

明 細 書

発明の名称： ベッド装置

技術分野

[0001] 少なくとも第1駆動部と、第2駆動部との2つの駆動部を有するベッド装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、患者や介護者等の利用者が利用するベッドとしては、病院等において治療の目的に用いるベッド（以下、病院用ベッド）と、介護施設や自宅等において介護の目的に用いるベッド（以下、介護用ベッド）とが存在している。

[0003] 介護用ベッドは、病院用ベッドと異なり、設置場所の制約があるため、小型かつ軽量であることが要求される。また、搬入・設置のしやすさを考慮し、ベッドを組立て・分解しやすいよう各パーツに分けて構成されている事が一般的である。

[0004] また、ベッド装置は、利用者がベッド装置からの移乗がしやすいように低い位置にしたり、被利用者が介護等をしやすいように高い位置にしたりと、高さを変えられる技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-207642号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、ベッド装置の高さを変える場合、駆動装置を利用することが一般的である。例えば、駆動装置の一例として、電動アクチュエータと、電動アクチュエータに接続されたリンク機構を介してベッド装置の高さを変えたりする構成となっている。

[0007] ベッド装置の場合、利用者が在床しているか否か、利用者の体格、位置等

により駆動装置に負荷がかかってしまう。そうすると、駆動装置に対して指示した動作量（例えば、昇降部における高さや、背上げ機構における背上げ角度等）と、実際の動作量と間では誤差が生じてしまう場合がある。この誤差は1回では微少な誤差であるが、駆動装置を多く動作させればその分誤差の量が大きくなってしまいう問題点が生じていた。

[0008] 特に、ベッド装置の高さを変える場合、例えば駆動装置（アクチュエータ）を2つ用いることにより、頭側と足側とで高さを変えるベッド装置が開発されている。頭側と足側とで高さが変わることで、ベッド装置長手方向に傾斜を付ける事が可能となる。これにより、利用者の負担を軽減することができる効果が生じる。

[0009] しかし、このようなベッド装置の場合、頭側と足側とで駆動装置の誤差がばらばらに生じてしまうと、ベッド装置（すなわち、ベッドのボトム）を水平にしたいとも、実際の高さは誤差が生じており、頭側（又は足側）に傾斜してしまうという問題点が生じてしまう場合があった。

[0010] 上述した課題に鑑み、本発明の目的は、駆動装置に生じる誤差を適宜修正することにより、設定しているベッド装置の状態と、実際のベッド装置との状態とを一致させることができるベッド装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上述した課題を解決するために、本発明のベッド装置は、
少なくとも第1駆動部と、第2駆動部との2つの駆動部を有するベッド装置において、

前記第1駆動部と、前記第2駆動部とは連動しており、

前記第1駆動部と、前記第2駆動部とに基づいて算出ベッド状態値を算出する算出手段と、

前記算出ベッド状態値と、利用者により設定される設定ベッド状態値との誤差を検出する誤差検出手段と、

誤差検出手段により誤差が検出された場合には、検出された誤差を修正する誤差修正手段と、

を備えることを特徴とする。

- [0012] また、本発明のベッド装置は、
- ボトム昇降部を備えたベッド装置において、
- 前記ボトム昇降部は、
- ベッド装置の頭側寄りに第1駆動部を有する頭側昇降部と、
- ベッド装置の足側寄りに第2駆動部を有する足側昇降部と、
- を有し、
- 前記ボトム昇降部の誤差を検出し、検出された誤差を修正する誤差修正手段を備えており、
- 前記誤差修正手段は、
- 設定されている頭側昇降部の高さ、と頭側昇降部による実際の高さとの誤差を検出する頭側誤差検出手段と、
- 設定されている足側昇降部の高さ、と足側昇降部による実際の高さとの誤差を検出する足側誤差検出手段と、
- を有し、
- 前記誤差修正手段は、前記頭側誤差検出手段及び／又は前記足側誤差検出手段により誤差が検出された場合には、検出された誤差を修正することを特徴とする。

発明の効果

- [0013] 本発明のベッド装置によれば、第1駆動部と、第2駆動部とは連動しており、第1駆動部と、第2駆動部とに基づいて算出ベッド状態値を算出し、算出ベッド状態値と、利用者により設定される設定ベッド状態値との誤差を検出する。そして、誤差が検出された場合には、検出された誤差を修正する。これにより、第1駆動部と第2駆動部とが連動している場合に生じる誤差について、適切に修正することができる。
- [0014] また、本発明のベッド装置によれば、ボトム昇降部に、ベッド装置の頭側寄りに第1駆動部を有する頭側昇降部と、ベッド装置の足側寄りに第2駆動部を有する足側昇降部と、を有しており、ボトム昇降部の誤差を検出し、検

