身体保持具 3 0 とベッド 6 0 との間に挟み込まれたと判断し、支柱 1 3 の傾動動作が逆回転となるようにトルク出力部 2 2 を制御する。このような構成により、被介護者 P が身体保持具 3 0 によりベッド 6 0 との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を未然に防ぐことが可能となる。

【 0 0 6 7 】

本実施形態では、支柱 1 3 の端部に作用する荷重 F が第 1 又は第 2 の閾値以下となるまで、支柱 1 3 を連続的に傾動させているが、被介護者 P がベッド 6 0 に着座する直前に一旦、支柱 1 3 の傾動動作を停止させるべく、第 3 の閾値を設定しても良い。つまり、制御手段 5 0 0 は、支柱 1 3 の端部に作用する荷重 F が第 3 の閾値以下となると、支柱 1 3 の傾動動作を一旦停止させる。そして、制御手段 5 0 0 は、ジョイスティック 2 1 0 から支柱 1 3 を下方に傾動させる操作が断続的に続いていると、改めて支柱 1 3 の端部に作用する荷重 F が第 1 又は第 2 の閾値以下となるまで支柱 1 3 の傾動動作を再開させる。このように、被介護者 P がベッド 6 0 に着座する直前に支柱 1 3 の傾動動作を一旦停止させることにより、ジョイスティック 2 1 0 を操作する操作者は、被介護者 P がベッド 6 0 に近付いていることを容易に認識することができ、その後のジョイスティック 2 1 0 の操作を慎重に行うことができる。逆に云うと、支柱 1 3 が一旦停止するまでは、比較的速く支柱 1 3 を下方に傾動させることができるので、被介護者 P の移乗動作の時間の短縮に寄与する。

ちなみに、第 3 の閾値は、実験やシミュレーション等によって導き出される。

【 0 0 6 8 】

本実施形態では、ジョイスティック 2 1 0 を操作する操作者に、被介護者 P がベッド 6 0 に近付いていることを知らせる手段を備えていないが、本実施形態でも操作部 2 1 はジョイスティック 2 1 0 の操作レバー 2 1 0 a の操作に負荷を与える負荷導入部を備え、荷重センサ 4 0 0 が計測する荷重 F の増加に伴って操作レバー 2 1 0 a へ与える負荷が増加する構成とされていると良い。さらに、操作部 2 1 は荷重センサ 4 0 0 が計測する荷重 F の増加に伴って、被介護者 P がベッド 6 0 に近付いている旨の注意を操作者に促す伝達部を備えていると良い。このような構成により、操作者は被介護者 P がベッド 6 0 に近付いていることを容易、且つ確実に認識することができる。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、支柱 1 3 の端部に作用する荷重 F が第 1 の閾値以下となると、ジョイスティック 2 1 0 の操作に伴う指令信号が無効となる構成とされているが、操作部 2 1 は、制御手段 5 0 0 が再び操作レバー 2 1 0 a の操作を有効とするべく、当該制御手段 5 0 0 に信号を送信する解除部を備えていても良い。

【 0 0 7 0 】

発明の実施形態 3 .

以下に、図面を参照しつつ本発明の実施の形態 3 に係る移乗支援装置及び移乗支援装置の制御方法について説明する。図 8 は、本実施形態 3 に係る移乗支援装置 1 0 1 を側面視した様子を概略的に示すものである。この移乗支援装置 1 0 1 も、上記実施形態 1 と略同様の構成とされており、トルクセンサの代わりに、測距センサ 4 1 0 を備えている。

【 0 0 7 1 】

測距センサ４１０は、身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔Ｔを計測する計測手段であり、通例の赤外線や超音波等の反射を利用した測距センサを用いることができる。測距センサ４１０は、例えば身体保持具３０の下端部に設けられている。すなわち、測距センサ４１０は、図９に示すように、支柱１３を上方に傾動させて被介護者Ｐが身体保持具３０を保持した状態から、当該支柱１３を下方に傾動させて被介護者Ｐがベッド６０へ着座して移乗動作が完了するまで、身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔Ｔを計測し、当該計測値を示す信号を制御手段５１０に送信する。

