

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2009年4月2日 (02.04.2009)

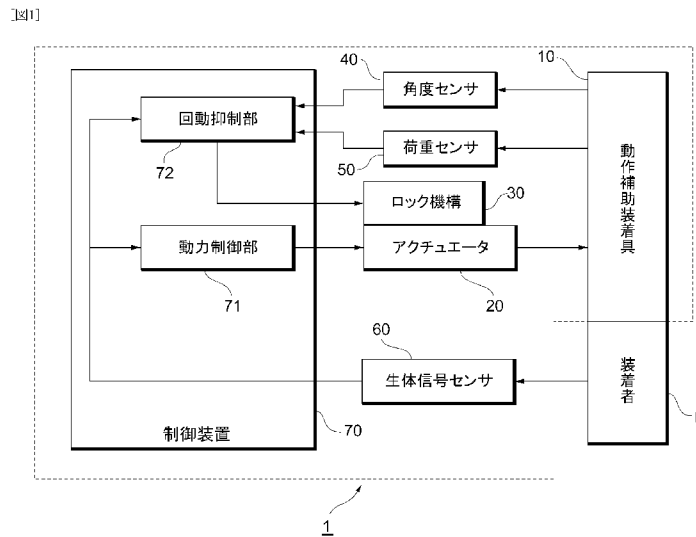
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2009/040908 A1

- (51) 国際特許分類:  
A61F 2/62 (2006.01) A61H 3/00 (2006.01)  
A61F 2/72 (2006.01) B25J 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/068751
- (22) 国際出願日: 2007年9月27日 (27.09.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 および  
(72) 発明者: 山海 嘉之 (SANKAI, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒3050003 茨城県茨城県つくば市桜2丁目29番4号 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー23階 TMI 総合法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(54) Title: TURN ADJUSTING APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING TURNING APPARATUS

(54) 発明の名称: 回動調整装置及び回動装置の制御方法



72 TURN SUPPRESSING SECTION  
71 MOTIVITY CONTROL SECTION  
70 CONTROL APPARATUS  
40 ANGULAR SENSOR  
50 LOAD SENSOR

30 LOCK MECHANISM  
20 ACTUATOR  
60 BIOSIGNAL SENSOR  
10 MOVEMENT ASSISTING WEARING TOOL  
P WEARER

(57) Abstract: [PROBLEMS] To save energy consumption at the time of using a turning apparatus and to suppress wear and damages of the turning apparatus and a driving apparatus which drives the turning apparatus. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A turn adjusting apparatus (1) is provided with a turning apparatus (10), which has a plurality of members connected through a plurality of turning shafts and permits one member to turn relatively to other members, with the turning shaft at the center. The turn adjusting apparatus is also provided with turn suppressing means (30, 72) which suppress at least one of turning movements of the turning apparatus.

[続葉有]

WO 2009/040908 A1



---

(57) 要約:【課題】回動装置を使用する際の消費エネルギーを節減するとともに、回動装置やこれを駆動する駆動装置の磨耗や損傷を抑制する。【解決手段】複数の回動軸を介して連結された複数の部材を有し、回動軸を中心とした一の部材に対する他の部材の相対的な回動運動を実現させる回動装置(10)を備えるとともに、回動装置による複数の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する回動抑制手段(30、72)を備える回動調整装置(1)である。

## 明 細 書

### 回動調整装置及び回動装置の制御方法

#### 技術分野

[0001] 本発明は、回動調整装置及び回動装置の制御方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 現在、筋力が失われた身体障害者や筋力が衰えた高齢者等(以下、「被補助者」という)の動作を補助ないし代行するためのパワーアシスト装置の開発が進められている。近年においては、被補助者に装着可能であつて被補助者の意思に基づいて必要な動力を随時発生させることが可能な装着式動作補助装置が提案されている(例えば、特開2005-253650号公報参照。)

[0003] 装着式動作補助装置は、被補助者の腕や脚に装着される動作補助装着具を備えている。動作補助装着具としては、例えば、肩付近に装着される体幹部材と、少なくとも一つの回動軸を有する肩関節機構を介して体幹部材に連結され装着者の上腕部に装着される上腕部材と、少なくとも一つの回動軸を有する肘関節機構を介して上腕部材に連結され装着者の前腕部に装着される前腕部材と、を有するものが提案されている。かかる動作補助装着具は、体幹部材に対する上腕部材の回動と、上腕部材に対する前腕部材の回動と、を実現させる回動装置であり、関節機構に設けられた駆動装置(アクチュエータ)で発生させた動力により回動運動を実現させている。動作補助装着具が装着された者(装着者)は駆動装置の動力を利用して比較的大きい重量の荷物を保持することが可能となる

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、前記したような従来の動作補助装着具を利用して比較的大きい重量の荷物を保持するには、所要の電力を駆動装置(アクチュエータ)に供給し続ける必要がある。従つて、保持時間が長時間にわたるような場合には、電力が大量に消費されてしまうだけでなく、動作補助装着具を駆動する駆動装置が疲労(磨耗・破損)して耐用期間が短縮されてしまうおそれがあった。

[0005] また、前記したような従来の動作補助装着具を利用して荷物を保持している状態において、何らかの要因(例えば電力供給の遮断)により、動作補助装着具を駆動する駆動装置の駆動特性の調整が不能となった場合には、荷物及び部材を保持するための力が低減ないし消失してしまう。かかる事態が発生すると、重力によって部材が急激に回転し、これにより動作補助装着具が磨耗したり損傷したりするおそれがあった。

[0006] 本発明は、かかる状況に鑑みてなされたものであり、動作補助装着具等の回転装置を使用する際の消費エネルギーを節減するとともに、回転装置やこれを駆動する駆動装置の磨耗・損傷を抑制することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 前記目的を達成するため、本発明に係る回転調整装置は、複数の回転軸を介して連結された複数の部材を有し、回転軸を中心とした一の部材に対する他の部材の相対的な回転運動を実現させる回転装置と、回転装置による複数の回転運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する回転抑制手段と、を備えるものである。

[0008] また、本発明に係る制御方法は、複数の回転軸を介して連結された複数の部材を有し、回転軸を中心とした一の部材に対する他の部材の相対的な回転運動を実現させる回転装置の制御方法であって、回転装置による複数の回転運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する回転抑制工程を備えるものである。

[0009] かかる構成及び方法を採用すると、回転装置による複数の回転運動のうち少なくとも何れか一つを抑制することができる。例えば、体幹部材に対する上腕部材の回転と、上腕部材に対する前腕部材の回転と、を可能とする回転装置を採用して前腕部材で重い荷物を保持する場合に、上腕部材に対して前腕部材を例えば90° 回転させた状態で前腕部材の回転運動を抑制することができる。このようにすることにより、上腕部材と前腕部材とをあたかも一つのL字部材のように機能させることができるので、前腕部材を駆動するための動力が不要となる。従って、部材の駆動に必要なエネルギー(電力等)の消費量を節減することが可能となるとともに、回転装置を駆動する駆動装置(アクチュエータ)の耐用期間を延ばすことが可能となる。

[0010] また、かかる構成及び方法を採用すると、回転装置による複数の回転運動のうち少

なくとも何れか一つを抑制することができるので、回動装置を駆動する駆動装置の駆動特性の調整が何らかの要因により不能となった場合においても、重力によって部材が急激に回動することを抑制することができる。従って、回動装置の磨耗や損傷を低減させることが可能となる。

- [0011] 前記回動調整装置において、装着者の肩近傍に装着される体幹部材と、少なくとも一つの回動軸を有する肩関節機構を介して体幹部材に連結され装着者の上腕部に装着される上腕部材と、少なくとも一つの回動軸を有する肘関節機構を介して上腕部材に連結され装着者の前腕部に装着される前腕部材と、を有し、体幹部材に対する上腕部材の回動運動及び上腕部材に対する前腕部材の回動運動を実現させる回動装置を採用することができる。かかる場合において、上腕部材の回動運動及び前腕部材の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する回動抑制手段を採用することができる。
- [0012] また、前記回動調整装置(前記回動装置の制御方法)において、所定の指示信号(例えば、着者からの所定レベルを超える生体信号や、装着者又は他の操作者が操作部を操作することにより発生した操作信号)が検出された場合に、上腕部材の回動運動及び前腕部材の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する回動抑制手段(回動抑制工程)を採用することもできる。
- [0013] また、前記回動調整装置(前記回動装置の制御方法)において、ロボット用体幹部材と、少なくとも一つの回動軸を有するロボット用肩関節機構を介してロボット用体幹部材に連結されたロボット用上腕部材と、少なくとも一つの回動軸を有するロボット用肘関節機構を介してロボット用上腕部材に連結されたロボット用前腕部材と、を有し、ロボット用体幹部材に対するロボット用上腕部材の回動運動及びロボット用上腕部材に対するロボット用前腕部材の回動運動を実現させる回動装置を採用することができる。かかる場合において、ロボット用上腕部材の回動運動及びロボット用前腕部材の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する回動抑制手段(回動抑制工程)を採用することができる。
- [0014] また、前記回動調整装置において、一の部材に対する他の部材の相対的な回動角度が所定の閾値を超えた場合に、一の部材に対する他の部材の相対的な回動運

動を抑制する回動抑制手段を採用することができる。

[0015] また、前記回動調整装置において、回動装置に作用する荷重が所定の閾値を超えた場合に、回動装置による複数の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する回動抑制手段を採用することもできる。

[0016] また、前記回動調整装置において、少なくとも一つの回動軸に固定され回動軸とともに回動する回動部材に設けられた凹部と、凹部に対して挿脱自在に構成されたピンと、を有し、凹部へのピンの挿入により回動部材及び回動軸の回動運動を阻止する回動抑制手段を採用することができる。

[0017] また、前記回動調整装置において、少なくとも一つの回動軸に固定され回動軸とともに回動する回動部材の外周に設けられた複数の凸部と、回動部材の凸部に当接するように凸部に対して近接配置され当接部材と、を有し、回動する凸部に対して当接部材が押し付けられるように付勢された状態で凸部に当接部材が断続的に当接することにより回動部材及び回動軸の回動運動を抑制する回動抑制手段を採用することができる。

[0018] また、前記回動調整装置において、摩擦力を作用させることにより回動装置による複数の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する摩擦式制動装置を有する回動抑制手段を採用することもできる。摩擦式制動装置としては、バンド式制動装置、ドラム式制動装置、ディスク式制動装置等を採用することができる。また、外部からの物理的作用に起因して粘性が変化する機能性流体(例えば、外部から電場を与えることに起因して粘性が変化するER流体や、外部から磁場を与えることに起因して粘性が変化するMR流体)の摩擦力により回動装置による複数の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する摩擦式制動装置を採用することもできる。