出された誤差を修正する誤差修正手段を備えており、誤差修正手段は、設定されている頭側昇降部の高さ、と、頭側昇降部による実際の高さとの誤差を検出する頭側誤差検出手段と、設定されている足側昇降部の高さ、と、足側昇降部による実際の高さとの誤差を検出する足側誤差検出手段と、を有し、誤差修正手段は、頭側誤差検出手段及び／又は足側誤差検出手段により誤差が検出された場合には、検出された誤差を修正する。これにより、頭側と足側との高さが変化するベッド装置において、頭側の高さ、と、足側の高さとの誤差を検出し修正することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施形態におけるベッド装置（フレーム構造）の斜視図である。

[図2]本実施形態における昇降部の斜視図である。

[図3]本実施形態におけるベッド装置の機能構成を説明するための図である。

[図4]本実施形態におけるベッド装置の機能構成を説明するための図である。

[図5]本実施形態における状態テーブルの一例を説明するための図である。

[図6]本実施形態における動作の説明をするための図である。

[図7]本実施形態における第1実施例の駆動処理の動作フローを示した図である。

[図8]本実施形態における第1実施例の誤差修正処理の動作フローを示した図である。

[図9]本実施形態における第1実施例の誤差修正処理の動作フローを示した図である。

[図10]本実施形態における第2実施例の誤差修正処理の動作フローを示した図である。

[図11]本実施形態における第1処理例の動作フローを示した図である。

[図12]本実施形態における第2処理例の動作フローを示した図である。

[図13]本実施形態における第3処理例の動作フローを示した図である。

[図14]本実施形態における第4処理例の動作フローを示した図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態は、本発明を説明するための必要かつ十分な状態を説明しており、実施形態により本発明の内容を限定しているものではない。

[0017] [1. 装置概要]

図 1 は本発明に係るベッド装置のボトムが搭載されるフレームの全体斜視図である。

[0018] 図 1 では、ベッド装置において、寝た状態の利用者の頭が向く頭側を符号「H」、利用者の足が向く足側を符号「F」で示す。また、利用者が仰臥位の状態における右手側（ベッド装置上面視左側）を符号「R」、反対側である利用者が仰臥位の状態における左手側（ベッド装置上面視右側）を符号「L」で示す。

[0019] 図 1 に示すように、ベッド装置は、主に、頭側及び足側に端部が向く長手方向が短手方向（幅方向）よりも長い概略ラダー状構造の上部フレーム 10 と、上部フレーム 10 上に載置されるボトム（不図示）と、この上部フレーム 10 の頭側及び足側の下部にそれぞれ設けられた、フロア面上に対して前記上部フレームを昇降可能に支持する昇降部 14（頭側昇降部 14 H 及び足側昇降部 14 F）とを備えている。

[0020] 上部フレームの頭側及び足側の各部の下面側には、前記昇降部 14 H 及び 14 F の上端に当該上部フレームを設置するための、前記ベッド装置の幅方向に長い概略矩形枠状の枠フレーム 16（昇降部 14 H には枠フレーム 16 H、昇降部 14 F には枠フレーム 16 F）が固定されている。

[0021] 昇降部 14 H 及び 14 F の下端同士は、連結フレーム 18 によって着脱可能に連結される。連結フレーム 18 は、対のパイプ状フレーム構造であって、頭側及び足側に向けて前記連結フレーム 18 の長さ方向に沿った構造を呈している。

[0022] 前記昇降部 14 H 及び 14 F にはそれぞれ駆動装置（例えば、アクチュエータ）が設けられ、各アクチュエータの駆動力が別々に制御する構成である。各アクチュエータの駆動制御によって上部フレーム 10 が頭側及び足側同

土の上下位置に差が付く傾動動作をさせることができる。

[0023] 一例として昇降部 1 4 H の斜視図を図 2 に示す。昇降部 1 4 H には、アクチュエータ 3 2 が設けられており、アクチュエータ 3 2 にリンク機構が接続されている。アクチュエータ 3 2 が動作すると、接続されているリンク機構によりフレーム 1 6 a に載置されている図 1 の枠フレーム 1 6 H が上昇する。これにより、枠フレーム 1 6 H と連結されている上部フレーム 1 0 が上昇することとなる。また、昇降部 1 4 F についても、アクチュエータ 3 4 が設けられており、同様の動作が実現される。