【００７２】

制御手段５１０は、指令信号を受けてトルク出力部２２により出力するトルクの大きさ及び方向を決定するトルク決定部５１１と、決定したトルクの大きさ及び方向に基づいてトルク出力部２２の出力トルクを制御するための信号（制御信号）を作成する信号作成部５１２と、作成した制御信号をトルク出力部２２に対して送信するための送信部５１３と、を備えている。

【００７３】

トルク決定部５１１は、指令信号に含まれる操作レバー２１０ａの操作量に関する情報を読み取り、この操作量に特定のゲインを乗じてトルクの大きさを決定する。その一方でトルク決定部５１１は、制御手段５１０に対して送信された測距センサ４１０からの信号を、移乗支援装置の移乗動作が続いている限り、断続的に受信する。そして、トルク決定部５１１は、測距センサ４１０が計測した間隔Ｔが、予め設定された第１の閾値以下となると、被介護者Ｐがベッド６０に着座したと判断し、支柱１３の傾動操作を停止させるべく、トルク出力部２２により出力するトルクの大きさをゼロと決定し、当該決定を信号作成部５１２に送信する。信号作成部５１２は、受信した当該決定に基づいてトルク出力部２２により出力するトルクの大きさをゼロとする制御信号を作成し、当該制御信号を送信部５１３を介してトルク出力部２２に送信する。すなわち、身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔Ｔが第１の閾値以下となった後に、さらにジョイスティック２１０の操作レバー２１０ａを操作すると、トルク決定部５１１は、当該トルク決定部５１１が受信する指令信号のうち、支柱１３を下方に傾動させる信号を無効とする。要するに、測距センサ４１０からの信号を受信した後、さらに操作レバー２１０ａが操作され、指令信号が送信されると、操作レバー２１０ａが支柱１３を下方に傾動させる方向へ操作された場合に操作レバー２１０ａの操作量に乘じるゲインＧ１の大きさをゼロに変更する。

【００７４】

ちなみに、第１の閾値は、予め実験やシミュレーション等により、被介護者Ｐが良好にベッド６０に着座できる、身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔を導き出しておき、当該間隔を第１の閾値としてトルク決定部５１１に設定する。これによって、被介護者Ｐが身体保持具３０を保持した状態でベッド６０へ着座する移乗動作において、被介護者Ｐが身体保持具３０によりベッド６０との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができる。しかも、被介護者Ｐがベッド６０に着座したと判断すると、ジョイスティック２１０の操作が自動的に無効となるので、従来のように特に慎重に操作する必要がなく、当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。なお、この第１の閾値は、被介護者Ｐによって適宜、変更される。

【００７５】

本実施形態では、ジョイスティック２１０を操作者が操作することによって、被介護者Ｐの移乗動作を実施していたが、スイッチなどを押すことによって、自動的に被介護者Ｐの移乗動作を実施する構成でも良い。このとき、制御手段５１０のトルク決定部５１１には、予め所定の一定速度で支柱１３を傾動させるために、トルク出力部２２に出力させるトルクが設定される。そして、スイッチなどからの動作開始信号が制御手段５１０のトルク決定部５１１に送信されると、トルク決定部５１１は当該設定トルクに基づいてトルク出力部２２を制御する。このような構成により、介護者はスイッチの操作一つで、自動的に被介護者を移乗させることができ、被介護者Ｐのケアに集中することができる。

【００７６】

本実施形態では、支柱１３を一定速度で傾動させているが、支柱１３が下方に傾動するにつれ当該支柱１３の傾動速度が遅くなる構成でも良い。つまり、支柱１３が下方に傾動するにつれ、測距センサ４１０が計測する間隔Ｔが短縮するが、当該短縮に合わせて支柱１３の傾動速度が遅くなるように、制御手段５１０のトルク決定部５１１はトルク出力部２２に出力させるトルクを決定する。このような構成により、被介護者Ｐに安心感を与えることができる。