### 発明の効果

[0019] 本発明によれば、動作補助装着具等の回動装置を使用する際の消費エネルギーを節減することが可能となるとともに、回動装置やこれを駆動する駆動装置の磨耗・損傷を抑制することが可能となる。

### 発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。本実施形態におい

ては、装着者の意思に基づいて必要な動力を随時発生させる「装着式動作補助装置」に本発明を適用した例について説明することとする。

[0021] まず、図1～図4Bを用いて、本実施形態に係る装着式動作補助装置1の構成について説明する。

[0022] 装着式動作補助装置1は、装着者Pが筋力を発生させる際に生じる生体信号を検出し、この検出された生体信号に基づいて所要の動力を発生させるものであり、ロボットスーツ又はパワードスーツと称されている。装着式動作補助装置1は、装着者Pに装着される動作補助装着具10、動作補助装着具10を駆動するアクチュエータ20、動作補助装着具10の回動運動を抑制するロック機構30、動作補助装着具10を構成する部材の回動角度を検出する角度センサ40、動作補助装着具10を構成する部材に作用する荷重を検出する荷重センサ50、装着者Pからの生体信号を検出する生体信号センサ60、装着式動作補助装置1の各種機器を統合制御する制御装置70、各種電子機器に電力を供給する図示されていないバッテリー、等を備えている。装着式動作補助装置1は、本発明における回動調整装置の一実施形態として機能する。

[0023] 動作補助装着具10は、図2及び図3に示すように、装着者Pの胴体に装着される体幹部材11、肩関節機構12を介して体幹部材11に連結され装着者Pの上腕部に装着される上腕部材13、肘関節機構14を介して上腕部材13に連結され装着者Pの前腕部に装着される前腕部材15、等を有しており、体幹部材11に対する上腕部材13の回動運動及び上腕部材13に対する前腕部材15の回動運動を実現させるものである。すなわち、動作補助装着具10は、本発明における回動装置の一実施形態である。

[0024] 体幹部材11は、図2及び図3に示すように、装着者Pの胴体を肩から腰にかけて覆う部材である。本実施形態における体幹部材11は、上腕部材13等を介して肩部に伝達された荷重を下半身方向へと逃がすことを可能とする強度と、装着者Pが胴体を左右に捻ったり前後に曲げたりすることを可能とする柔軟性と、の双方を兼ね備えた構造を有している。

[0025] 肩関節機構12は、図2及び図3に示すように、鉛直方向に延在する回動軸12aを

介して体幹部材11に対して回転自在に連結されたL字部材12bと、水平方向に延在する回転軸12cを介してL字部材12bに対して回転自在に連結されたI字部材12dと、を有している。肩関節機構12は、相互に直交する2つの回転軸12a、12cを中心とした2つの回転運動(鉛直方向の回転軸12aを中心とした体幹部材11に対するL字部材12bの回転運動、及び、水平方向の回転軸12cを中心としたL字部材12bに対するI字部材12dの回転運動)を実現させる。また、肩関節機構12には、後に詳述する肩部駆動モータ21が設けられている。

[0026] 上腕部材13は、図2及び図3に示すように、肩関節機構12のI字部材12dに固定され装着者Pの上腕部の肩付近の部分に装着される第1上腕U字部材13aと、装着者Pの上腕部の肘付近の部分に装着される第2上腕U字部材13bと、第1上腕U字部材13aと第2上腕U字部材13bとを連結する上腕棒状部材13cと、を有する。また、図2及び図3には示されていないが、第1上腕U字部材13a及び第2上腕U字部材13bを装着者Pの上腕部に装着するためのベルトが設けられている。

[0027] 上腕棒状部材13cは、複数の筒状部材を嵌合させることにより、伸縮と捻り(一の筒状部材に対する他の筒状部材の回転)との双方が可能となるように構成されている。このため、上腕棒状部材13cの一端に取り付けられた第1上腕U字部材13aに対して、上腕棒状部材13cの他端に取り付けられた第2上腕U字部材13bの捻りを実現させることができ、装着者Pの上腕部の捻り動作に追随することが可能となる。

[0028] 前腕部材15は、図2及び図3に示すように、上腕部材13の第2上腕U字部材13bに回転自在に連結され装着者Pの前腕部の肘付近の部分に装着される前腕U字部材15aと、装着者Pの手首付近に装着される手首部材15bと、前腕U字部材15aと手首部材15bとを連結する前腕棒状部材15cと、を有する。また、図2及び図3には示されていないが、前腕U字部材15a及び手首部材15bを装着者Pの前腕部に装着するためのベルトが設けられている。

[0029] 前腕棒状部材15cは、複数の筒状部材を嵌合させることにより、伸縮と捻り(一の筒状部材に対する他の筒状部材の回転)との双方が可能となるように構成されている。このため、前腕棒状部材15cの一端に取り付けられた前腕U字部材15aに対して、前腕棒状部材15cの他端に取り付けられた手首部材15bの捻りを実現させることが



でき、装着者Pの前腕部の捻り動作に追従することが可能となる。また、手首部材15bは、図3に示すように、装着者Pの手の甲を一部覆うような構成を有している。このため、装着者Pは大重量の荷物を保持することができるようになっている。

[0030] 肘関節機構14は、図2及び図3に示すように、上腕部材13の第2上腕U字部材13bと、前腕部材15の第1前腕部材15aと、を回動自在に連結する回動軸14aを有しており、この回動軸14aを中心とした上腕部材13に対する前腕部材15の回動運動を実現させる。また、肘関節機構14には、後に詳述する肘部駆動モータ22が設けられている。

[0031] アクチュエータ20は、図2及び図3に示すように、肩関節機構12に設けられた肩部駆動モータ21と、肘関節機構14に設けられた肘部駆動モータ22と、を有している。これら肩部駆動モータ21及び肘部駆動モータ22は、図示されていないバッテリーから供給される電力によって駆動し、制御装置70からの制御信号により駆動トルクを発生させるサーボモータである。

[0032] 肩部駆動モータ21は、肩関節機構12のL字部材12bに固定されており、水平方向に延在する回動軸12cを所要の駆動トルクで回動させる。肩部駆動モータ21によって回動軸12cを回動させることにより、回動軸12cに固定されたI字部材12d(及びこれに連結された上腕部材13)が、L字部材12a(及びこれに連結された体幹部材11)に対して回動運動を行う。かかる肩部駆動モータ21の駆動トルクにより、装着者Pが上腕部を胴体に対して上下動させる際の運動(水平方向に延在する仮想回動軸を中心とした上腕部の回動運動)がアシストされることとなる。なお、肩関節機構12の鉛直方向に延在する回動軸12bを中心としたL字部材12aの回動が許容されているため、装着者Pが上腕部を胴体周りに回す運動(鉛直方向に延在する仮想回動軸を中心とした上腕部の回動運動)を許容することができる。

[0033] 肘部駆動モータ22は、上腕部材13の第2上腕U字部材13bに固定されており、肘関節機構14の回動軸14aを所要の駆動トルクで回動させる。肘部駆動モータ22によって回動軸14aを回動させることにより、回動軸14aに固定された前腕U字部材15a(及びこれを含む前腕部材15)が、第2上腕U字部材13b(及びこれを含む上腕部材13)に対して回動運動を行う。かかる肘部駆動モータ22の駆動トルクにより、装着者P

が前腕部を上腕部に対して回動させる運動(肘の曲げ伸ばし運動)がアシストされることとなる。

[0034] ロック機構30は、図1に示すように、制御装置70からの制御信号を受けて作動することにより動作補助装着具10の上腕部材13に対する前腕部材15の回動運動を抑制(阻止)するものである。ロック機構30は、図4A・図4Bに示すように、肘部駆動モータ22の外側に配置され、回動軸14aに固定されて回動軸14aとともに回動する回動板31と、肘部駆動モータ22の内部から回動板31に向けて突出するように構成されたピン32と、を有している。回動板31は、本発明における回動部材の一実施形態である。

[0035] 回動板31の内側面(肘部駆動モータ22側の面)には、図4A・図4Bに示すように、回動板31の外周に沿って複数の凹部31aが形成されている。肘部駆動モータ22で駆動トルクを発生させて回動軸14aを回動させると、回動軸14aに固定された回動板31と、回動板31に形成された凹部31aと、が回動する。ピン32は、図4Bに示すように、肘部駆動モータ22の内部に配置されたピン駆動部32aにより駆動される。ピン駆動部32aは、制御装置70からの制御信号を受けて作動してピン32を肘部駆動モータ22の内部から外部へと突出させるように駆動するものである。ピン32は、通常は肘部駆動モータ22の内部に収納されているが、制御装置70からの制御信号を受けてピン駆動部32aが作動すると、ピン駆動部32aの駆動により肘部駆動モータ22の内側から外側へと突出して、回動板31に形成された凹部31aに挿入される。かかる動作により回動板31の回動が阻止され、これに伴って回動軸14a及びこれに連結された前腕部材15の回動が阻止される。

[0036] 角度センサ40は、肩部駆動モータ21及び肘部駆動モータ22に設けられており、体幹部材11(L字部材12b)に対する上腕部材13(I字部材12d)の回動角度と、上腕部材13に対する前腕部材15の回動角度と、を各々検出するものである。角度センサ40で検出された回動角度に係る情報は、動作補助装着具10の回動抑制制御に用いられる。

[0037] 荷重センサ50は、動作補助装着具10を構成する部材(体幹部材11、上腕部材13、前腕部材15等)の適所に設けられており、これら部材に作用する荷重を検出するも

のである。荷重センサ50で検出された荷重に係る情報は、動作補助装着具10の回動抑制制御に用いられる。

[0038] 生体信号センサ60は、装着者Pからの生体信号を検出するものである。生体信号としては、装着者Pの意思を表す神経伝達信号や、装着者Pが筋力を発生させる際に骨格筋で生成される微弱電位(筋電位信号)のほか、装着者Pの体温、脈拍、脳波、心電位、発汗等に係る各種信号を採用することができる。本実施形態においては、粘着シールを用いて生体信号センサ60を装着者Pの上腕部及び前腕部に貼り付けることにより、上腕部及び前腕部の動きに伴う筋電位信号を検出するようにしている。生体信号センサ60で検出された生体信号は、アクチュエータ20の制御や動作補助装着具10の回動抑制制御に用いられる。