[0024] また、上部フレーム 1 0 には、頭側に背上げ用のリンク 2 0 と、中央部付近に膝上げ用のリンク 2 2 が設けられている。またそれらを駆動する駆動装置が設けられている。本実施形態においては、アクチュエータとリンク機構が接続されており、アクチュエータの動作により、リンク機構を介して背上げ、膝上げ（足下げ）動作が行われる。例えば、背上げにはアクチュエータ 3 6 が、膝上げにはアクチュエータ 3 8 がそれぞれ利用される。

[0025] ボトムを上部フレームに搭載した状態で背上げ用のロッドを作動させることによって、背上げ動作が可能であり、また、膝上げ用のロッドを作動させることによって膝上げ動作が可能である。

[0026] [2. 機能構成]

続いて、本実施形態におけるベッド装置の機能構成について図を用いて説明する。図 3 は、ベッド装置の機能構成の概略を説明するための図である。

[0027] ベッド装置は、制御部 1 0 0 に、駆動制御部 2 0 0 と、状態検出部 3 0 0 と、記憶部 4 0 0 と、操作表示部 5 0 0 とがそれぞれ接続されている。

[0028] 制御部 1 0 0 は、ベッド装置の全体を制御するための機能部である。制御部 1 0 0 は、記憶部 4 0 0 に記憶されている各種プログラムを読み出して実行することにより各種機能を実現しており、例えば CPU（Central Process Unit）等により構成されている。

[0029] 駆動制御部 2 0 0 は、ベッド装置に設けられた駆動部（駆動装置、本実施形態の場合はアクチュエータ）を制御する為の機能部である。駆動制御部 2

〇〇は、例えばコントロールユニット等としてベッド装置に設けられている。

[0030] 駆動制御部２００について、図４を用いて説明する。図４に記載しているように、駆動制御部２００は、ボトムを動作させることにより、背上げ、膝上げ（足下げ）機能等を制御するためのボトム制御部２１０と、ベッド装置の高さを制御する高さ制御部２２０との機能が実現される。

[0031] 背上げ機能を実現するために、ボトム制御部２１０には、背ボトム駆動部２１２と、膝ボトム駆動部２１４とが接続されている。背ボトム駆動部２１２は、図１におけるアクチュエータ３６であり、リンク機構を介して背上げ用のリンク２０と連結されている。そして、背ボトム駆動部２１２の制御により、リンク２０により載置された背ボトム４２が動作し、背上げ・背下げ制御が行われる。

[0032] また、膝ボトム駆動部２１４は、図１におけるアクチュエータ３８であり、リンク機構を介して膝上げ用のリンク２２と連結されている。そして、膝ボトム駆動部２１４の制御により、リンク２２に載置された膝ボトム４６と、更に連結された足ボトム４８とが動作し、膝上げ・膝下げ（足下げ・足上げ）制御が行われる。

[0033] すなわち、本実施形態においては、第１駆動部として頭側駆動部２２２が、第２駆動部として足側駆動部２２４が設けられている。そして、頭側駆動部２２２と、足側駆動部２２４とが連動して動作することにより、ベッド装置の昇降動作や、傾動動作を実現している。

[0034] また、利用者Ｐは、背ボトム４２により上体が支持され、腰ボトム４４により、腰部が支持されている。また、膝ボトム４６と利用者Ｐの大腿部が当接し、支持することにより、例えば利用者Ｐが足側方向Ｆに移動してしまうといったことを防ぐ事が可能である。

[0035] 高さ制御部２２０は、ベッドの高さを制御しており、頭側駆動部２２２と、足側駆動部２２４とが接続されている。頭側駆動部２２２は、図１におけるアクチュエータ３２であり、昇降部１４Ｈの昇降機能を実現する。また、

足側駆動部 224 は、図 1 におけるアクチュエータ 34 であり、昇降部 14 F の昇降機能を実現する。この頭側駆動部 222 と、足側駆動部 224 との制御を同じ制御量だけ行う（すなわち、昇降部 14 H と、昇降部 14 F との高さを同じ高さとする）ことにより、水平状態を保ちつつベッド装置の高さを変更する事が可能となる。