【００７７】

本実施形態では、第１の閾値を用いて被介護者Ｐの移乗動作を実施したが、第２の閾値を用いて被介護者Ｐの移乗動作を実施しても良い。つまり、身体保持具３０を保持する被介護者Ｐがベッド６０に着座し、さらに支柱１３が下方に傾動して身体保持具３０が被介護者Ｐの腿部分に接触する、身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔を、予め実験やシミュレーション等によって導き出しておき、当該間隔を第２の閾値として設定する。このとき、制御手段５１０は、支柱１３を下方に傾動させた際に身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔Ｔが第２の閾値以下となると、被介護者Ｐが身体保持具３０とベッド６０との間に挟み込まれたと判断し、支柱１３の傾動動作が逆回転となるようにトルク出力部２２を制御する。このような構成により、被介護者Ｐが身体保持具３０によりベッド６０との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を未然に防ぐことが可能となる。

【００７８】

本実施形態では、身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔Ｔが第１又は第２の閾値以下となるまで、支柱１３を連続的に傾動させているが、被介護者Ｐがベッド６０に着座する直前に一旦、支柱１３の傾動動作を停止させるべく、第３の閾値を設定しても良い。つまり、制御手段５１０は、身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔Ｔが第３の閾値以下となると、支柱１３の傾動動作を一旦停止させる。そして、制御手段５１０は、ジョイスティック２１０から支柱１３を下方に傾動させる操作が断続的に続いていると、改めて身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔Ｔが第１又は第２の閾値以下となるまで支柱１３の傾動動作を再開させる。このように、被介護者Ｐがベッド６０に着座する直前に支柱１３の傾動動作を一旦停止させることにより、ジョイスティック２１０を操作する操作者は、被介護者Ｐがベッド６０に近付いていることを容易に認識することができ、その後のジョイスティック２１０の操作を慎重に行うことができる。逆に云うと、支柱１３が一旦停止するまでは、比較的速く支柱１３を下方に傾動させることができるので、被介護者Ｐの移乗動作の時間の短縮に寄与する。

ちなみに、第３の閾値は、実験やシミュレーション等によって導き出される。

【００７９】

本実施形態では、ジョイスティック２１０を操作する操作者に、被介護者Ｐがベッド６０に近付いている旨の注意を促す手段を備えていないが、本実施形態でも操作部２１はジョイスティック２１０の操作レバー２１０ａの操作に負荷を与える負荷導入部を備え、身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔Ｔの短縮に伴って操作レバー２１０ａへ与える負荷が増加する構成とされていると良い。さらに、操作部２１は測距センサ４１０が計測する間隔Ｔの短縮に伴って、被介護者Ｐがベッド６０に近付いている旨の注意を操作者に促す伝達部を備えていると良い。このような構成により、操作者は被介護者Ｐがベッド６０に近付いていることを容易、且つ確実に認識することができる。

【００８０】

本実施形態では、身体保持具３０の下端部とベッド６０との間隔Ｔが第１の閾値以下となると、ジョイスティック２１０の操作に伴う指令信号が無効となる構成とされているが、操作部２１は、制御手段５１０が再び操作レバー２１０ａの操作を有効とするべく、当該制御手段５１０に信号を送信する解除部を備えていても良い。

【００８１】

発明の実施形態４．

以下に、図面を参照しつつ本発明の実施の形態４に係る移乗支援装置及び移乗支援装置の制御方法について説明する。図１０は、本実施形態４に係る移乗支援装置１０２を側面

10

20

30

40

50

視した様子を概略的に示すものである。この移乗支援装置 102 も、上記実施形態 1 と略同様の構成とされており、トルクセンサの代わりに、リミットセンサ 420 を備えている。

【0082】

リミットセンサ 420 は、例えば身体保持具 30 の下端部に設けられている。このリミットセンサ 420 は、予め実験やシミュレーション等により、被介護者 P が良好にベッド 60 に着座できる、身体保持具 30 の下端部とベッド 60 との間隔を導き出しておき、当該間隔と略等しい長さ L が身体保持具 30 の下端部から突出している。リミットセンサ 420 は、図 10 及び図 11 に示すように、伸縮可能な構成とされており、先端部がベッド 60 に接触すると、当該接触したことを示す信号を制御手段 520 に送信する感知手段である。