[0039] 制御装置70は、装着式動作補助装置1の各種機器を統合制御するものであり、各種演算を行うCPUや各種制御プログラムや制御データが格納されたメモリ等から構成されている。制御装置70は、図1に示すように、生体信号センサ60で検出された生体信号に基づいてアクチュエータ20の制御を行うことにより所要の補助動力を発生させる動力制御部71と、回動角度情報や荷重情報等に基づいてロック機構30を作動させる回動抑制部72と、を有している。

[0040] 動力制御部71は、生体信号センサ60で検出された生体信号(神経伝達信号や筋電位信号)に基づいて、装着者Pの意思に従った動力をアクチュエータ20(肩部駆動モータ21及び肘部駆動モータ22)で発生させるための制御信号を生成する。本実施形態における動力制御部71は、生体信号センサ60で検出された生体信号のレベルに比例する電流を生成し、この電流の値に比例する駆動トルクを発生させるための制御信号を生成する。これにより、装着者Pの動作意思に遅れることなくアクチュエータ20を駆動することができ、装着者Pは自分の意思に従った動作を違和感なく行うことが可能となる。

[0041] 回動抑制部72は、(1)角度センサ40で検出された回動角度が所定の閾値を超え、かつ、生体信号センサ60で検出された生体信号が所定レベルを超えた場合、(2)角度センサ40で検出された回動角度が所定の閾値を超え、かつ、荷重センサ50で検出された荷重が所定の閾値を超えた場合、(3)荷重センサ50で検出された荷重

が所定の閾値を超え、かつ、生体信号センサ60で検出された生体信号が所定レベルを超えた場合、(4)何らかの外的要因(例えば電力供給の遮断)によりアクチュエータ20の駆動特性の調整が不能となった場合、の何れかの場合において、ロック機構30を作動させるための制御信号を生成する。

[0042] 本実施形態においては、ロック機構を作動させるための回動角度の閾値(上腕部材13に対する前腕部材15の回動角度の閾値)を「 $\theta_c$ 」に設定するとともに、荷重の閾値(前腕部材15に作用する荷重の閾値)を「 $N_c$ 」に設定している。また、本実施形態においては、ロック機構30を作動させるための生体信号のレベル(所定レベル)を、所定の上限筋力に対応するレベルに設定している。回動抑制部72は、前記した(1)～(4)の何れかの条件を充足する場合に、ロック機構30のピン駆動部32aを作動させて、上腕部材13に対する前腕部材15の回動を阻止する。

[0043] 回動抑制部72と、ロック機構30と、により本発明における回動抑制手段の一実施形態が構成されることとなる。また、ロック機構30を作動させる際に検出された所定レベルを超える生体信号は、本発明における所定の指示信号に相当する。なお、回動抑制部72は、ロック機構30を作動させると同時に、肘部駆動モータ22への通電を一時的に停止させて駆動トルクを消失させる。これにより、後述する節電効果を得ることが可能となる。

[0044] 次に、図5～図7のフローチャートを用いて、本実施形態に係る装着式動作補助装置1の回動抑制制御に係る方法(動作補助装着具10の制御方法)について説明する。

[0045] 装着者Pが重い荷物を持ち上げようとする、制御装置70の動力制御部71は、生体信号センサ60で検出された生体信号に基づいて、装着者Pの意思に従った動力をアクチュエータ20で発生させるための制御信号を生成する。アクチュエータ20は、かかる制御信号を受けて装着者Pの動作意思に遅れることなく駆動されるため、装着者Pは自分の意思に従った荷揚げ動作(前腕部を曲げる動作)を違和感なく行うことが可能となる。このような荷揚げ動作を実施する際に、制御装置70の回動抑制部72は、以下のような回動抑制制御を実現させる。

[0046] <角度生体信号参照型制御>

まず、図5のフローチャートを用いて、前腕部材15の回動角度と、生体信号と、を参照した回動抑制制御について説明する。制御装置70の回動抑制部72は、角度センサ40を介して動作補助装着具10の上腕部材13に対する前腕部材15の回動角度を検出する(角度検出工程:S1)。また、回動抑制部72は、生体信号センサ60を介して装着者Pからの生体信号を検出する(生体信号検出工程:S2)。そして、回動抑制部72は、角度検出工程S1で検出された回動角度が所定の閾値( $\theta_c$ )を超え、かつ、生体信号検出工程S2で検出された生体信号が所定レベルを超えるか否かを判定する(判定工程:S3)。

[0047] 回動抑制部72は、判定工程S3において、回動角度が所定の閾値を超えるとともに生体信号が所定レベルを超えると判定した場合に、ロック機構30を作動させるための制御信号を生成し、この制御信号の出力によりピン駆動部32aを作動させピン32を駆動して前腕部材15の回動運動を阻止する(回動抑制工程:S4)。また、回動抑制部72は、回動抑制工程S4において肘部駆動モータ22への通電を一時的に停止させて駆動トルクを消失させる。一方、回動抑制部72は、判定工程S3において回動角度が所定の閾値以下であると判定した場合、又は、回動角度が所定の閾値を超えていても生体信号が所定レベル以下であると判定した場合には、前腕部材15の回動運動を抑制することなく制御を終了する。

[0048] <角度荷重参照型制御>

次いで、図6のフローチャートを用いて、前腕部材15の回動角度と、前腕部材15に作用する荷重と、を参照した回動抑制制御について説明する。制御装置70の回動抑制部72は、角度センサ40を介して動作補助装着具10の上腕部材13に対する前腕部材15の回動角度を検出する(角度検出工程:S11)。また、回動抑制部72は、荷重センサ50を介して前腕部材15に作用する荷重を検出する(荷重検出工程:S12)。そして、回動抑制部72は、角度検出工程S11で検出された回動角度が所定の閾値( $\theta_c$ )を超え、かつ、荷重検出工程S12で検出された荷重が所定の閾値( $N_c$ )を超えるか否かを判定する(判定工程:S13)。

[0049] 回動抑制部72は、判定工程S13において、回動角度が所定の閾値を超えるとともに荷重が所定の閾値を超えると判定した場合に、ロック機構30を作動させるための

制御信号を生成し、この制御信号の出力によりピン駆動部32aを作動させピン32を駆動して前腕部材15の回動運動を阻止する(回動抑制工程:S14)。また、回動抑制部72は、回動抑制工程S14において肘部駆動モータ22への通電を一時的に停止させて駆動トルクを消失させる。一方、回動抑制部72は、判定工程S13において回動角度が所定の閾値以下であると判定した場合、又は、回動角度が所定の閾値を超えていても荷重が所定の閾値以下であると判定した場合には、前腕部材15の回動運動を抑制することなく制御を終了する。

[0050] <荷重生体信号参照型制御>

続いて、図7のフローチャートを用いて、前腕部材15に作用する荷重と、生体信号と、を参照した回動抑制制御について説明する。制御装置70の回動抑制部72は、荷重センサ40を介して動作補助装着具10の前腕部材15に作用する荷重を検出する(荷重検出工程:S21)。また、回動抑制部72は、生体信号センサ60を介して装着者Pからの生体信号を検出する(生体信号検出工程:S22)。そして、回動抑制部72は、荷重検出工程S21で検出された荷重が所定の閾値( $N_c$ )を超え、かつ、生体信号検出工程S22で検出された生体信号が所定レベルを超えるか否かを判定する(判定工程:S23)。

[0051] 回動抑制部72は、判定工程S23において、荷重が所定の閾値を超えるとともに生体信号が所定レベルを超えると判定した場合に、ロック機構30を作動させるための制御信号を生成し、この制御信号の出力によりピン駆動部32aを作動させピン32を駆動して前腕部材15の回動運動を阻止する(回動抑制工程:S24)。また、回動抑制部72は、回動抑制工程S24において肘部駆動モータ22への通電を一時的に停止させて駆動トルクを消失させる。一方、回動抑制部72は、判定工程S23において荷重が所定の閾値以下であると判定した場合、又は、荷重が所定の閾値を超えていても生体信号が所定レベル以下であると判定した場合には、前腕部材15の回動運動を抑制することなく制御を終了する。

[0052] 以上説明した実施形態に係る装着式動作補助装置1においては、動作補助装着具10を作動させながら重い荷物を保持する場合において、特定の回動抑制条件を満たす場合(例えば上腕部材13に対する前腕部材15の角度が所定の閾値を超え、

かつ、前腕部材15に作用する荷重が所定の閾値を超えた場合等)に、制御装置70の回動抑制部72がロック機構30を作動させて前腕部材15の回動運動を阻止することができる。従って、上腕部材13と前腕部材15とをあたかも一つの部材のように機能させることができるので、前腕部材15を駆動するための動力が不要となる。従って、部材の駆動に必要な電力の消費量を節減することが可能となるとともに、動作補助装着具10を駆動するアクチュエータ20の磨耗や損傷を抑制して耐用期間を延ばすことが可能となる。

[0053] また、以上説明した実施形態に係る装着式動作補助装置1においては、何らかの外的要因によりアクチュエータ20の駆動特性の調整が不能となった場合に、制御装置70の回動抑制部72がロック機構30を作動させて、動作補助装着具10の各部材の回動を抑制することができる。従って、アクチュエータ20の駆動力が突然低減ないし消失した場合においても、重力によって部材が急激に回動することを抑制することができるので、動作補助装着具10の磨耗や損傷を低減させることが可能となる。

[0054] ここで、図8のグラフを用いて、本実施形態に係る装着式動作補助装置1を採用した場合の節電効果について説明する。

[0055] 図8に示すように、時刻 $T_0$ から動作補助装着具を作動させて荷物の保持を開始し、荷物を保持しながら前腕部材を上腕部材に対して回動させ、回動角度が所定の閾値に達した時刻 $T_1$ において回動を停止させる、という一連の動作を想定する。かかる動作を、ロック機構を有しない従来の装着式動作補助装置を用いて実施すると、回動停止後(時刻 $T_1$ 後)においても荷物を保持するために必要な駆動トルクを発生させ続ける必要があるため、図8に点線で示すように、回動停止後においても多大な電力が消費される。これに対し、本実施形態に係る装着式動作補助装置1を用いると、回動停止後においてはロック機構30により前腕部材15が上腕部材13に固定されるとともに、肘部駆動モータ22への電力供給が停止されるため、図8に実線で示すように、回動停止後においては消費電力が著しく低減されることとなる。