[0036] また、頭側駆動部 222 と、足側駆動部 224 との制御を異なる制御量だけ行う（すなわち、昇降部 14 H と、昇降部 14 F との高さを異なる高さとする）事により、ベッド装置の傾動操作を実現することができ、ベッドを傾ける事が可能となる。

[0037] 状態検出部 300 は、ベッド装置全体の状態を検出するための機能部である。例えば、ベッド装置の状態（背上げが行われているか否か等）を検出したり、現在のベッド装置の高さを検出したり、利用者が現在ベッド装置上に居るか否か等を検出することが出来る。

[0038] また、ベッド装置の状態に関するベッド状態値を検出することが出来る。ベッド状態値とは、ベッド装置に関する状態を表す数値であり、例えば頭側と足側との高低差、背上げ・膝上げの角度、上部フレーム 10 と床面（水平面）との角度といった種々のベッドに関する数値が検出される。

[0039] 状態検出部 300 は、各種センサを用いて検出することとしても良いし、アクチュエータにより受信される信号に基づいて検出することとしても良い。例えば、背上げ角度を検出する場合、アクチュエータ 36 が動作した量（伸出したロッドの量）と、背上げ角度との相関関係を予め記憶しておく。これにより、現在のアクチュエータ 36 の状態を検出することにより、アクチュエータ 36 により背上げされた背上げ角度を検出することが出来る。

[0040] 更に、アクチュエータ 32（34）が動作した量と、昇降部 14 H（14 F）との相関関係を予め記憶しておく。これにより、現在の上部フレーム 10 の高さ、傾斜角度を検出することが出来る。

[0041] なお、説明の都合、各種状態の検出を状態検出部 300 が行う事として説明するが、制御部 100 が総てを行っても良い。

- [0042] 記憶部400は、ベッド装置の動作に必要な各種プログラムや、各種データが記憶されている機能部である。記憶部400は、例えば、半導体メモリや、HDD (Hard Disk Drive) 等により構成されている。また、記憶部400には、状態テーブル410と、閾値テーブル420とが記憶されている。
- [0043] 状態テーブル410は、ベッド装置における各種状態が記憶されているテーブルである。状態テーブル410の一例を図5に示す。図5に示すように、背ボトム42と、上部フレーム10とがなす角度である背ボトム角度（例えば、「50」度）と、昇降部14における初期状態からの高さとが記憶されている。
- [0044] 昇降部14の高さとしては、昇降部14Hによる高さが頭側高さ（例えば、「16」）と、昇降部14Fによる高さが足側高さ（例えば、「10」）と記憶されている。ここで、本実施形態における「高さ」は、最も低い状態（昇降部が降りている状態）を「0」とし、そこからどれだけ高くなっているかを示している。なお、このほかにも、例えば床からの高さを記憶させても良い。
- [0045] なお、説明の都合上、本実施形態においては状態テーブル410として、ベッド装置における各種状態を記憶しているが、ベッド装置の状態は記憶されていなくても良い。すなわち、必要に応じて、状態検出部300から、ベッド装置の状態を検出することとしても良い。
- [0046] また、閾値テーブル420は、各種閾値が記憶されているテーブルである。閾値としては、予め記憶されていても良いし、利用者側が設定出来るようにしても良い。また、ベッド装置を設置（セットアップ）するときに、利用環境に基づいて設定出来ることとしても良い。記憶されている閾値については、処理の説明において適宜説明をする。
- [0047] ここで、図6を用いて、本実施形態にて記載する角度について説明する。図6によれば、背ボトム42が上部フレーム10から角度 $\theta 1$ だけ背上げされている。この角度 $\theta 1$ が背ボトム角度となる。また、上部フレーム10は、水平状態から角度 $\theta 2$ だけ傾斜している。これにより、ベッド装置全体（

すなわち、水平状態からの背上げ角度)としては、角度 $\theta 1$ + 角度 $\theta 2$ だけ傾斜していることになる。

[0048] ここで、上部フレーム10は、頭側高さが初期状態から高さ hH だけ上昇し、足側高さが初期状態から高さ hF だけ上昇している。これらの高さから、上部フレームが傾斜している角度 $\theta 2$ を算出することが出来る。例えば、上部フレーム10の長さを X とすれば、角度 $\theta 2$ は、 $\sin^{-1}((hH - hF) / X)$ で求めることができる。

[0049] そして、利用者に対する背上げ角度としては、角度 $\theta 1$ + 角度 $\theta 2$ が示されることにより、ベッド装置全体としての傾斜(水平状態からの背上げ角度)を求めることができる。

