

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 12 月 3 日(03.12.2015)

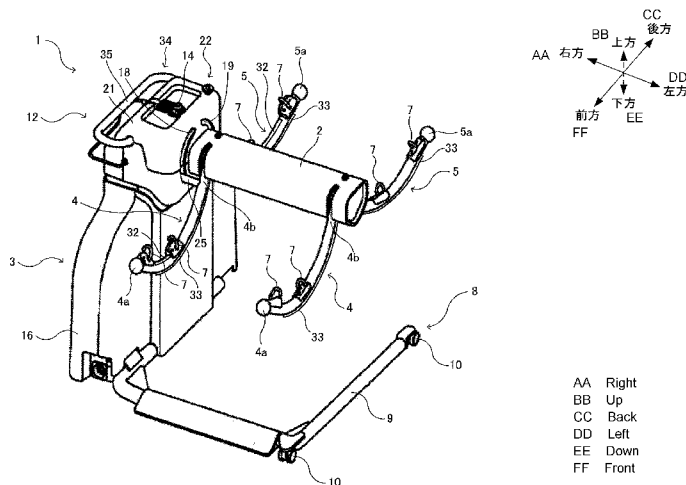


(10) 国際公開番号
WO 2015/181874 A1

- (51) 国際特許分類:
A61G 7/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/063856
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 26 日(26.05.2014)
- (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: 株式会社安川電機(KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 鹿又 智行(KANOMATA Tomoyuki); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 河野 貴之(KAWANO Takayuki); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 石川 邦彦(ISHIKAWA Kuni-hiko); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 益田 博文, 外(MASUDA Hirofumi et al.); 〒1100015 東京都台東区東上野 1-7-1 3 東上野上村ビル 2 階 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSFER ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 移乗補助装置



(57) Abstract: [Problem] To reduce the workload of an operator. [Solution] A transfer assistance device (1) comprising: a main body (3); a central holder (2), which is supported on the main body (3) so as to move up and down; a first pair of arm members (4, 4), which are connected on the front side of the central holder (2) so as to rotate with the central holder (2) as the central axis; a second pair of arm members (5, 5), which are connected on the back side of the central holder (2) so as to rotate with the central holder (2) as the central axis; a raising and lowering motor (M1) for generating a drive force for raising and lowering the central holder (2); a first rotational motor (M2) for generating a drive force for rotating the first arm members (4); a second rotational motor (M3) for generating a drive force for rotating the second arm members (5); an operation-detecting unit (30) for detecting the operations of an operator; and a control unit (50) equipped with a first motor control section (510) for controlling at least one of the raising and lowering motor (M1), the first rotational motor (M2) and the second rotational motor (M3) on the basis of the detection results of the operation-detecting unit (30).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/181874 A1



【課題】操作者の負担を軽減する。【解決手段】移乗補助装置 1 は、本体部 3 と、昇降するように本体部 3 に支持された中央ホルダー部 2 と、中央ホルダー部 2 を中心軸として回転するように中央ホルダー部 2 の前方側に連結された一対の第 1 アーム部材 4、4 と、中央ホルダー部 2 を中心軸として回転するように中央ホルダー部 2 の後方側に連結された一対の第 2 アーム部材 5、5 と、中央ホルダー部 2 を昇降するための駆動力を発生する昇降用モータ M 1 と、第 1 アーム部材 4 を回転するための駆動力を発生する第 1 回転用モータ M 2 と、第 2 アーム部材 5 を回転するための駆動力を発生する第 2 回転用モータ M 3 と、操作者の操作を検出する操作検出部 3 0 と、操作検出部 3 0 の検出結果に基づいて、昇降用モータ M 1、第 1 回転用モータ M 2、及び第 2 回転用モータ M 3 の少なくとも 1 つを制御する第 1 モータ制御部 5 1 0 を備えた制御装置 5 0 と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 移乗補助装置

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、移乗補助装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、自力歩行が困難な被介護者を移動させるときに用いられる介護用吊り装置が記載されている。この介護用吊り装置は、介護用リフトに吊支されるハンガーと、被介護者を載せた状態でハンガーに吊下げ可能な布製のスリングシートと、を備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 1 1 8 9 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような介護用吊り装置等の移乗補助装置では、操作者の負担を軽減することが希求されている。