[0056] なお、本発明は以上の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変形が可能である。例えば、以上の実施形態においては、装着者Pからの生体信号を参照して回動運動を抑制した例を示したが、回動抑制の条件

はこれに限られるものではなく、装着者や介護者等(他の操作者)が操作可能な操作部(例えばスイッチやボタン)を設け、その操作部を装着者や他の操作者が操作することにより生成された操作信号が検出された場合に回動運動を阻止するような構成を採用することもできる。かかる場合における操作信号は、本発明における特定の指示信号に相当する。

[0057] また、以上の実施形態においては、2つの条件(例えば、回動角度が所定の閾値を超え、かつ、装着者Pからの生体信号が所定レベルを超えること)が満たされた場合に回動運動を抑制した例を示したが、これらの条件の何れか一方が満たされた場合に回動運動を抑制するように制御方法を変更することもできる。また、何らかの外的要因により動作補助装着具に対して急激な外力が作用した場合に回動運動を阻止するような構成を採用してもよい。

[0058] また、以上の実施形態においては、肘関節機構14にロック機構30を設けることにより、上腕部材13に対する前腕部材15の回動運動を抑制した例を示したが、肩関節機構12に同様のロック機構を設けることもできる。このように肩関節機構12にロック機構を設けると、体幹部材11に対するL字部材12bの回動運動を抑制したり、L字部材12bに対するI字部材12d(及びこれに連結された上腕部材13)の回動を抑制したりすることが可能となる。

[0059] また、以上の実施形態においては、ロック機構を有する回動抑制手段を採用した例を示したが、ロック機構の構成は本実施形態における図4A・図4Bに示したような構成に限られるものではない。また、回動抑制手段の構成も本実施形態における構成に限られるものではない。例えば、図9に示すように、回動板31の外周に複数の歯部(モータ22と反対側に設けられた歯部31A及びモータ22側に設けられた歯部31B)を設けるとともに、これら歯部31A、31Bに対して各々近接するように軸32A、32Bを中心に回動自在に当接部材33A、33Bを配置し、歯部31A、31Bに各々当接部材33A、33Bを断続的に当接させることにより、回動板31の回動を抑制する回動抑制機構を採用することもできる。

[0060] 前記した回動抑制機構を採用した場合において、制御装置70の回動抑制部72は、特定の回動抑制条件が満たされた場合に、当接部材33A、33Bを各々歯部31A、



31Bに対して押し付けるような付勢力を作用させるような制御を行うことができる。これにより、回動板31の図9の $R_1$ 方向における回動運動が、歯部31Aと当接部材33Aとの断続的な当接により抑制される一方、回動板31の図9の $R_2$ 方向における回動運動が、歯部31Bと当接部材33Bとの断続的な当接により抑制されることとなる。かかる回動抑制機構における歯部31A、31Bは、本発明における凸部である。また、前記した回動抑制機構と、回動抑制部72と、により本発明における回動抑制手段の一実施形態が構成されることとなる。

[0061] また、以上の実施形態においては、ロック機構を有する回動抑制手段を採用した例を示したが、制御装置60の回動抑制部62からの制御信号を受けて、肘関節機構14の回動軸14aの回動を抑制するための制動力を発生させる摩擦式制動装置(ディスク式制動装置、ドラム式制動装置、バンド式制動装置等)をロック機構30に代えて採用することもできる。かかる摩擦式制動装置を有する回動抑制手段を採用した場合においても、上腕部材13に対する前腕部材15の回動運動を摩擦力により抑制することができるので、前腕部材15の駆動に必要な電力の消費量を節減することが可能となる。

[0062] また、外部からの物理的作用に起因して粘性が変化する機能性流体(例えば、外部から電場を与えることに起因して粘性が変化するER流体や、外部から磁場を与えることに起因して粘性が変化するMR流体)の摩擦力により回動を抑制するための制動力を発生させる摩擦式制動装置を採用してもよい。かかる機能性流体の摩擦力を利用した摩擦式制動装置を採用すると、何らかの要因によりアクチュエータの駆動特性の調整が不能となった場合においても、荷物及び部材を保持するための力が急激に消失し重力によって部材が急激に回動することを防ぐことができる(緩衝作用)。

[0063] また、以上の実施形態においては、人体の腕に装着される動作補助装着具(回動装置)に本発明を適用した例を示したが、人体の脚に装着される動作補助装着具(例えば、装着者の腰部に装着される腰部材と、少なくとも一つの回動軸を有する股関節機構を介して腰部材に連結され装着者の腿部に装着される腿部材と、少なくとも一つの回動軸を有する膝関節機構を介して腿部材に連結され装着者の脛部に装着される脛部材と、を有するもの)に本発明を適用して回動抑制を行うこともできる。か

かる場合には、股関節機構や膝関節機構にロック機構等を設け、特定の生体信号が検出された場合等に制御装置がロック機構等を作動させることにより、腰部材に対する腿部材の回動運動を抑制したり、腿部材に対する脛部材の回動運動を抑制したりすることができる。かかる場合においては、制御装置及びロック機構等により本発明における回動抑制手段が構成される。

[0064] また、以上の実施形態においては、人体に装着される動作補助装着具(回動装置)に本発明を適用した例を示したが、複数の回動運動を行う他の回動装置に本発明を適用することができる。例えば、ロボット用体幹部材と、少なくとも一つの回動軸を有するロボット用肩関節機構を介してロボット用体幹部材に連結されたロボット用上腕部材と、少なくとも一つの回動軸を有するロボット用肘関節機構を介してロボット用上腕部材に連結されたロボット用前腕部材と、を有するロボットの上半身構造(回動装置)に本発明を適用して回動抑制を行うこともできる。かかる場合には、ロボット用肩関節機構やロボット用肘関節機構にロック機構等を設け、特定の指示信号が検出された場合等に制御装置がロック機構等を作動させることにより、ロボット用体幹部材に対するロボット用上腕部材の回動運動を抑制したり、ロボット用上腕部材に対するロボット用前腕部材の回動運動を抑制したりすることができる。かかる場合においては、制御装置及びロック機構等により本発明における回動抑制手段が構成される。

#### 図面の簡単な説明

[0065] [図1]本発明の実施形態に係る装着式動作補助装置の機能的構成を示すブロック図である。

[図2]図1に示す装着式動作補助装置の動作補助装着具を装着した装着者を斜め前方から見た場合の斜視図である。

[図3]図1に示す装着式動作補助装置の動作補助装着具を装着した装着者を斜め後方から見た場合の斜視図である。

[図4A]図1に示す装着式動作補助装置のロック機構が設けられた動作補助装着具の肘部付近を示す斜視図である。

[図4B]図1に示す装着式動作補助装置のロック機構の断面図である。

[図5]図1に示す装着式動作補助装置の回動抑制制御に係る方法を説明するための

フローチャートである。

[図6]同上。

[図7]同上。

[図8]図1に示す装着式動作補助装置を採用した場合の節電効果を示すグラフである。

[図9]図1に示す装着式動作補助装置の他の回動抑制手段の構成を示す説明図である。

### 符号の説明

- [0066] 1…装着式動作補助装置(回動調整装置)、10…動作補助装着具(回動装置)、11…体幹部材、12…肩関節機構、12c・12a…回動軸、13…上腕部材、14…肘関節機構、14a…回動軸、15…前腕部材、30…ロック機構(回動抑制手段の一部)、31…回動板(回動部材)、31a…凹部、31A・31B…歯部(凸部)、32…ピン、33A・33B…当接部材、72…回動抑制部(回動抑制手段の一部)、P…装着者。

## 請求の範囲

- [1] 複数の回動軸を介して連結された複数の部材を有し、前記回動軸を中心とした一の前記部材に対する他の前記部材の相対的な回動運動を実現させる回動装置と、前記回動装置による複数の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する回動抑制手段と、  
を備える回動調整装置。
- [2] 前記回動装置は、  
装着者の肩近傍に装着される体幹部材と、少なくとも一つの回動軸を有する肩関節機構を介して前記体幹部材に連結され前記装着者の上腕部に装着される上腕部材と、少なくとも一つの回動軸を有する肘関節機構を介して前記上腕部材に連結され前記装着者の前腕部に装着される前腕部材と、を有し、前記体幹部材に対する前記上腕部材の回動運動及び前記上腕部材に対する前記前腕部材の回動運動を実現させるものであり、  
前記回動抑制手段は、  
前記上腕部材の回動運動及び前記前腕部材の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制するものである、  
請求項1に記載の回動調整装置。
- [3] 前記回動抑制手段は、  
所定の指示信号が検出された場合に、前記上腕部材の回動運動及び前記前腕部材の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制するものである、  
請求項2に記載の回動調整装置。
- [4] 前記指示信号は、  
前記装着者からの所定レベルを超える生体信号である、  
請求項3に記載の回動調整装置。
- [5] 前記指示信号は、  
前記装着者又は他の操作者が操作部を操作することにより発生した操作信号である、  
請求項3に記載の回動調整装置。

- [6] 前記回動装置は、  
ロボット用体幹部材と、少なくとも一つの回動軸を有するロボット用肩関節機構を介して前記ロボット用体幹部材に連結されたロボット用上腕部材と、少なくとも一つの回動軸を有するロボット用肘関節機構を介して前記ロボット用上腕部材に連結されたロボット用前腕部材と、を有し、前記ロボット用体幹部材に対する前記ロボット用上腕部材の回動運動及び前記ロボット用上腕部材に対する前記ロボット用前腕部材の回動運動を実現させるものであり、  
前記回動抑制手段は、  
前記ロボット用上腕部材の回動運動及び前記ロボット用前腕部材の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制するものである、  
請求項1に記載の回動調整装置。
- [7] 前記回動抑制手段は、  
一の前記部材に対する他の前記部材の相対的な回動角度が所定の閾値を超えた場合に、一の前記部材に対する他の前記部材の相対的な回動運動を抑制するものである、  
請求項1から6の何れか一項に記載の回動調整装置。
- [8] 前記回動抑制手段は、  
前記回動装置に作用する荷重が所定の閾値を超えた場合に、前記回動装置による複数の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制するものである、  
請求項1から7の何れか一項に記載の回動調整装置。
- [9] 前記回動抑制手段は、  
少なくとも一つの前記回動軸に固定され前記回動軸とともに回動する回動部材に設けられた凹部と、前記凹部に対して挿脱自在に構成されたピンと、を有し、前記凹部への前記ピンの挿入により前記回動部材及び前記回動軸の回動運動を阻止するものである、  
請求項1から8の何れか一項に記載の回動調整装置。
- [10] 前記回動抑制手段は、  
少なくとも一つの前記回動軸に固定され前記回動軸とともに回動する回動部材の