[0050] [3. 実施例]

続いて、本実施形態における実施例について、動作フローを用いて説明する。本実施形態における実施例は、例えば、2つ以上の駆動部が動作した場合において、各駆動部がそれぞれ動作する場合に適用される処理である。すなわち、2つ以上の駆動部が連動して動作することにより、求められるベッド状態値の誤差を修正するための実施例である。

[0051] [3. 1 第1実施例]

[3. 1. 1 駆動処理]

まず、図7を用いてベッド装置の各種動作(駆動動作)が行われる場合について説明する。例えば、利用者により、駆動部制御信号が受信されると(ステップS102; Yes)、駆動部が動作する(ステップS104)。

[0052] ここで、駆動部の動作としては、例えば背上げ動作、膝上げ動作等といった制御であったり、ベッド装置(ボトム部)の高さの調整であったりする。駆動部制御信号が受信されている間は、駆動部が動作し続け、駆動部制御信号の受信が終了する(駆動部制御信号が入力されなくなる)と、駆動部が停止する(ステップS106; Yes → ステップS108)。

[0053] すなわち、例えば利用者によりベッドの高さを上げる操作がなされると、頭側駆動部222と、足側駆動部224の駆動部が動作する。具体的には、

駆動部を構成するアクチュエータのロッドが伸出することにより、リンク機構を介してボトム部の高さが上昇する。

[0054] また、利用者の操作だけでなく、制御部 100 の制御信号により動作する。例えば、背上げ動作が利用者により選択されていると、最初は背ボトム駆動部 212 が動作することにより、背ボトム 42 が回動し、背上げ状態に移る。そして、所定の角度に達した段階で、今度は頭側駆動部 222 が上昇、足側駆動部 224 が下降する制御が行われることにより、ボトム全体が傾斜することになる。

[0055] これにより、背ボトム 42 の傾斜と、ボトム部の傾斜とにより、全体の背上げ角度が構成される。

[0056] 駆動部の動作が停止した後に、誤差修正処理を実行すべきか否かを判断する（ステップ S110）。誤差修正処理を実行した方が良い場合は、図 8 の誤差修正処理が実行される（ステップ S110；Yes→ステップ S112）。

[0057] 誤差修正処理を実行するタイミングとしては種々のタイミングが考えられる。例えば、駆動部の動作が停止し、次の駆動部が動作するタイミングであったり、所定の誤差の範囲を外れたタイミングであったり、駆動部が所定の状態になったタイミングであったりする。

[0058] [3. 1. 2 誤差修正処理（1）]

続いて、第 1 実施例における誤差修正処理について図 8 を用いて説明する。この誤差修正処理は、一例として、頭側駆動部 222 と、足側駆動部 224 との誤差を修正するために実行される処理である。すなわち、ベッド状態値として、頭側高さと、足側高さの高低差を利用し、この高低差の誤差を修正する。

[0059] まず、頭側高さを算出する（ステップ S202）。頭側高さとは、頭側駆動部 222 により検出された値から算出されるものである。頭側高さは、計算にて求めても良いし、変換テーブルを用いても良い。

[0060] 続いて、足側高さを算出する（ステップ S204）。足側高さとは、足側

駆動部 224 により検出された値から算出されるものである。足側高さは、計算により求めても良いし、変換テーブルを用いても良い。

[0061] 続いて、頭側高さ算出値と、足側高さの算出値との高低差から算出ベッド状態値を算出する（ステップ S206）。ここで、頭側高さ算出値と、足側高さ算出値との差は、ベッド装置（上部フレーム 10）が水平状態である場合には「0」となり、 θ 2 度だけ傾斜していれば、上部フレーム 10 の長さ $\times \sin \theta 2$ で算出することができる。そして、算出ベッド状態値と、設定ベッド状態値との絶対値の差が、誤差閾値を超えているか否か判定する（ステップ S208）。

[0062] 誤差閾値は、予め設定されている値であり、誤差として許容可能な量が設定されている。誤差閾値は、例えば閾値テーブル 420 に記憶されている。誤差閾値は、予め設定されていなくとも、例えばセットアップ時に環境に応じて設定しても良いし、利用者が可変出来ることとしても良い。また、テーブルとではなく、プログラムとして記述しても良い。

[0063] ここで、算出ベッド状態値と、設定ベッド状態値との差が誤差閾値を超えた場合には、（ステップ S208；Yes）、駆動部を制御し、誤差を修正する（ステップ S210）。