[0005] 本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、操作者の負担を軽減することができる移乗補助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

[0006] 上記課題を解決するため、本発明の一の観点によれば、被介護者の移乗を補助する移乗補助装置であって、本体部と、昇降するように前記本体部に支持された中央ホルダー部と、前記中央ホルダー部を中心軸として回転するように前記中央ホルダー部の周方向一方側に連結された一対の第 1 アーム部材と、前記中央ホルダー部を中心軸として回転するように前記中央ホルダー部の周方向他方側に連結された一対の第 2 アーム部材と、前記中央ホルダー部を昇降するための駆動力を発生するように構成された昇降用モータと、前記第 1 アーム部材を回転するための駆動力を発生するように構成された第 1 回

動用モータと、前記第2アーム部材を回動するための駆動力を発生するように構成された第2回動用モータと、操作者の操作を検出するように構成された操作検出部と、前記操作検出部の検出結果に基づいて、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータの少なくとも1つを制御するように構成された第1モータ制御部を備えた制御装置と、を有する移乗補助装置が適用される。

[0007] また、本発明の別の観点によれば、被介護者の移乗を補助する移乗補助装置であって、本体部と、昇降するように前記本体部に支持された中央ホルダ一部と、前記中央ホルダ一部を中心軸として回動するように前記中央ホルダ一部の周方向一方側に連結された一对の第1アーム部材と、前記中央ホルダ一部を中心軸として回動するように前記中央ホルダ一部の周方向他方側に連結された一对の第2アーム部材と、操作者の操作に基づいて、前記中央ホルダ一部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、及び前記第2アーム部材の回動動作の少なくとも1つの動作を制御する手段と、を有する移乗補助装置が適用される。

[0008] また、本発明のさらに別の観点によれば、本体部と、昇降するように前記本体部に支持された中央ホルダ一部と、前記中央ホルダ一部を中心軸として回動するように前記中央ホルダ一部の周方向一方側に連結された一对の第1アーム部材と、前記中央ホルダ一部を中心軸として回動するように前記中央ホルダ一部の周方向他方側に連結された一对の第2アーム部材と、前記中央ホルダ一部を昇降するための駆動力を発生する昇降用モータと、前記第1アーム部材を回動するための駆動力を発生する第1回動用モータと、前記第2アーム部材を回動するための駆動力を発生する第2回動用モータと、操作者の操作を検出する操作検出部と、を有し被介護者の移乗を補助する移乗補助装置の制御方法であって、前記操作検出部の検出結果に基づいて、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータの少なくとも1つを制御する第1モータ制御ステップを有する移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0009] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第 1 モータ制御ステップは、前記第 1 アーム部材及び前記第 2 アーム部材の少なくとも一方のアーム部材の回動方向一方側に設置され前記操作者の接触操作を検出する前記操作検出部としての第 1 接触センサの検出結果に基づいて、少なくとも前記接触操作が検出された側の前記一对の第 1 アーム部材又は前記一对の第 2 アーム部材が前記回動方向他方側に回動するように、前記第 1 回動用モータ及び前記第 2 回動用モータの少なくとも一方を駆動する第 1 回動制御ステップと、前記少なくとも一方のアーム部材の回動方向他方側に設置され前記操作者の接触操作を検出する前記操作検出部としての第 2 接触センサの検出結果に基づいて、少なくとも前記接触操作が検出された側の前記一对の第 1 アーム部材又は前記一对の第 2 アーム部材が前記回動方向一方側に回動するように、前記第 1 回動用モータ及び前記第 2 回動用モータの少なくとも一方を駆動する第 2 回動制御ステップと、を備える移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0010] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第 1 回動制御ステップでは、前記接触操作が検出された側の一对の第 1 アーム部材又は一对の第 2 アーム部材、及び、前記接触操作が検出されなかった側の前記一对の第 1 アーム部材又は前記一对の第 2 アーム部材が、前記回動方向他方側に回動するように、前記第 1 回動用モータ及び前記第 2 回動用モータが駆動され、前記第 2 回動制御ステップでは、前記接触操作が検出された側の一对の第 1 アーム部材又は一对の第 2 アーム部材、及び、前記接触操作が検出されなかった側の前記一对の第 1 アーム部材又は前記一对の第 2 アーム部材が、前記回動方向一方側に回動するように、前記第 1 回動用モータ及び前記第 2 回動用モータが駆動される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0011] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第 1 モータ制御ステップは、前記少なくとも接触操作が検出された側の一对の第 1 アーム部材又は一对の第 2 アーム部材が前記回動方向他方側への回動動作を行っている最中に、前記第 2 接触センサにより前記接触操作が検出された場合に、前記回動方向他方側への回動動作が停止又は減速されるように、前記第 1 回動用モータ及