外周に設けられた複数の凸部と、前記回転部材の前記凸部に当接するように前記凸部に対して近接配置され当接部材と、を有し、回転する前記凸部に対して前記当接部材が押し付けられるように付勢された状態で前記凸部に前記当接部材が断続的に当接することにより前記回転部材及び前記回転軸の回転運動を抑制するものである、

請求項1から8の何れか一項に記載の回転調整装置。

[11] 前記回転抑制手段は、

摩擦力を作用させることにより前記回転装置による複数の回転運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する摩擦式制動装置を有するものである、

請求項1から8の何れか一項に記載の回転調整装置。

[12] 前記摩擦式制動装置は、

外部からの物理的作用に起因して粘性が変化する機能性流体の摩擦力により前記回転装置による複数の回転運動のうち少なくとも何れか一つを抑制するものである、

請求項11に記載の回転調整装置。

[13] 前記機能性流体は、

外部から電場を与えることに起因して粘性が変化するER流体、又は、外部から磁場を与えることに起因して粘性が変化するMR流体である、

請求項12に記載の回転調整装置。

[14] 複数の回転軸を介して連結された複数の部材を有し、前記回転軸を中心とした一の前記部材に対する他の前記部材の相対的な回転運動を実現させる回転装置の制御方法であって、

前記回転装置による複数の回転運動のうち少なくとも何れか一つを抑制する回転抑制工程を備える、

回転装置の制御方法。

[15] 前記回転装置は、装着者の肩近傍に装着される体幹部材と、少なくとも一つの回転軸を有する肩関節機構を介して前記体幹部材に連結され前記装着者の上腕部に装着される上腕部材と、少なくとも一つの回転軸を有する肘関節機構を介して前記

上腕部材に連結され前記装着者の前腕部に装着される前腕部材と、を有し、前記体幹部材に対する前記上腕部材の回動運動及び前記上腕部材に対する前記前腕部材の回動運動を実現させるものであり、

前記回動抑制工程は、所定の指示信号が検出された場合に、前記上腕部材の回動運動及び前記前腕部材の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制するものである、

請求項14に記載の回動装置の制御方法。

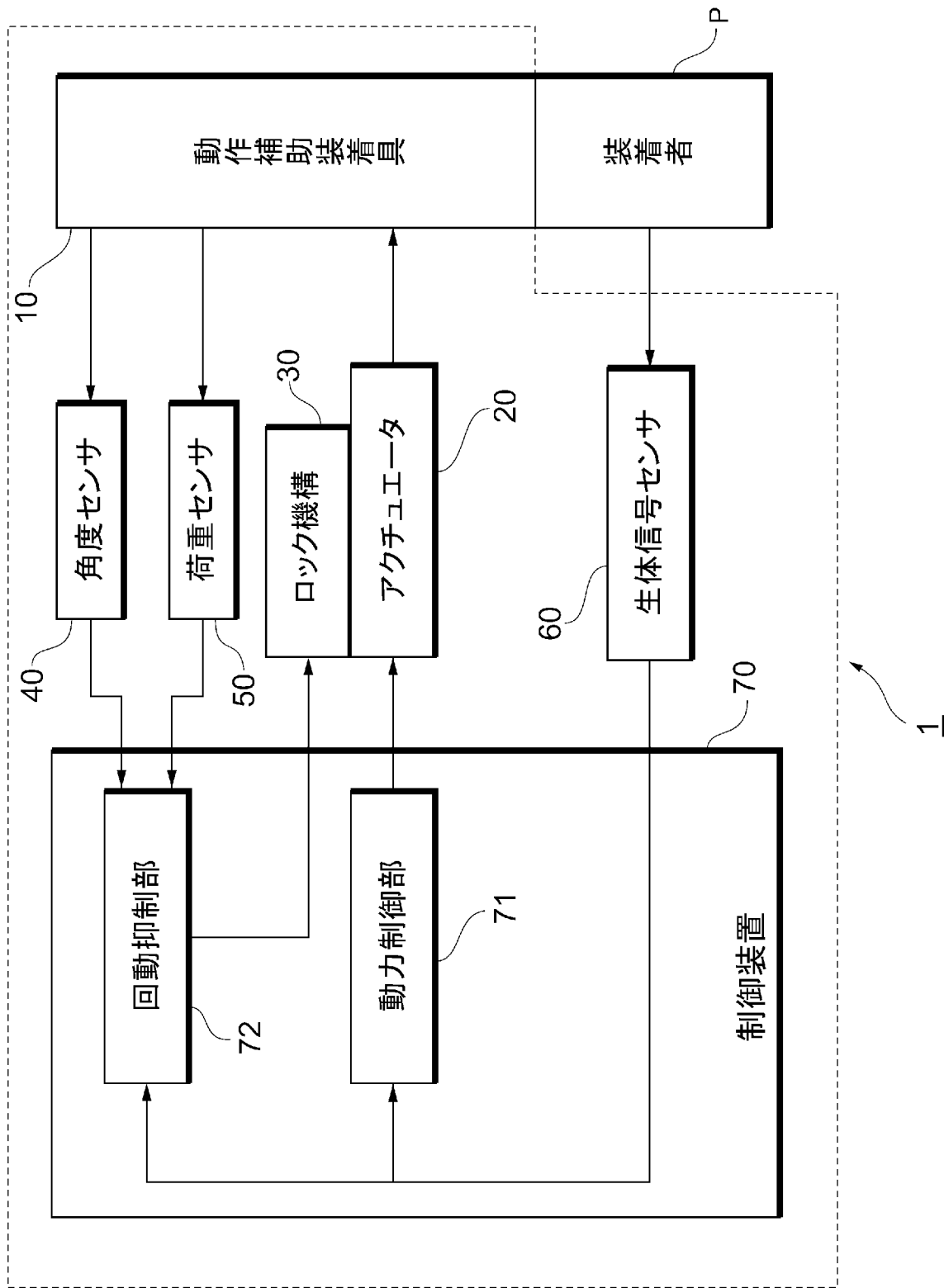
- [16] 前記回動装置は、ロボット用体幹部材と、少なくとも一つの回動軸を有するロボット用肩関節機構を介して前記ロボット用体幹部材に連結されたロボット用上腕部材と、少なくとも一つの回動軸を有するロボット用肘関節機構を介して前記ロボット用上腕部材に連結されたロボット用前腕部材と、を有し、前記ロボット用体幹部材に対する前記ロボット用上腕部材の回動運動及び前記ロボット用上腕部材に対する前記ロボット用前腕部材の回動運動を実現させるものであり、

前記回動抑制工程は、

前記ロボット用上腕部材の回動運動及び前記ロボット用前腕部材の回動運動のうち少なくとも何れか一つを抑制するものである、

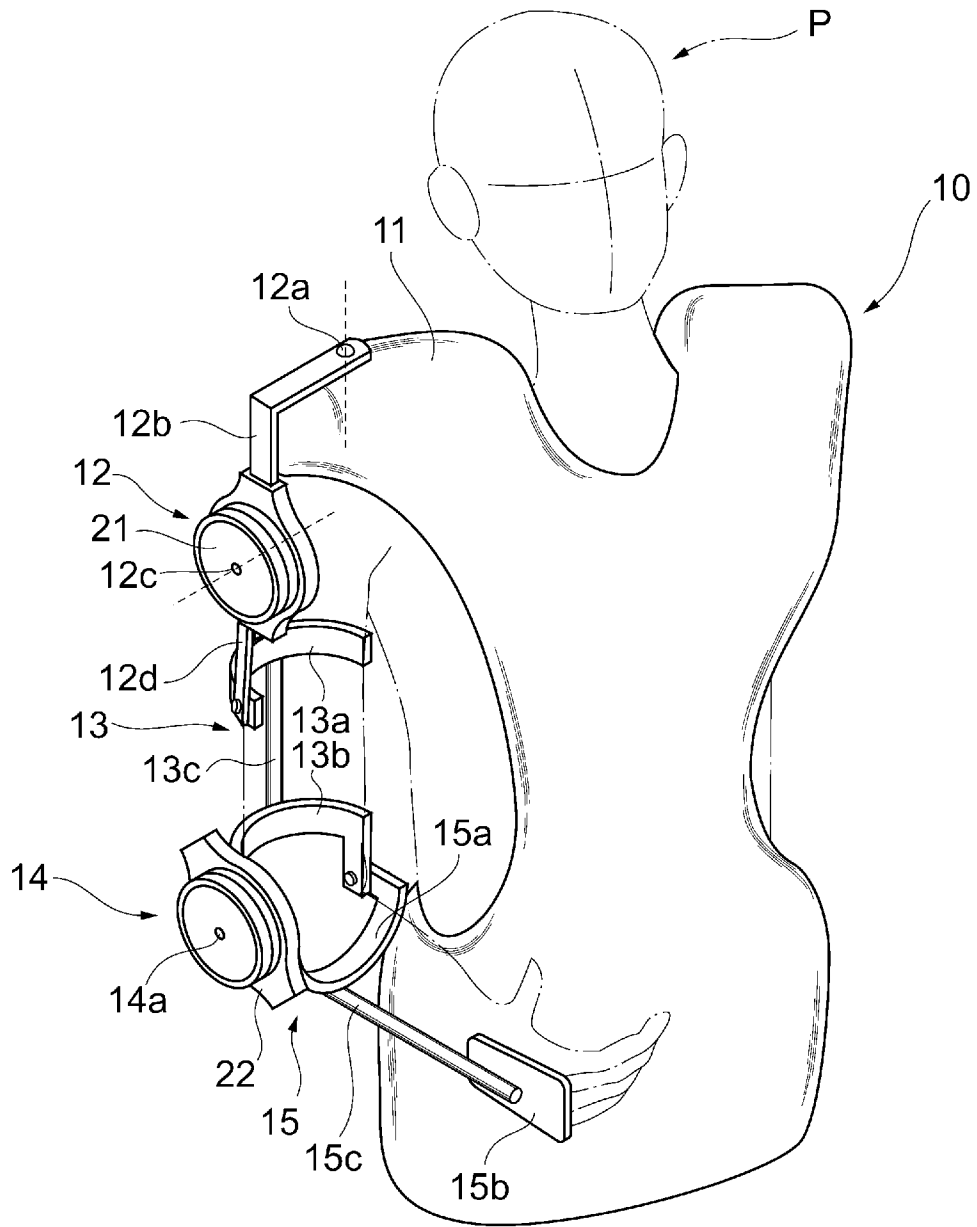
請求項14に記載の回動装置の制御方法。

[図1]