[0064] 具体的には、現在利用者により高低差が「5 cm」と設定されており、誤差閾値が「0.3 cm」とする。この場合、算出ベッド状態値は「4.7 cm」以上「5.3 cm」未満であれば誤差の修正を行わない。しかし、当該範囲を超えた場合については、誤差を修正し、高低差を「5 cm」となるように駆動部を制御する。

[0065] なお、本実施例では、頭側の高さ、足側の高さを元に誤差を算出しているが、単純にアクチュエータのロッドの伸縮量を用いても良いし、フレームの角度を用いても良い。すなわち、所定の基準値から、2 つ以上の駆動部（例えば、アクチュエータ）が動作したことにより、基準値から誤差が生じていることを検出し、修正することとなる。

[0066] [3. 1. 3 誤差修正処理（2）]

続いて、誤差修正処理について、ベッド状態値として角度を用いた場合の処理について図9を用いて説明する。まず、頭側のロッド状態を検出し（ステップS252）、足側のロッド状態を検出する（ステップS254）。

[0067] 頭側のロッド状態及び足側のロッド状態を検出した場合、検出されたロッド状態からフレームが水平状態から成す角度 $\theta 2$ を算出ベッド状態値として算出する（ステップS256）。ここで、角度 $\theta 2$ は、換算テーブルから算出しても良いし、ロッド状態に基づいて計算（例えば三角関数等を利用して計算）しても良い。

[0068] ここで、算出された算出ベッド状態値と、設定ベッド状態値との差が誤差閾値以上である場合には、駆動部を制御して誤差を修正する（ステップS258；Yes→ステップS260）。制御する駆動部としては、設定ベッド状態値にするために、例えば頭側のロッド（足側のロッド）を動作させることにより、誤差閾値の範囲内の角度となるように誤差を修正する。

[0069] [3.2 第2実施例]

続いて、第2実施例について説明する。第2実施例は、状態テーブル410に、ベッド装置の各種状態が記憶されており、当該記憶された状態に基づいて動作している場合について説明する。

[0070] ここで、ベッド装置において、ボトム的位置や高さ等の駆動部を動作させる処理については、第1実施例の図7と同様である。本実施例における誤差修正処理について、図10を用いて説明する。

[0071] 誤差修正処理は、昇降部14H、昇降部14Fが上昇、下降を繰り返す間に、実際の高さと、状態テーブル410に記憶されている高さ（すなわち設定されている高さ）とで誤差が生じる。すなわち、ベッド状態値として、各昇降部の高さを利用する。この誤差を修正するのが本処理の目的である。

[0072] [3.2.1 誤差修正処理]

まず、頭側高さを算出する（ステップS302）。頭側高さは、状態検出部300により検出されたセンサ値に基づいて算出される。検出されるセンサ値としては、アクチュエータから出力された値に基づいても良いし、高さ

センサを設けて検出しても良い。

[0073] 続いて、ステップS302により算出された実際の頭側高さ（頭側高さ算出値）と、状態テーブル410に記憶されている頭側高さ（頭側高さ設定値）との差の絶対値を求める。そして、この絶対値が誤差閾値を超えたか否かを判定する（ステップS304）。

[0074] ここで、頭側高さ算出値と、頭側高さ設定値との差の絶対値が誤差閾値を超えた場合には（ステップS304；Yes）、具体的な誤差を算出する（ステップS306）。そして、算出された誤差を修正すべく、実際の頭側高さが頭側設定値となるよう頭側駆動部222を動作させる（ステップS308）。

[0075] ここで、誤差が修正されるとは、頭側高さ算出値と、頭側高さ設定値との差の絶対値が0となるか、又は所定の誤差許容範囲内になるように調整を行う。

[0076] 同様に、今度は足側についても誤差を修正する。まず、足側高さを算出し（ステップS310）、ステップS310により算出された足側高さ（足側高さ算出値）と、状態テーブル410に記憶されている足側高さ（足側高さ設定値）との差の絶対値を求める。そして、この絶対値が誤差閾値を超えたか否かを判定する（ステップS312）。

[0077] ここで、足側高さ算出値と、足側高さ設定値との差の絶対値が誤差閾値を超えた場合には（ステップS312；Yes）、具体的な誤差を算出する（ステップS314）。そして、算出された誤差を修正すべく、実際の足側高さが足側設定値となるよう足側駆動部224を動作させる（ステップS316）。