10

【0083】

制御手段 520 は、指令信号を受けてトルク出力部 22 により出力するトルクの大きさ及び方向を決定するトルク決定部 521 と、決定したトルクの大きさ及び方向に基づいてトルク出力部 22 の出力トルクを制御するための信号（制御信号）を作成する信号作成部 522 と、作成した制御信号をトルク出力部 22 に対して送信するための送信部 523 と、を備えている。

【0084】

トルク決定部 521 は、指令信号に含まれる操作レバー 210a の操作量に関する情報を読み取り、この操作量に特定のゲインを乗じてトルクの大きさを決定する。その一方でトルク決定部 521 は、制御手段 520 に対して送信されたリミットセンサ 420 からの信号を受信すると、被介護者 P がベッド 60 に着座したと判断し、支柱 13 の傾動操作を停止させるべく、トルク出力部 22 により出力するトルクの大きさをゼロと決定し、当該決定を信号作成部 522 に送信する。信号作成部 522 は、受信した当該決定に基づいてトルク出力部 22 により出力するトルクの大きさをゼロとする制御信号を作成し、当該制御信号を送信部 523 を介してトルク出力部 22 に送信する。すなわち、リミットセンサ 420 の先端部がベッド 60 に接触した後に、さらにジョイスティック 210 の操作レバー 210a を操作すると、トルク決定部 521 は、当該トルク決定部 521 が受信する指令信号のうち、支柱 13 を下方に傾動させる信号を無効とする。要するに、リミットセンサ 420 からの信号を受信した後、さらに操作レバー 210a が操作され、指令信号が送信されると、操作レバー 210a が支柱 13 を下方に傾動させる方向へ操作された場合に操作レバー 210a の操作量に乘じるゲイン G1 の大きさをゼロに変更する。これによって、被介護者 P が身体保持具 30 を保持した状態でベッド 60 へ着座する移乗動作において、被介護者 P が身体保持具 30 によりベッド 60 との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができる。しかも、被介護者 P がベッド 60 に着座したと判断すると、ジョイスティック 210 の操作が自動的に無効となるので、従来のように特に慎重に操作する必要がなく、当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。なお、リミットセンサ 420 の突出する長さ L は、被介護者 P によって適宜、変更される。

20

30

【0085】

本実施形態では、ジョイスティック 210 を操作者が操作することによって、被介護者 P の移乗動作を実施していたが、スイッチなどを押すことによって、自動的に被介護者 P の移乗動作を実施する構成でも良い。このとき、制御手段 520 のトルク決定部 521 には、予め所定の速度で支柱 13 を傾動させるために、トルク出力部 22 に出力させるトルクが設定される。そして、スイッチなどからの移乗動作開始信号が制御手段 520 のトルク決定部 521 に送信されると、トルク決定部 521 は当該設定トルクに基づいてトルク出力部 22 を制御する。このような構成により、介護者はスイッチの操作一つで、自動的に被介護者 P を移乗させることができ、被介護者 P のケアに集中することができる。

40

【0086】

本実施形態では、支柱 13 を一定速度で傾動させているが、支柱 13 が下方に傾動するにつれ当該支柱 13 の傾動速度が遅くなる構成でも良い。この場合、例えば支柱 13 の傾

50

動角度を計測する回転角センサを当該支柱 13 に設けておき、この回転角センサが計測した支柱 13 の傾動角度の増加に伴って、支柱 13 の傾動速度が遅くなるように、制御手段 520 のトルク決定部 521 はトルク出力部 22 に出力させるトルクを決定する。このような構成により、被介護者 P に安心感を与えることができる。