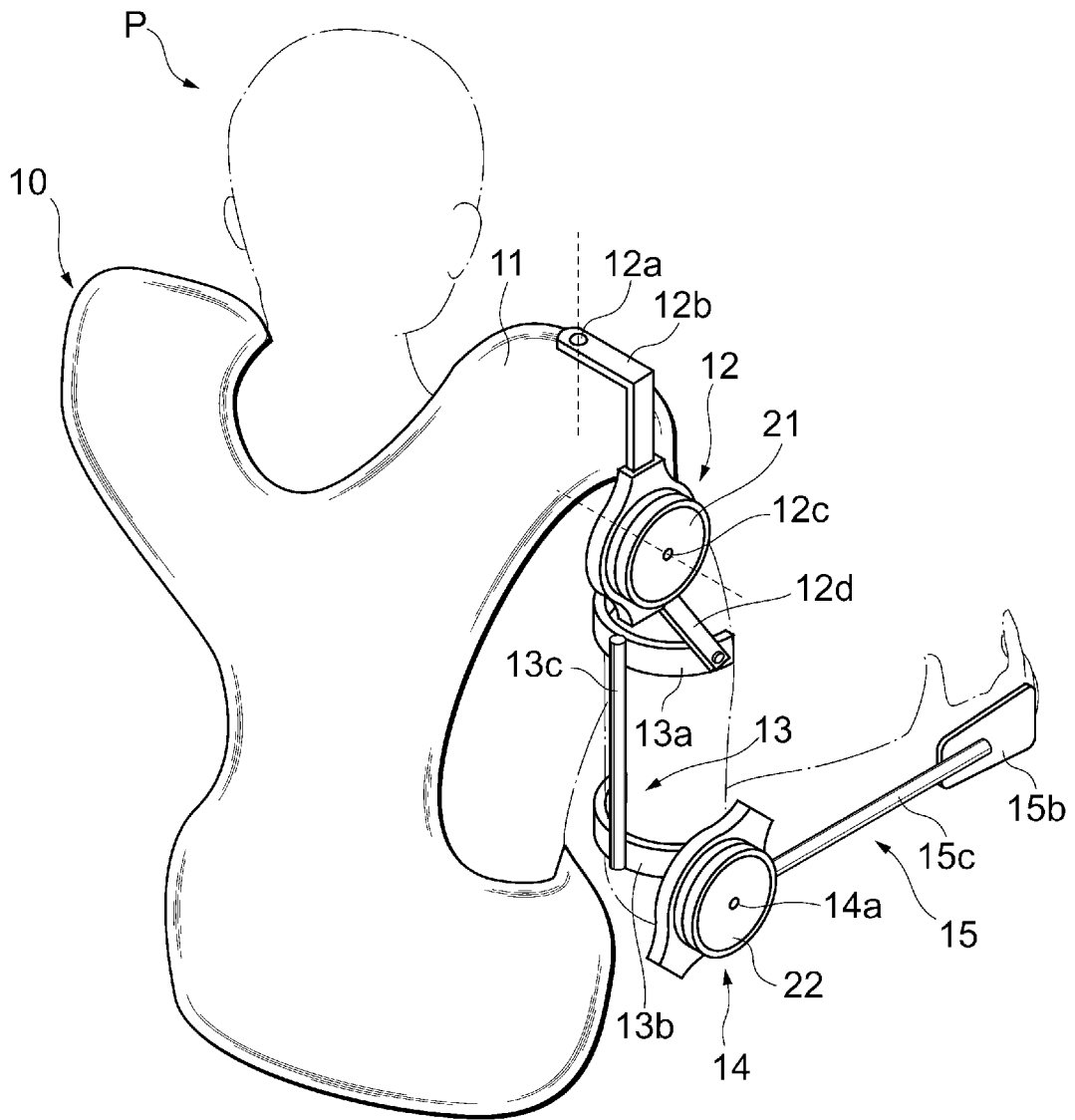




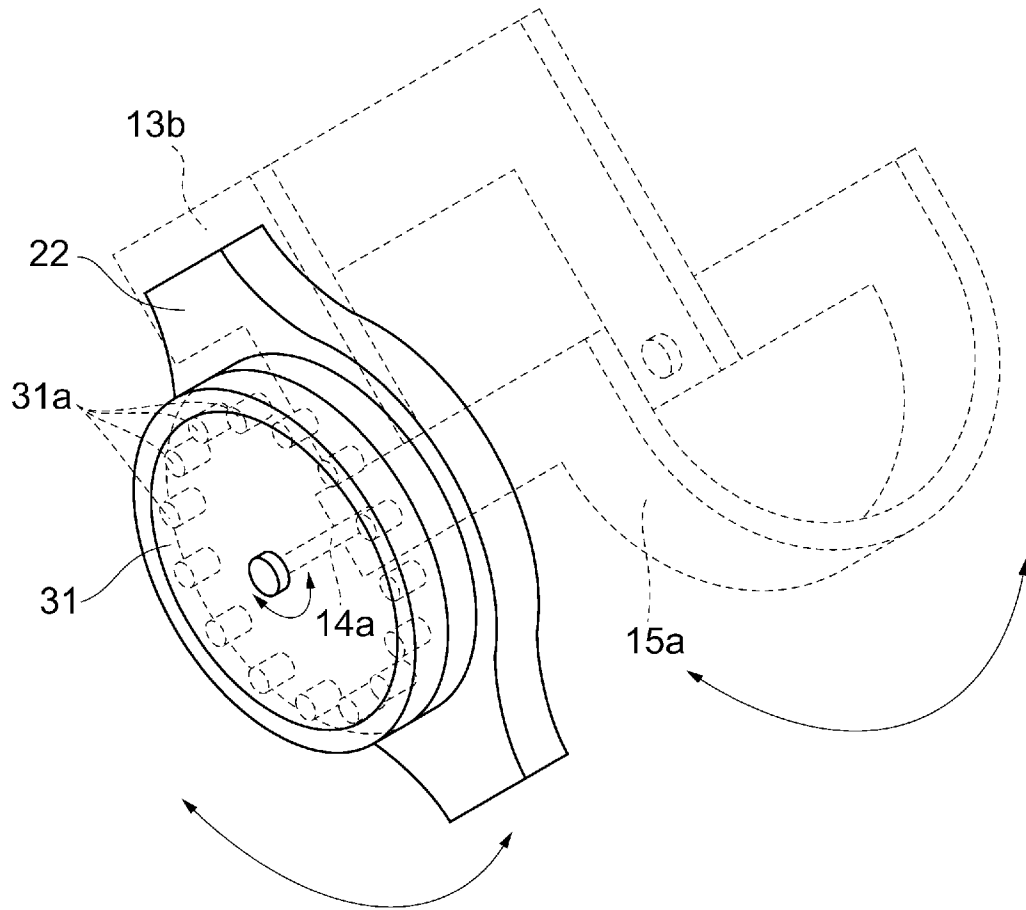
[図2]



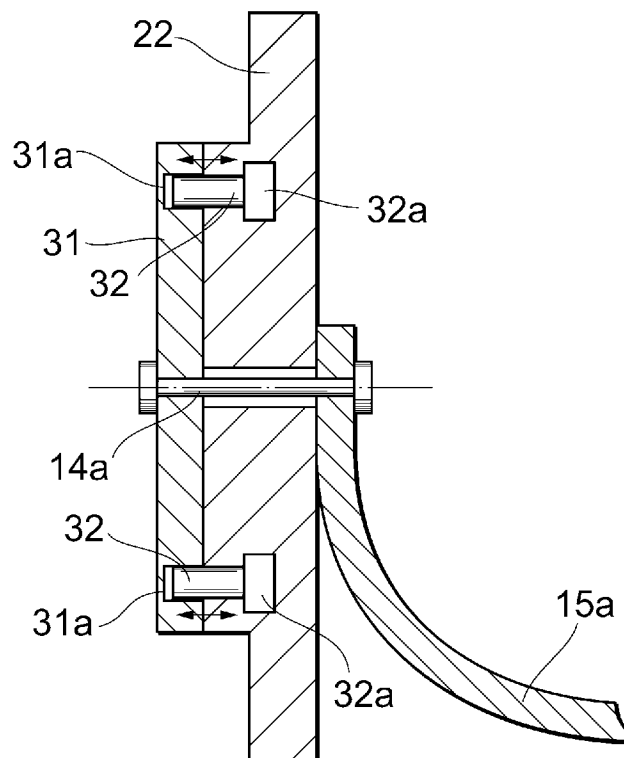
[図3]