[0078] ここで、誤差が修正されるとは、足側高さ算出値と、足側高さ設定値との差の絶対値が0となるか、又は所定の誤差許容範囲内になるように調整を行う。

[0079] このように、頭側の高さ、足側の高さとの誤差が修正されることにより、状態テーブル410に設定されている高さ（例えば、背上げ機能により支

持された上部フレーム 10 の高さ) と、利用者が実際に利用するベッド装置との高さとは揃うことになる。

[0080] [3. 2. 2 適用される処理]

続いて、第 2 実施例における誤差修正処理が実行される処理例について、図を用いて説明する。

[0081] [3. 2. 2. 1 第 1 処理例]

まず、第 1 処理例としては、ベッドが傾動動作を行うタイミングで誤差修正処理が実行される処理例について図 11 を用いて説明する。

[0082] まず、ベッド傾動信号が検出される (ステップ S 4 1 2 ; Y e s)。ベッド傾動信号が検出されると、ベッド傾動動作が実行される (ステップ S 4 1 4)。このとき、ベッド傾動動作が終わるタイミングにおいて、誤差修正処理が実行される (ステップ S 4 1 6)。

[0083] 第 1 処理例によれば、ベッドが傾動する都度誤差修正処理が実行されることにより、大きな誤差となる前に、誤差が修正されることとなり、常に正しい高さが設定されることとなる。

[0084] [3. 2. 2. 2 第 2 処理例]

続いて、第 2 処理例としては、所定時間経過した場合に、タイマ割り込みで誤差修正処理が実行される処理例について図 12 を用いて説明する。

[0085] 本処理例においては、別途所定時間に設定されている誤差修正タイマにより計時されている。そして、誤差修正タイマが、所定時間になると (ステップ S 4 2 2 ; Y e s)、誤差修正処理が実行される (ステップ S 4 2 4)。誤差修正処理が実行されると、誤差修正タイマがクリアされ (ステップ S 4 2 6)、また所定時間経過すると誤差修正処理が実行される。

[0086] このように、第 2 処理例によれば、所定時間経過後毎に誤差修正処理が実行されることから、その都度実行される場合に比べて消費電力の低減等の効果がある。また、本処理例は所定時間経過時の場合について説明したが、例えば定時毎に実行されることとしても良い。例えば、毎時 18 時には食事でベッド装置を利用していない場合に、18 時に誤差修正処理が実行されるよ

うにしても良い。

[0087] [3. 2. 2. 3 第3処理例]

続いて、第3処理例については、被利用者（利用者）から誤差修正の操作が行われたときに、誤差修正処理が実行される処理例について図13を用いて説明する。

[0088] 本処理例においては、誤差修正信号が検出されると（ステップS432；Yes）、誤差修正処理が実行される（ステップS434）。これにより、被利用者が所望するタイミングで誤差修正処理を実行することが可能となる。

[0089] [3. 2. 2. 4 第4処理例]

続いて、第4処理例については、ベッド装置が水平状態になった場合、すなわち初期状態に近くなったときに、誤差修正処理が実行される処理例について図14を用いて説明する。

[0090] 本処理例においては、ベッド装置が水平状態（例えば、背上げ角度が0度であり、頭型高さと、足側高さととの差が0である場合）になったことを検出すると（ステップS442；Yes）、誤差修正処理が実行される（ステップS444）。

[0091] このように、ベッド装置が水平状態であることから、初期状態に近く、適切に誤差を算出し、修正することが出来る。更に、ベッド装置に利用者が検出されない状態にだけ誤差修正処理を実行する事としても良い。

[0092] [4. 変形例]

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も特許請求の範囲に含まれる。

[0093] また、具体的な処理例として、第1処理例から第4処理例までについて説明した。これらの処理例は、誤差修正処理を実行するタイミングとして説明した一例である。したがって、例えば製品として複数の処理例を組み合わせたものであってもよい。

[0094] また、上述した実施形態においては、頭側と足側とに2つの駆動装置（アクチュエータ）とリンクを設けて昇降部を実現しているが、他の方法において実現されても良い。すなわち、頭側と足側とが別々に動作し、それぞれ高さを設定することが可能な構成であれば、例えばアクチュエータをそれぞれ2つ以上設けていても良いし、リンクを用いず昇降を行っても良い。