び前記第2回動用モータの少なくとも一方の駆動を制御する第3回動制御ステップと、前記少なくとも接触操作が検出された側の一对の第1アーム部材又は一对の第2アーム部材が前記回動方向一方側への回動動作を行っている最中に、前記第1接触センサにより前記接触操作が検出された場合に、前記回動方向一方側への回動動作が停止又は減速されるように、前記第1回動用モータ及び前記第2回動用モータの少なくとも一方の駆動を制御する第4回動制御ステップと、を備える移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0012] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第1モータ制御ステップは、前記操作者により前記第1接触センサ及び前記第2接触センサを有効とする切替操作が行われたときに前記第1回動用モータ及び前記第2回動用モータの作動を有効とし、前記操作者により前記第1接触センサ及び前記第2接触センサを無効とする切替操作が行われたときに前記第1回動用モータ及び前記第2回動用モータの作動を無効とする切替制御ステップを備える移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0013] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記昇降用モータのトルク、前記第1回動用モータのトルク、及び前記第2回動用モータのトルクの少なくとも1つに基づいて、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータの少なくとも1つを制御する第2モータ制御ステップをさらに有する移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0014] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記昇降用モータのトルク、前記第1回動用モータのトルク、及び前記第2回動用モータのトルクの少なくとも1つのトルクに基づいて、前記移乗補助装置の係止部により係止されたスリングシートに載置され持ち上げられた前記被介護者の着地、及び、当該被介護者に係る異常の有無、の少なくとも一方の判定を行う判定ステップをさらに有し、前記第2モータ制御ステップでは、前記判定ステップでの判定結果に基づいて、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、及び前記第2アーム部材の回動動作の少なくとも1つが停止又は減速されるように、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2

回動用モータの少なくとも１つが制御される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0015] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記判定ステップでは、前記中央ホルダー部の下降時に、前記少なくとも１つのトルクの下降量と、当該下降量に関し設定された第１しきい値と、を比較することにより、前記着地の判定が行われ、前記第２モータ制御ステップでは、前記判定ステップで前記下降量が前記第１しきい値を超えることにより前記着地があったと判定された場合に、前記中央ホルダー部の下降動作が停止又は減速されるように、前記昇降用モータが制御される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0016] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記判定ステップでは、前記中央ホルダー部の上昇時に、前記少なくとも１つのトルクの大きさと、当該大きさに関し設定された第２しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定が行われ、前記第２モータ制御ステップでは、前記判定ステップで前記大きさが前記第２しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第１アーム部材の回動動作、及び前記第２アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第１回動用モータ、及び前記第２回動用モータが制御される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0017] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記判定ステップでは、前記少なくとも１つのトルクの変動量と、当該変動量に関し設定された第３しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定が行われ、前記第２モータ制御ステップでは、前記判定ステップで前記変動量が前記第３しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第１アーム部材の回動動作、及び前記第２アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第１回動用モータ、及び前記第２回動用モータが制御される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0018] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記判定ステップでは、前記中

中央ホルダー部の昇降時、又は、前記第 1 アーム部材及び前記第 2 アーム部材の少なくとも一方の回転時に、前記少なくとも 1 つのトルクの上昇量と、当該上昇量に関し設定された第 4 しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定が行われ、前記第 2 モータ制御ステップでは、前記判定ステップで前記上昇量が前記第 4 しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第 1 アーム部材の回転動作、及び前記第 2 アーム部材の回転動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第 1 回転用モータ、及び前記第 2 回転用モータが制御される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0019] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記判定ステップでは、前記中央ホルダー部の上昇時に、前記第 1 回転用モータのトルクと前記第 2 回転用モータのトルクとのバランスの偏り度と、当該偏り度に関し設定された第 5 しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定が行われ、前記第 2 モータ制御ステップでは、前記判定ステップで前記偏り度が前記第 5 しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第 1 アーム部材の回転動作、及び前記第 2 アーム部材の回転動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第 1 回転用モータ、及び前記第 2 回転用モータが制御される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0020] また、本発明のさらに別の観点によれば、複数の車輪により前記本体部の移動を行う際に前記操作者が操作部材のグリップ部を把持しつつ行う所望の移動方向に付勢する付勢操作を検出する付勢操作検出部の検出結果に基づいて、前記複数の車輪の各々を回転させるための駆動力を発生する複数の移動用モータを駆動する第 3 モータ制御ステップをさらに有する移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0021] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記付勢操作検出部の検出結果に基づいて、前記付勢操作に対応する前記本体部の移動方向を決定する方向決定ステップをさらに有し、前記第 3 モータ制御ステップでは、前記本体部