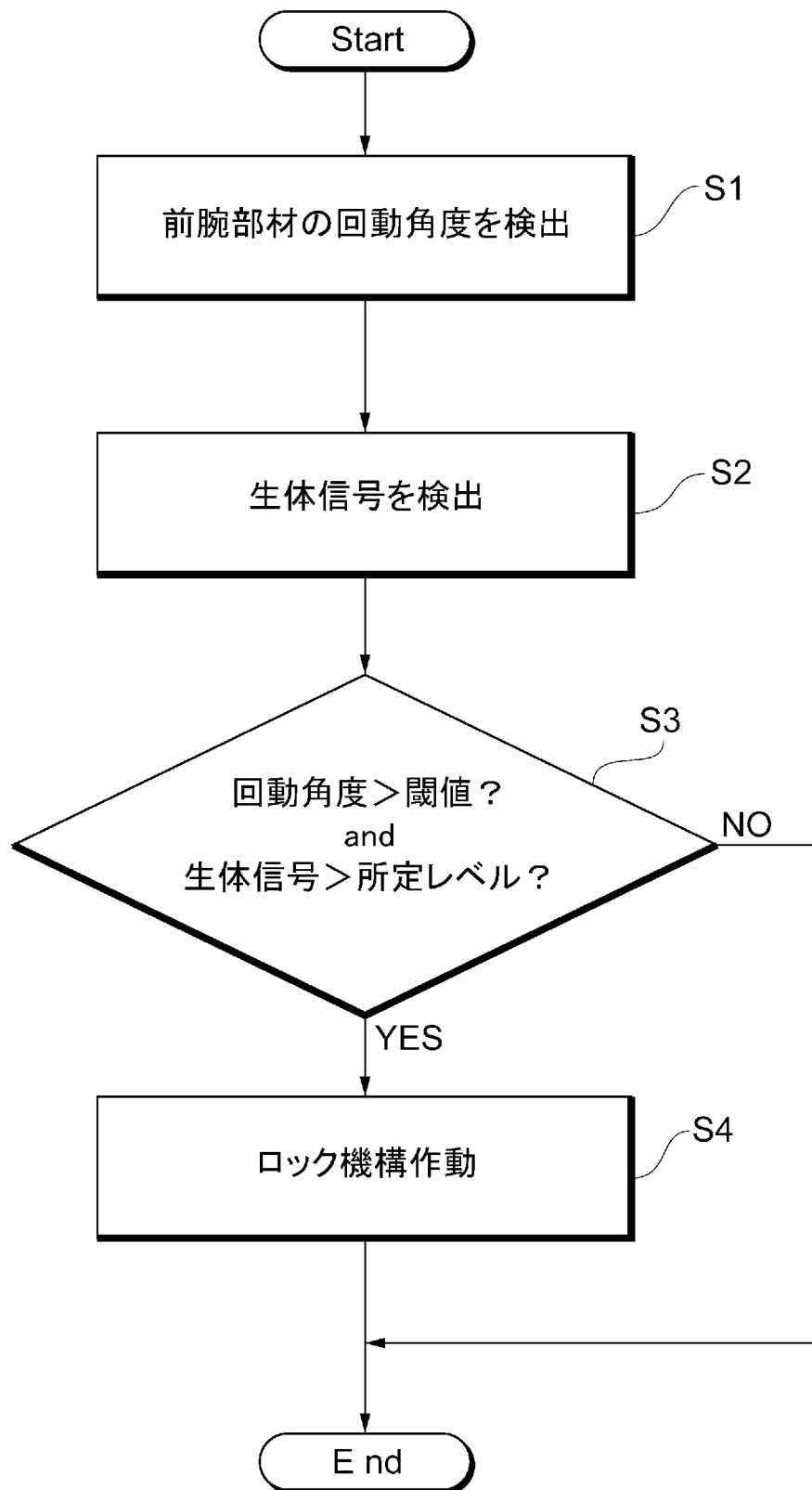
[図4A]



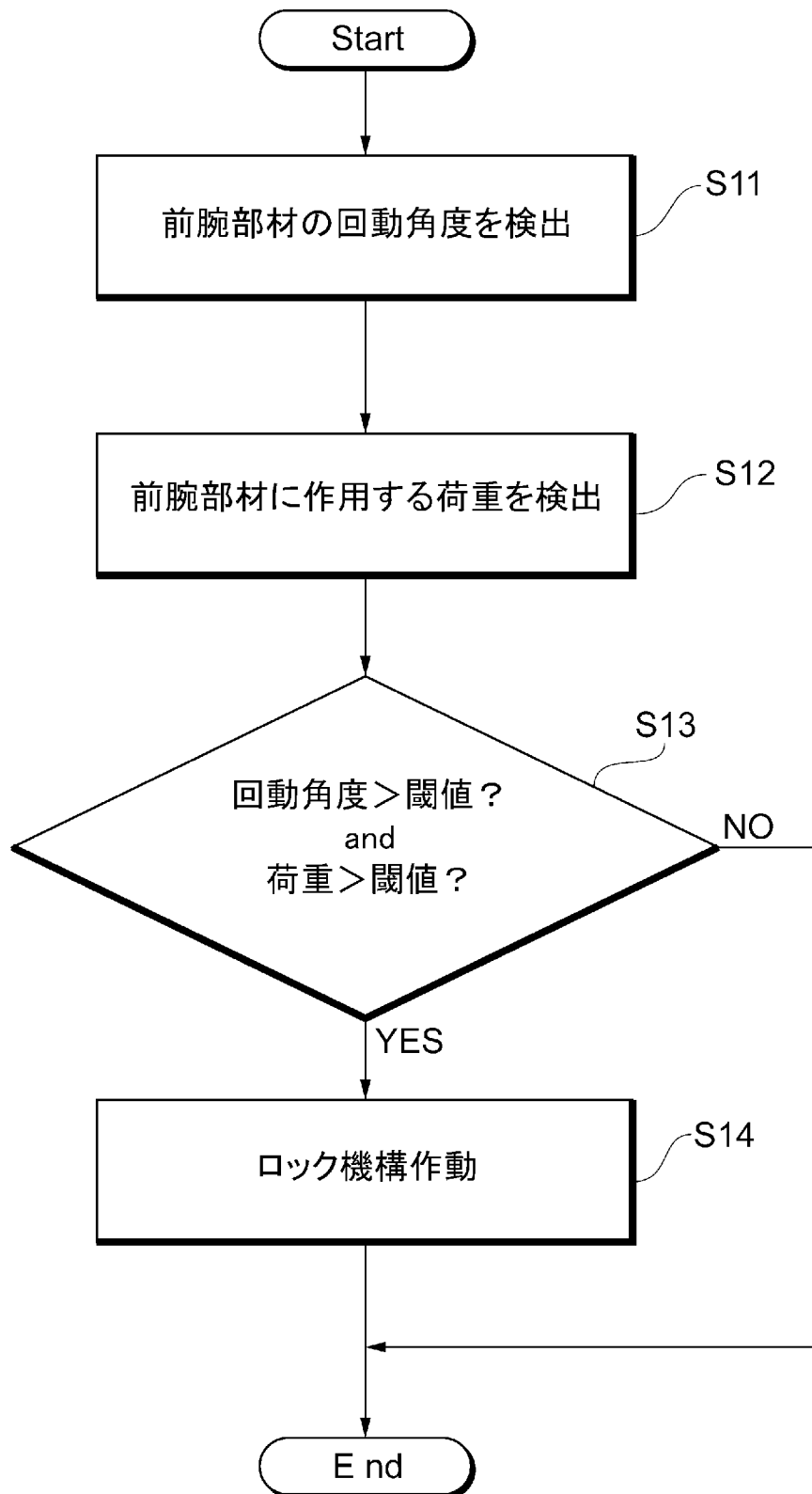
[図4B]



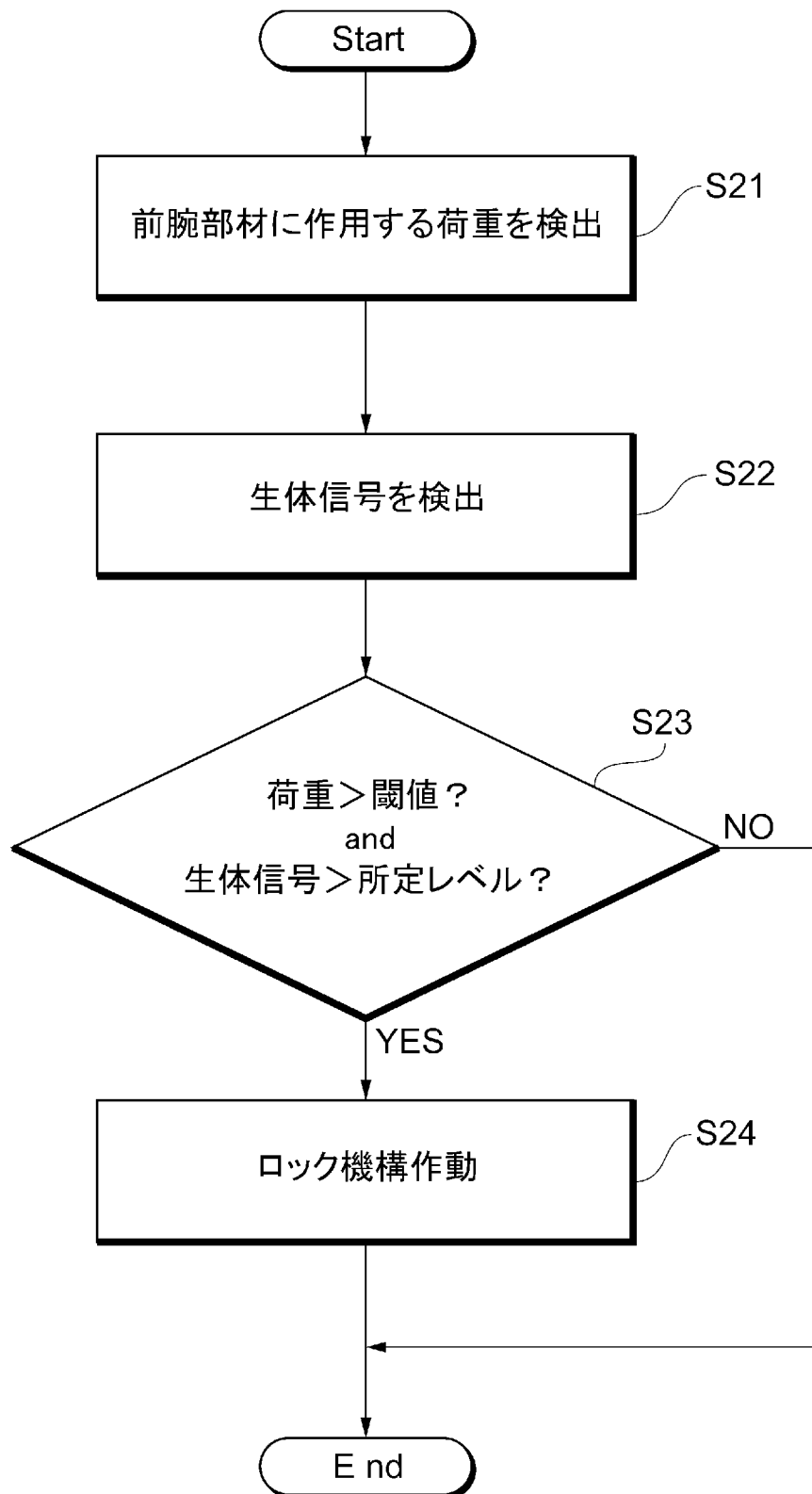
[図5]