[0095] また、駆動部としては、（電動）アクチュエータを例に取って説明しているが、油圧アクチュエータ、油圧ポンプ等の他の手段を用いても良いことは勿論である。

[0096] また、誤差修正処理としては、昇降部の角度を用いて行ったが、例えば背上げ角度（水平状態からの背ボトムの角度）に基づいて行っても良い。すなわち、昇降部14の高さが記憶されておらず背上げ角度のみが記憶されている場合、実際の背上げ角度と、設定された背上げ角度の誤差を算出する。

[0097] そして、所定の誤差範囲を超えた場合には、実際の背上げ角度を修正（補正）することにより、誤差の修正を行うといったことも可能である。

[0098] また、上述した実施形態においては、第1駆動部として頭側駆動部222、第2駆動部として足側駆動部224として、説明した。すなわち、頭側駆動部222と、足側駆動部224とが連動して動作する内容として説明した。しかし、複数の駆動部が連動する場合の誤差を検出すれば良いため、他の部分に用いられても良い。

[0099] 例えば、背上げ機構に2つのアクチュエータ（駆動部）を設けることにより、この2つのアクチュエータが連動して背上げ・背下げを実現している場合、この2つのアクチュエータの誤差を検出し、修正する構成としてもよい。

[0100] また、背ボトム、膝ボトム、足ボトムにそれぞれアクチュエータ（駆動部）を設けており、3つの駆動部が連動してボトムの状態を変化させるベッド装置の場合、この3つの駆動部の誤差を検出し、修正することとしても良い。

符号の説明

- [0101] 1 0 上部フレーム
- 1 4、1 4 H、1 4 F 昇降部
- 1 6、1 6 H、1 6 F 枠フレーム
- 1 8 連結フレーム
- 2 0、2 2 リンク
- 3 2、3 4、3 6、3 8 アクチュエータ
- 4 2 背ボトム
- 4 4 腰ボトム
- 4 6 膝ボトム
- 4 8 足ボトム
- 1 0 0 制御部
- 2 0 0 駆動制御部
- 2 1 0 ボトム制御部
- 2 1 2 背ボトム駆動部
- 2 1 4 膝ボトム駆動部
- 2 2 0 高さ制御部
- 2 2 2 頭側駆動部
- 2 2 4 足側駆動部
- 3 0 0 状態検出部
- 4 0 0 記憶部
- 4 1 0 状態テーブル
- 4 2 0 閾値テーブル
- 5 0 0 操作表示部

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも第1駆動部と、第2駆動部との2つの駆動部を有するベッド装置において、
- 前記第1駆動部と、前記第2駆動部とは連動しており、
- 前記第1駆動部と、前記第2駆動部とに基づいて算出ベッド状態値を算出する算出手段と、
- 前記算出ベッド状態値と、利用者により設定される設定ベッド状態値との誤差を検出する誤差検出手段と、
- 誤差検出手段により誤差が検出された場合には、検出された誤差を修正する誤差修正手段と、
- を備えることを特徴とするベッド装置。
- [請求項2] 前記ベッド装置は、ボトム部を昇降させるためのボトム昇降部を備えており、
- ベッド装置の頭側寄りに前記第1駆動部を有する頭側昇降部と、
- ベッド装置の足側寄りに前記第2駆動部を有する足側昇降部と、
- を有し、
- 前記算出手段は、前記頭側昇降部と、足側昇降部と高低差から前記算出ベッド状態値を算出することを特徴とする請求項1に記載のベッド装置。
- [請求項3] 前記誤差修正手段は、前記算出ベッド状態値と、前記設定ベッド状態値との検出された誤差が、所定の範囲を超えた場合に検出された誤差を修正することを特徴とする請求項1又は2に記載のベッド装置。
- [請求項4] ボトム昇降部を備えたベッド装置において、
- 前記ボトム昇降部は、
- ベッド装置の頭側寄りに第1駆動部を有する頭側昇降部と、
- ベッド装置の足側寄りに第2駆動部を有する足側昇降部と、
- を有し、
- 前記ボトム昇降部の誤差を検出し、検出された誤差を修正する誤差

修正手段を備えており、

前記誤差修正手段は、

設定されている頭側昇降部の高さ、と、頭側昇降部による実際の高さとの誤差を検出する頭側誤差検出手段と、

設定されている足側昇降部の高さ、と、足側昇降部による実際の高さとの誤差を検出する足側誤差検出手段と、

を有し、

前記誤差修正手段は、前記頭側誤差検出手段及び／又は前記足側誤差検出手段により誤差が検出された場合には、検出された誤差を修正することを特徴とするベッド装置。