【0087】

本実施形態では、予め実験やシミュレーション等により、被介護者 P が良好にベッド 60 に着座できる、身体保持具 30 の下端部とベッド 60 との間隔を導き出しておき、リミットセンサ 420 を当該間隔と略等しい長さ L が身体保持具 30 の下端部から突出するように設けているが、この限りでない。すなわち、身体保持具 30 の下端部が被介護者 P の腿部分に接触する際の身体保持具 30 の下端部とベッド 60 との間隔を導き出しておき、リミットセンサ 420 を当該間隔と略等しい長さが身体保持具 30 の下端部から突出するように設けても良い。このとき、制御手段 520 は、リミットセンサ 420 の先端部がベッド 60 に接触すると、被介護者 P が身体保持具 30 とベッド 60 との間に挟み込まれたと判断し、支柱 13 の傾動動作が逆回転となるようにトルク出力部 22 を制御する。このような構成により、被介護者 P が身体保持具 30 によりベッド 60 との間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を未然に防ぐことが可能となる。

【0088】

本実施形態では、リミットセンサ 420 の先端部がベッド 60 に接触するまで、支柱 13 を連続的に傾動させているが、被介護者 P がベッド 60 に着座する直前に一旦、支柱 13 の傾動動作を停止させても良い。つまり、例えば支柱 13 の傾動角度を計測する回転角センサを当該支柱 13 に設けておき、制御手段 520 は当該回転角センサが計測した支柱 13 の傾動角度が所定の角度になると、支柱 13 の傾動動作を一旦停止させる。そして、制御手段 520 は、ジョイスティック 210 から支柱 13 を下方に傾動させる操作が断続的に続いていると、改めてリミットセンサ 420 の先端部がベッド 60 に接触するまで支柱 13 の傾動動作を再開させる。このように、被介護者 P がベッド 60 に着座する直前に支柱 13 の傾動動作を一旦停止させることにより、ジョイスティック 210 を操作する操作者は、被介護者 P がベッド 60 に近付いていることを容易に認識することができ、その後のジョイスティック 210 の操作を慎重に行うことができる。逆に云うと、支柱 13 が一旦停止するまでは、比較的速く支柱 13 を下方に傾動させることができるので、被介護者 P の移乗動作の時間の短縮に寄与する。

【0089】

本実施形態では、ジョイスティック 210 を操作する操作者に、被介護者 P がベッド 60 に近付いている旨の注意を促す手段を備えていないが、本実施形態でも操作部 21 はジョイスティック 210 の操作レバー 210a の操作に負荷を与える負荷導入部を備え、支柱 13 の傾動角度の増加に伴って操作レバー 210a へ与える負荷が増加する構成とされていると良い。さらに、操作部 21 は支柱 13 の傾動角度の増加に伴って、被介護者 P がベッド 60 に近付いている旨の注意を操作者に促す伝達部を備えていると良い。このような構成により、操作者は被介護者 P がベッド 60 に近付いていることを容易、且つ確実に認識することができる。

【0090】

本実施形態では、リミットセンサ 420 の先端部がベッド 60 に接触すると、ジョイスティック 210 の操作に伴う指示信号が無効となる構成とされているが、操作部 21 は、制御手段 520 が再び操作レバー 210a の操作を有効とするべく、当該制御手段 520 に信号を送信する解除部を備えていても良い。

【0091】

発明の実施形態 5 .

以下に、図示は省略するが、本発明の実施の形態 5 に係る移乗支援装置及び移乗支援装置の制御方法について説明する。本実施形態 5 に係る移乗支援装置は、上記実施形態 1 の移乗支援装置におけるトルクセンサが省略され、制御手段が、身体保持具とベッドとの間隔が予め設定された間隔となるようにトルク出力部を制御する構成とされている。つまり

、予め実験やシミュレーション等により、被介護者が良好にベッドに着座できる、支柱の傾動角度を導き出す。トルク決定部は、当該支柱の傾動角度になると、被介護者がベッドに着座したと判断し、支柱の傾動動作を停止させるべく、トルク出力部により出力させるトルクの大きさをゼロと決定し、当該決定を信号作成部に送信する。信号作成部は、受信した当該決定に基づいてトルク出力部により出力するトルクの大きさをゼロとする制御信号を作成し、当該制御信号を送信部を介してトルク出力部に送信する。これによって、被介護者が身体保持具を保持した状態でベッドへ着座する移乗動作において、被介護者が身体保持具によりベッドとの間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を防ぐことができる。しかも、被介護者がベッドに着座したと判断すると、ジョイスティックの操作が自動的に無効となるので、従来のように特に慎重に操作する必要がなく、当該移乗動作を簡易、迅速に行うことができる。