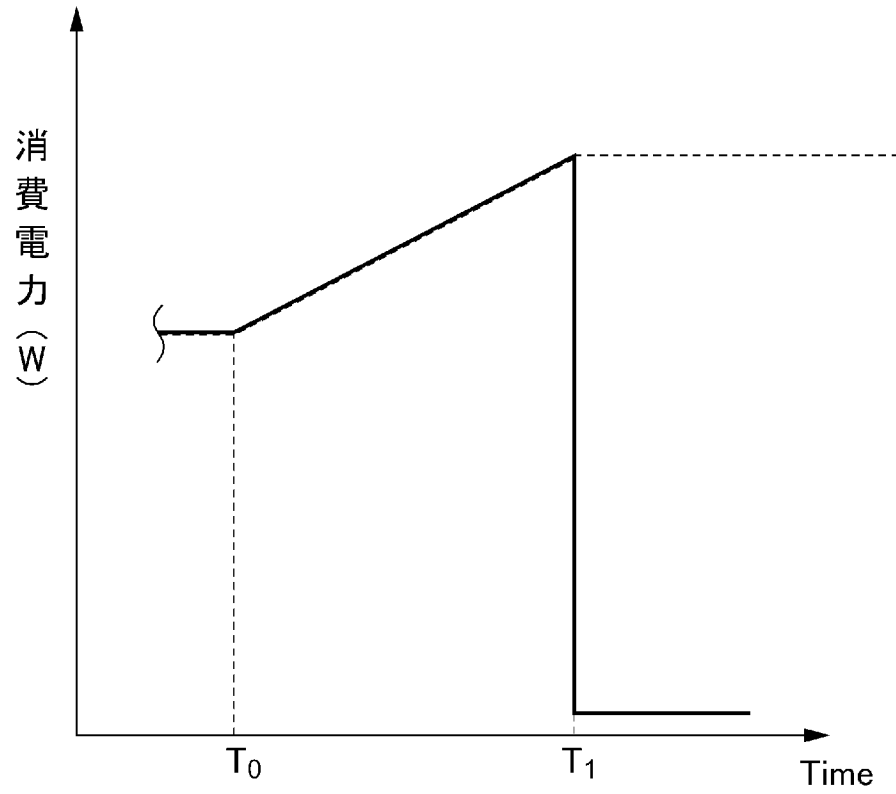
[図6]



[図7]



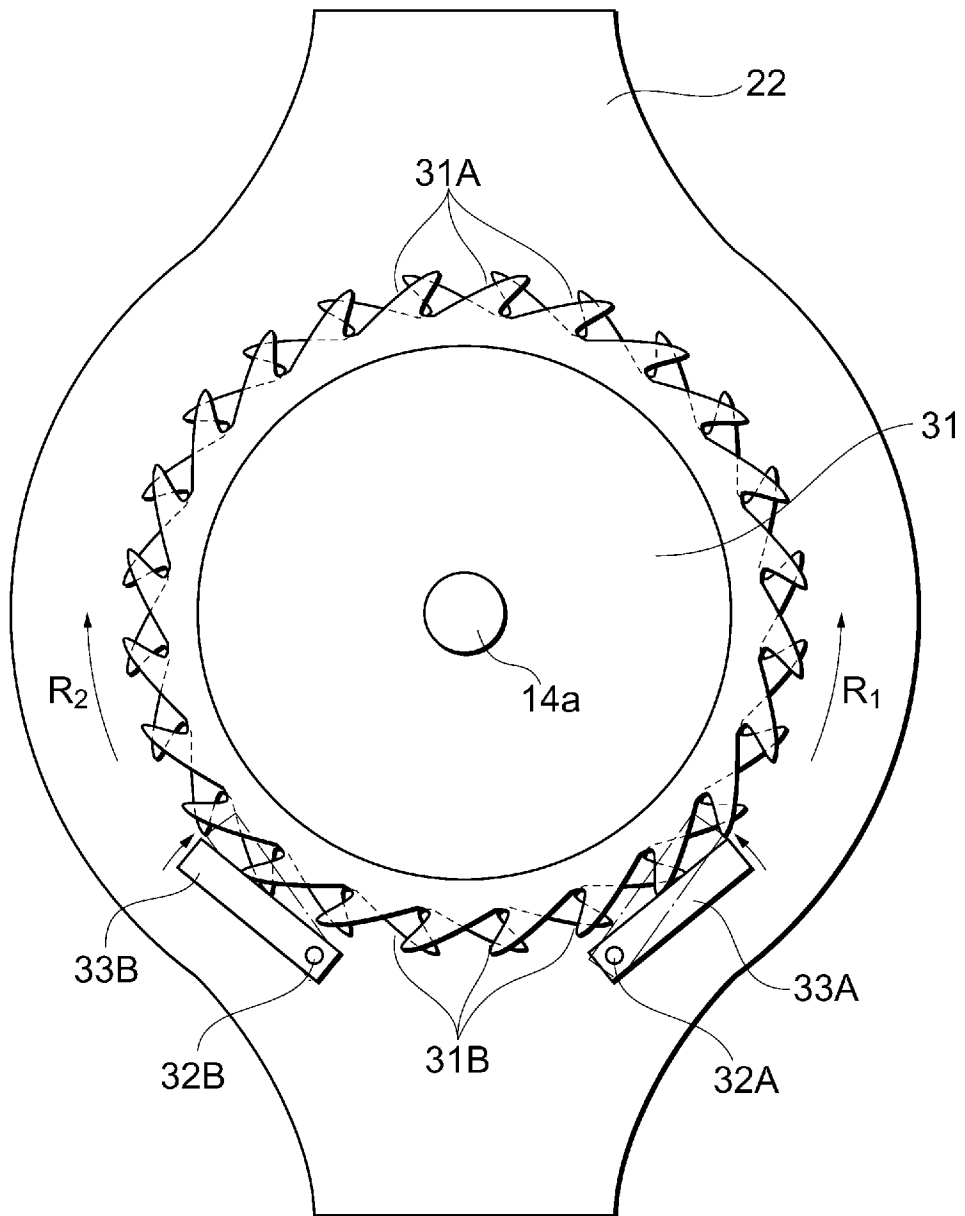
[図8]



----- : 従来の装着式動作補助装置  
(ロック機構なし)

———— : 本発明の装着式動作補助装置  
(ロック機構あり)

[図9]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2007/068751

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
A61F2/62(2006.01) i, A61F2/72(2006.01) i, A61H3/00(2006.01) i, B25J19/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A61F2/62, A61F2/72, A61H3/00, B25J19/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2007-29113 A (Toyota Motor Corp.), 08 February, 2007 (08.02.07), Par. Nos. [0014] to [0032]; Fig. 1 (Family: none)	1, 7, 14 2-6, 11-13, 15-16 8-10
Y	JP 2007-130234 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 May, 2007 (31.05.07), Par. Nos. [0033] to [0059]; Figs. 1, 14 to 15 (Family: none)	2-6, 15, 16
Y	JP 2007-97636 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 April, 2007 (19.04.07), Par. Nos. [0036] to [0041]; Fig. 1 to 3, 5, 6 (Family: none)	2-6, 15, 16

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 14 December, 2007 (14.12.07)	Date of mailing of the international search report 08 January, 2008 (08.01.08)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/068751

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-174007 A (Yugen Kaisha Shiyomi Gishi Seisakusho), 24 June, 2004 (24.06.04), Par. Nos. [0018] to [0028]; Figs. 3, 4 (Family: none)	11
Y	JP 2006-326185 A (Gakko Hojin Ritsumeikan), 07 December, 2006 (07.12.06), Par. Nos. [0016] to [0056]; Fig. 1 (Family: none)	12, 13
X A	JP 2007-54616 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 March, 2007 (08.03.07), Par. Nos. [0044], [0053] (Family: none)	1, 7, 14 2-6, 8-13, 15-16
X A	JP 2007-616 A (Honda Motor Co., Ltd.), 11 January, 2007 (11.01.07), Par. No. [0081] & US 2006/0270951 A1 & EP 1726281 A1 & WO 2006/126708 A & WO 2006/126709 A & WO 2006/126710 A & WO 2006/126711 A	1, 7, 14 2-6, 8-13, 15-16
X A	JP 2006-115971 A (Honda Motor Co., Ltd.), 11 May, 2006 (11.05.06), Par. No. [0026] & US 2006/0064047 A1	1, 7, 14 2-6, 8-13, 15-16
X A	JP 2006-204426 A (Yoshiyuki YAMAUMI), 10 August, 2006 (10.08.06), Par. No. [0060] & WO 2006/080134 A1	1, 7, 14 2-6, 8-13, 15-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61F2/62(2006.01)i, A61F2/72(2006.01)i, A61H3/00(2006.01)i, B25J19/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61F2/62, A61F2/72, A61H3/00, B25J19/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y  A  Y	JP 2007-29113 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.02.08, 段落【0014】 - 段落【0032】, 【図1】 (ファミリーなし)    JP 2007-130234 A (松下電器産業株式会社) 2007.05.31, 段落【0033】 - 段落【0059】, 【図1】, 【図14】 - 【図15】 (ファミリーなし)	1, 7, 14 2-6, 11 -13, 15 -16 8-10   2-6, 15, 16
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 14.12.2007	国際調査報告の発送日 08.01.2008	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 芦原 康裕 電話番号 03-3581-1101 内線 3346	3 I   9 1 4 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2007-97636 A (松下電器産業株式会社) 2007.04.19, 段落【0036】-段落【0041】, 【図1】-【図3】, 【図5】, 【図6】 (ファミリーなし)	2-6, 15, 16
Y	JP 2004-174007 A (有限会社シヨミ義肢製作所) 2004.06.24, 段落【0018】-段落【0028】, 【図3】, 【図4】 (ファミリーなし)	11
Y	JP 2006-326185 A (学校法人立命館) 2006.12.07, 段落【0016】-段落【0056】, 【図1】 (ファミリーなし)	12, 13
X A	JP 2007-54616 A (本田技研工業株式会社) 2007.03.08, 段落【0044】, 段落【0053】 (ファミリーなし)	1, 7, 14 2-6, 8- 13, 15- 16
X A	JP 2007-616 A (本田技研工業株式会社) 2007.01.11, 段落【0081】 & US 2006/0270951 A1 & EP 1726281 A1 & WO 2006/126708 A & WO 2006/126709 A & WO 2006/126710 A & WO 2006/126711 A	1, 7, 14 2-6, 8- 13, 15- 16
X A	JP 2006-115971 A (本田技研工業株式会社) 2006.05.11, 段落【0026】 & US 2006/0064047 A1	1, 7, 14 2-6, 8- 13, 15- 16
X A	JP 2006-204426 A (山海嘉之) 2006.08.10, 段落【0060】 & WO 2006/080134 A1	1, 7, 14 2-6, 8- 13, 15- 16