が前記方向決定ステップで決定された移動方向に移動するよう前記複数の車輪が回転するように、前記複数の移動用モータが駆動される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0022] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第3モータ制御ステップでは、前記付勢操作による前記グリップ部の歪みを検出する前記付勢操作検出部としての歪みセンサの検出結果に基づいて、前記複数の移動用モータが駆動される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0023] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記本体部の位置を検出する位置検出部の検出結果に基づいて、複数の車輪に係る複数の移動用モータを制御する第4モータ制御ステップをさらに有する移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0024] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記本体部の移動速度を算出する速度算出ステップをさらに有し、前記第4モータ制御ステップでは、前記速度算出ステップでの算出結果に基づいて、前記移動速度が所定の速度態様となるよう前記複数の車輪が回転するように、前記複数の移動用モータが駆動される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0025] また、本発明のさらに別の観点によれば、第3モータ制御ステップで、前記複数の車輪として設置された2つのメカナムホイールに係る2つの前記移動用モータが駆動されるか、若しくは、第4モータ制御ステップで、前記複数の車輪として設置された2つのメカナムホイールに係る2つの前記移動用モータが制御される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0026] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、前記第2アーム部材の回動動作、及び複数の車輪の回転動作による前記本体部の移動動作の少なくとも1つの加速度が当該加速度に関し設定された第6しきい値よりも小さくなるとともに、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、前記第2アーム部材の回動動作、及び前記本体部の移動動作の少なくとも1つの速度が

所定の速度態様となるように、前記昇降用モータ、前記第 1 回動用モータ、前記第 2 回動用モータ、及び複数の移動用モータの少なくとも 1 つを制御する第 5 モータ制御ステップをさらに有する移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0027] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第 5 モータ制御ステップでは、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第 1 アーム部材の回動動作、前記第 2 アーム部材の回動動作、及び前記本体部の移動動作の少なくとも 1 つの速度が S 字曲線状に変動するように、前記昇降用モータ、前記第 1 回動用モータ、前記第 2 回動用モータ、及び前記複数の移動用モータの少なくとも 1 つが制御される移乗補助装置の制御方法が適用される。

[0028] また、本発明のさらに別の観点によれば、本体部と、昇降するように前記本体部に支持された中央ホルダー部と、前記中央ホルダー部を中心軸として回動するように前記中央ホルダー部の周方向一方側に連結された一对の第 1 アーム部材と、前記中央ホルダー部を中心軸として回動するように前記中央ホルダー部の周方向他方側に連結された一对の第 2 アーム部材と、前記中央ホルダー部を昇降するための駆動力を発生する昇降用モータと、前記第 1 アーム部材を回動するための駆動力を発生する第 1 回動用モータと、前記第 2 アーム部材を回動するための駆動力を発生する第 2 回動用モータと、操作者の操作を検出する操作検出部と、を有し被介護者の移乗を補助する移乗補助装置に備えられた制御装置であって、前記操作検出部の検出結果に基づいて、前記昇降用モータ、前記第 1 回動用モータ、及び前記第 2 回動用モータの少なくとも 1 つを制御する第 1 モータ制御部を有する制御装置が適用される。

[0029] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第 1 モータ制御部は、前記第 1 アーム部材及び前記第 2 アーム部材の少なくとも一方のアーム部材の回動方向一方側に設置され前記操作者の接触操作を検出する前記操作検出部としての第 1 接触センサの検出結果に基づいて、少なくとも前記接触操作が検出された側の前記一对の第 1 アーム部材又は前記一对の第 2 アーム部材が前