10

【0092】

ちなみに、支柱の傾動角度を計測する手段としては、支柱と支持台との連結部分に回転角センサを設けても良く、また支柱を駆動するためのモータの回転方向、回転数から支柱の傾動角度を計測しても良く、要するに支柱の傾動角度を計測できれば特に限定されない。

【0093】

本実施形態も、スイッチなどを押すことによって、自動的に被介護者の移乗動作を実施する構成でも良い。このような構成により、介護者はスイッチの操作一つで、自動的に被介護者を移乗させることができ、被介護者のケアに集中することができる。

20

【0094】

本実施形態も、支柱が下方に傾動するにつれ当該支柱の傾動速度が遅くなる構成でも良い。このような構成により、被介護者に安心感を与えることができる。

【0095】

本実施形態も、身体保持具の下端部が被介護者の腿部分に接触する際の支柱の傾動角度を導き出しておき、当該支柱の傾動角度となると、トルク決定部は被介護者が身体保持具とベッドとの間に挟み込まれたと判断し、支柱の傾動動作が逆回転となるようにトルク出力部を制御しても良い。このような構成により、被介護者が身体保持具によりベッドとの間に挟み込まれて圧迫されるといった事態を未然に防ぐことが可能となる。

【0096】

30

本実施形態も、被介護者がベッドに着座する直前に一旦、支柱の傾動動作を停止させても良い。ジョイスティックを操作する操作者は、被介護者がベッドに近付いていることを容易に認識することができ、その後のジョイスティックの操作を慎重に行うことができる。逆に云うと、支柱が一旦停止するまでは、比較的速く支柱を下方に傾動させることができるので、被介護者の移乗動作の時間の短縮に寄与する。

【0097】

本実施形態も、操作部がジョイスティックの操作レバーの操作に負荷を与える負荷導入部を備え、支柱の傾動角度の増加に伴って操作レバーへ与える負荷が増加する構成とされていると良い。さらに、操作部は支柱の傾動角度の増加に伴って、被介護者がベッドに近付いている旨の注意を操作者に促す伝達部を備えていると良い。このような構成により、操作者は被介護者がベッドに近付いていることを容易、且つ確実に認識することができる。

40

【0098】

以上、本発明に係る移乗支援装置及び移乗支援装置の制御方法の実施形態を説明したが、上記の構成に限らず、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で、変更することが可能である。