記回動方向他方側に回動するように、前記第 1 回動用モータ及び前記第 2 回動用モータの少なくとも一方を駆動する第 1 回動制御部と、前記少なくとも一方のアーム部材の回動方向他方側に設置され前記操作者の接触操作を検出する前記操作検出部としての第 2 接触センサの検出結果に基づいて、少なくとも前記接触操作が検出された側の前記一对の第 1 アーム部材又は前記一对の第 2 アーム部材が前記回動方向一方側に回動するように、前記第 1 回動用モータ及び前記第 2 回動用モータの少なくとも一方を駆動する第 2 回動制御部と、を備える制御装置が適用される。

[0030] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第 1 回動制御部は、前記接触操作が検出された側の一对の第 1 アーム部材又は一对の第 2 アーム部材、及び、前記接触操作が検出されなかった側の前記一对の第 1 アーム部材又は前記一对の第 2 アーム部材が、前記回動方向他方側に回動するように、前記第 1 回動用モータ及び前記第 2 回動用モータを駆動し、前記第 2 回動制御部は、前記接触操作が検出された側の一对の第 1 アーム部材又は一对の第 2 アーム部材、及び、前記接触操作が検出されなかった側の前記一对の第 1 アーム部材又は前記一对の第 2 アーム部材が、前記回動方向一方側に回動するように、前記第 1 回動用モータ及び前記第 2 回動用モータを駆動する制御装置が適用される。

[0031] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第 1 モータ制御部は、前記第 1 回動制御部の制御により前記少なくとも接触操作が検出された側の一对の第 1 アーム部材又は一对の第 2 アーム部材が前記回動方向他方側への回動動作を行っている最中に、前記第 2 接触センサにより前記接触操作が検出された場合に、前記回動方向他方側への回動動作が停止又は減速されるように、前記第 1 回動制御部による駆動を制御する第 3 回動制御部と、前記第 2 回動制御部の制御により前記少なくとも接触操作が検出された側の一对の第 1 アーム部材又は一对の第 2 アーム部材が前記回動方向一方側への回動動作を行っている最中に、前記第 1 接触センサにより前記接触操作が検出された場合に、前記回動方向一方側への回動動作が停止又は減速されるように、前記

第2回動制御部による駆動を制御する第4回動制御部と、を備える制御装置が適用される。

[0032] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第1モータ制御部は、前記操作者により前記第1接触センサ及び前記第2接触センサを有効とする切替操作が行われたときに前記第1回動制御部及び前記第2回動制御部による駆動を有効とし、前記操作者により前記第1接触センサ及び前記第2接触センサを無効とする切替操作が行われたときに前記第1回動制御部及び前記第2回動制御部による駆動を無効とする切替制御部を備える制御装置が適用される。

[0033] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記昇降用モータのトルク、前記第1回動用モータのトルク、及び前記第2回動用モータのトルクの少なくとも1つのトルクを検出するトルク検出部と、前記トルク検出部により検出される前記少なくとも1つのトルクに基づいて、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータの少なくとも1つを制御する第2モータ制御部と、をさらに有する制御装置が適用される。

[0034] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記トルク検出部により検出される前記少なくとも1つのトルクに基づいて、前記移乗補助装置の係止部により係止されたスリングシートに載置され持ち上げられた前記被介護者の着地、及び、当該被介護者に係る異常の有無、の少なくとも一方の判定を行う判定部をさらに有し、前記第2モータ制御部は、前記判定部の判定結果に基づいて、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、及び前記第2アーム部材の回動動作の少なくとも1つが停止又は減速されるように、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータの少なくとも1つを制御する制御装置が適用される。

[0035] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記判定部は、前記中央ホルダー部の下降時に、前記少なくとも1つのトルクの下降量と、当該下降量に関し設定された第1しきい値と、を比較することにより、前記着地の判定を行い、前記第2モータ制御部は、前記判定部によって前記降下量が前記第1し

きい値を超えることにより前記着地があったと判定された場合に、前記中央ホルダー部の下降動作が停止又は減速されるように、前記昇降用モータを制御する制御装置が適用される。

[0036] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記判定部は、前記中央ホルダー部の上昇時に、前記少なくとも1つのトルクの大きさと、当該大きさに関し設定された第2しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定を行い、前記第2モータ制御部は、前記判定部によって前記大きさが前記第2しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、及び前記第2アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータを制御する制御装置が適用される。