【符号の説明】

【0099】

10 移乗支援装置

11 台座

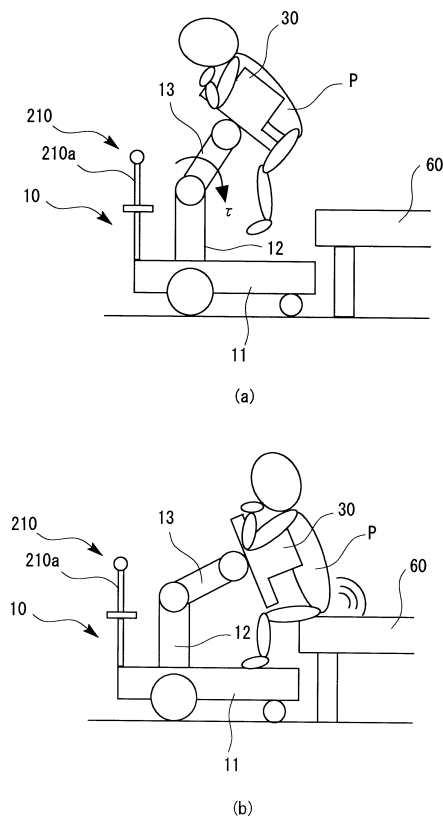
50

- 1 2 支持台
 1 3 支柱
 2 0 駆動手段、2 1 操作部、2 2 トルク出力部、2 1 0 ジョイスティック、2 1
 0 a 操作レバー、2 2 0 負荷導入部、2 3 0 伝達部、2 4 0 解除部
 3 0 身体保持具
 4 0 トルクセンサ
 5 0 制御手段、5 1 トルク決定部、5 2 信号作成部、5 3 送信部
 6 0 ベッド(着座物)
 1 0 0 移乗支援装置
 4 0 0 荷重センサ
 5 0 0 制御手段、5 0 1 トルク決定部、5 0 2 信号作成部、5 0 3 送信部
 1 0 1 移乗支援装置
 4 1 0 測距センサ
 5 1 0 制御手段、5 1 1 トルク決定部、5 1 2 信号作成部、5 1 3 送信部
 1 0 2 移乗支援装置
 4 2 0 リミットセンサ
 5 2 0 制御手段、5 2 1 トルク決定部、5 2 2 信号作成部、5 2 3 送信部
 P 被介護者
 T 間隔
 τ トルク