[0037] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記判定部は、前記少なくとも1つのトルクの変動量と、当該変動量に関し設定された第3しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定を行い、前記第2モータ制御部は、前記判定部によって前記変動量が前記第3しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、及び前記第2アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータを制御する制御装置が適用される。

[0038] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記判定部は、前記中央ホルダー部の昇降時、又は、前記第1アーム部材及び前記第2アーム部材の少なくとも一方の回動時に、前記少なくとも1つのトルクの上昇量と、当該上昇量に関し設定された第4しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定を行い、前記第2モータ制御部は、前記判定部によって前記上昇量が前記第4しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、及び前記第2アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータを制御する制御装置が適用され

る。

[0039] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記トルク検出部により検出される前記第1回動用モータのトルクと前記第2回動用モータのトルクとのバランスを検出するバランス検出部をさらに有し、前記判定部は、前記中央ホルダー部の上昇時に、前記バランス検出部により検出されるバランスの偏り度と、当該偏り度に関し設定された第5しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定を行い、前記第2モータ制御部は、前記判定部によって前記偏り度が前記第5しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、及び前記第2アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータを制御する制御装置が適用される。

[0040] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記本体部の移動用の複数の車輪により前記本体部の移動を行う際に前記操作者が操作部材のグリップ部を把持しつつ行う所望の移動方向に付勢する付勢操作を検出する付勢操作検出部の検出結果に基づいて、前記複数の車輪の各々を回転させるための駆動力を発生する複数の移動用モータを駆動する第3モータ制御部をさらに有する制御装置が適用される。

[0041] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記付勢操作検出部の検出結果に基づいて、前記付勢操作に対応する前記本体部の移動方向を決定する方向決定部をさらに有し、前記第3モータ制御部は、前記本体部が前記方向決定部により決定された移動方向に移動するよう前記複数の車輪が回転するように、前記複数の移動用モータを駆動する制御装置が適用される。

[0042] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第3モータ制御部は、前記付勢操作による前記グリップ部の歪みを検出する前記付勢操作検出部としての歪みセンサの検出結果に基づいて、前記複数の移動用モータを駆動する制御装置が適用される。

[0043] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記本体部の位置を検出する位

置検出部の検出結果に基づいて、複数の車輪に係る複数の移動用モータを制御する第4モータ制御部をさらに有する制御装置が適用される。

[0044] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記本体部の移動速度を算出する速度算出部をさらに有し、前記第4モータ制御部は、前記速度算出部の算出結果に基づいて、前記移動速度が所定の速度態様となるよう前記複数の車輪が回転するように、前記複数の移動用モータを駆動する制御装置が適用される。

[0045] また、本発明のさらに別の観点によれば、第3モータ制御部が、前記複数の車輪として設置された2つのメカナムホイールに係る2つの前記移動用モータを駆動するか、若しくは、第4モータ制御部が、前記複数の車輪として設置された2つのメカナムホイールに係る2つの前記移動用モータを制御する制御装置が適用される。

[0046] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、前記第2アーム部材の回動動作、及び複数の車輪の回転動作による前記本体部の移動動作の少なくとも1つの加速度が当該加速度に関し設定された第6しきい値よりも小さくなるとともに、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、前記第2アーム部材の回動動作、及び前記本体部の移動動作の少なくとも1つの速度が所定の速度態様となるように、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、前記第2回動用モータ、及び複数の移動用モータの少なくとも1つを制御する第5モータ制御部を備える制御装置が適用される。

[0047] また、本発明のさらに別の観点によれば、前記第5モータ制御部は、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回動動作、前記第2アーム部材の回動動作、及び前記本体部の移動動作の少なくとも1つの速度がS字曲線状に変動するように、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、前記第2回動用モータ、及び前記複数の移動用モータの少なくとも1つを制御する制御装置が適用される。