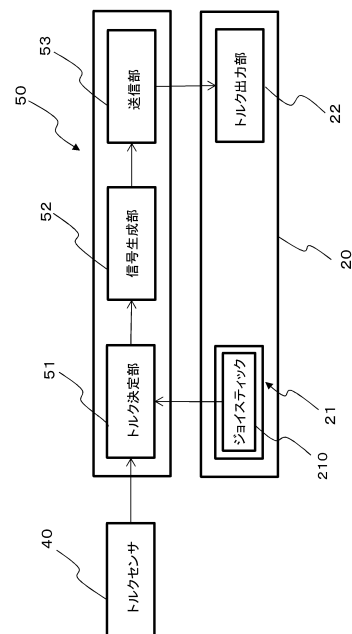
10

20

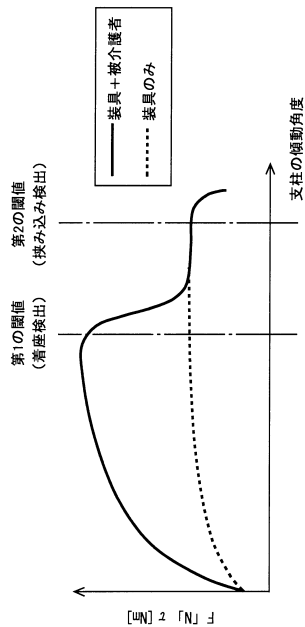
【図 1】



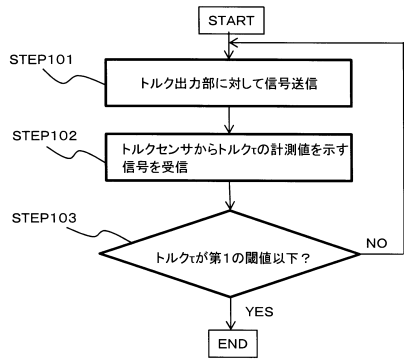
【図 2】



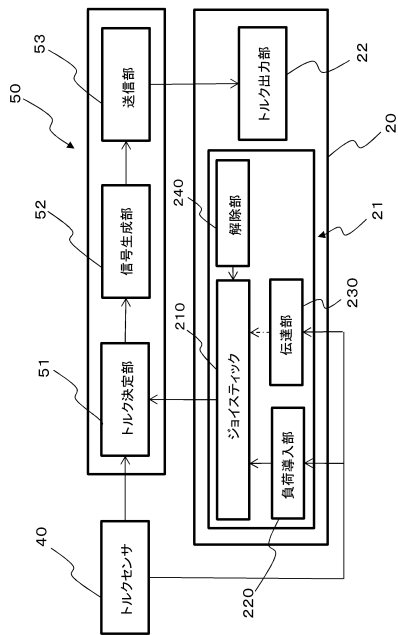
【図 3】



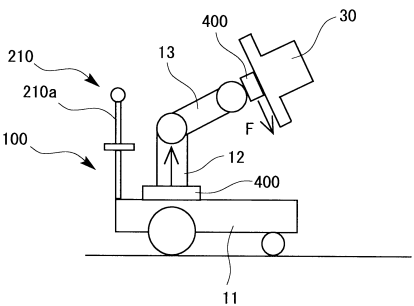
【図 4】



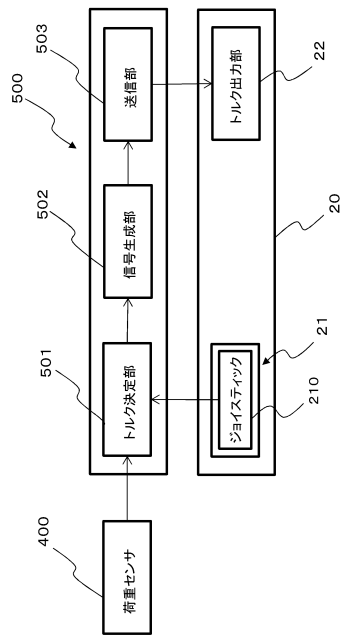
【図 5】



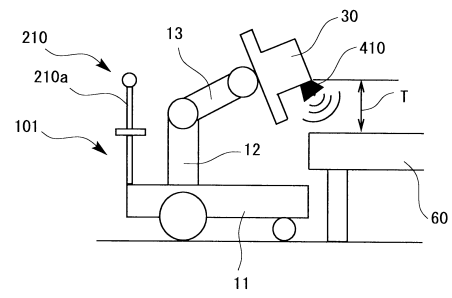
【図 6】



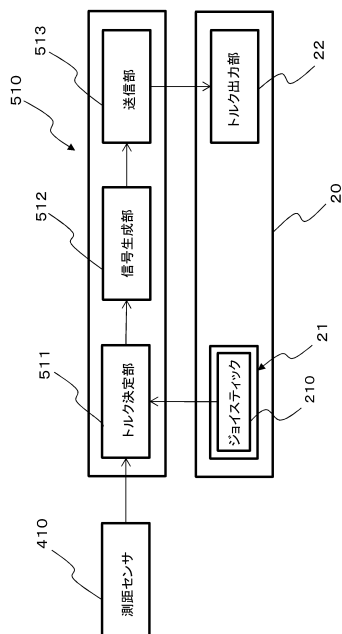
【図 7】



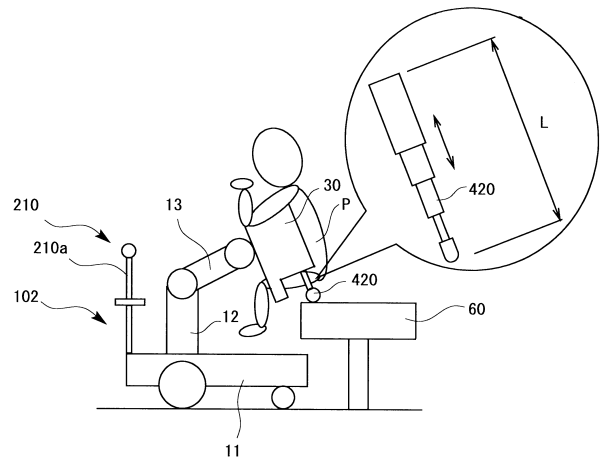
【図 8】



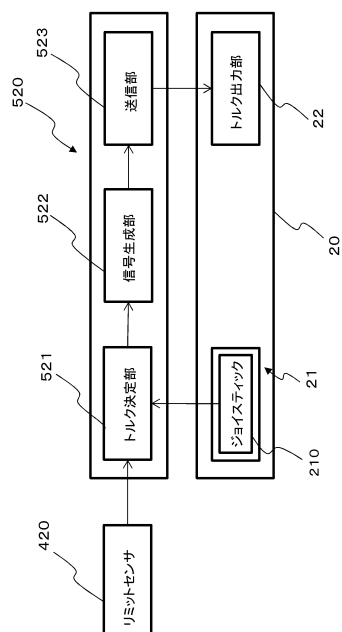
【図 9】



【図 10】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 0 0 5 7 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 8 8 0 6 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 9 5 7 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 1 0 2 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 0 5 0 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 6 8 4 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 G 5 / 0 0

A 6 1 G 7 / 1 0