[0048] また、本発明のさらに別の観点によれば、被介護者の移乗を補助する移乗

補助装置であって、本体部と、昇降するように前記本体部に支持された中央ホルダー部と、前記中央ホルダー部を中心軸として回転するように前記中央ホルダー部の周方向一方側に連結された一对の第1アーム部材と、前記中央ホルダー部を中心軸として回転するように前記中央ホルダー部の周方向他方側に連結された一对の第2アーム部材と、前記中央ホルダー部を昇降するための駆動力を発生する昇降用モータと、前記第1アーム部材を回転するための駆動力を発生する第1回転用モータと、前記第2アーム部材を回転するための駆動力を発生する第2回転用モータと、操作者の操作を検出する操作検出部と、前記操作検出部の検出結果に基づいて、前記昇降用モータ、前記第1回転用モータ、及び前記第2回転用モータの少なくとも1つを制御する制御装置と、を有する移乗補助装置が適用される。

発明の効果

[0049] 本発明によれば、操作者の負担を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0050] [図1]一実施の形態の移乗補助装置の構成を表す斜視図である。

[図2]移乗補助装置の構成を表す左方側から見た平面図である。

[図3]移乗補助装置の構成を表す右方側から見た平面図である。

[図4]ヘッダー部が上昇した状態の移乗補助装置を右方側から見た平面図である。

[図5]第1アーム部材を起立させた状態の移乗補助装置を左方側から見た平面図である。

[図6]第2アーム部材を起立させた状態の移乗補助装置を左方側から見た平面図である。

[図7]第1アーム部材及び第2アーム部材を起立させた状態の移乗補助装置を左方側から見た平面図である。

[図8]移乗補助装置の使用状態を表す斜視図である。

[図9]移乗補助装置の制御系の構成を表すブロック図である。

[図10]制御装置の機能的構成を表す機能ブロック図である。

[図11]移乗補助装置の制御方法に関する制御手順を表すフローチャートである。

[図12]移乗補助装置の制御方法に関する制御手順を表すフローチャートである。

[図13]移乗補助装置の制御方法に関する制御手順を表すフローチャートである。

[図14]移乗補助装置の制御方法に関する制御手順を表すフローチャートである。

[図15]移乗補助装置の制御方法に関する制御手順を表すフローチャートである。

[図16]移乗補助装置の制御方法に関する制御手順を表すフローチャートである。

[図17]移乗補助装置の制御方法に関する制御手順を表すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0051] 以下、一実施の形態について図面を参照しつつ説明する。なお、図面中に「上方」「下方」「左方」「右方」「前方」「後方」の注記がある場合は、明細書中の説明における「上方」「下方」「左方」「右方」「前方」「後方」とは、その注記された方向を指す。但し、移乗補助装置の各構成の位置関係は、「上方」「下方」「左方」「右方」「前方」「後方」の概念に限定されるものではない。

[0052] <移乗補助装置の構成>

まず、図1～図8を参照しつつ、本実施形態の移乗補助装置の構成について説明する。

[0053] 図1～図8に示すように、移乗補助装置1は、被介護者M（図8参照）の移乗（「移乗動作」ともいう。）を補助する装置である。

[0054] 「移乗」とは、現在の位置・姿勢から別の位置・姿勢に移る動作をいう。この移乗としては、例えば、ある位置（例えばベット）での横たわった姿勢

（「臥位姿勢」ともいう。）から別の位置（例えば車椅子）での座った姿勢（「座位姿勢」ともいう。）に移る動作やその逆の動作等が挙げられる。また、位置はそのままで姿勢が別の姿勢に移る動作や姿勢はそのままで位置が別の位置に移る動作も、移乗の一例である。

[0055] この移乗補助装置 1 は、中央ホルダー部 2 と、本体部 3 と、一对の第 1 アーム部材 4, 4 と、一对の第 2 アーム部材 5, 5 と、制御装置 50（後述の図 9 参照）とを有する。

[0056] 中央ホルダー部 2 は、水平方向に延設され、昇降するように本体部 3 により片持ち梁状に支持される。なお、中央ホルダー部 2 の本体部 3 による支持態様は、片持ち梁状に限定されるものではなく、他の態様であってもよい。

[0057] 本体部 3 は、筐体 16 と、筐体 16 に設けられた昇降機構 12 とを有する。

[0058] 昇降機構 12 は、中央ホルダー部 2 を昇降させる機構である。この昇降機構 12 の構成は、中央ホルダー部 2 を昇降させることが可能な構成であれば、特に限定されるものではない。但し、本実施形態では、昇降機構 12 が以下のように構成される場合について説明する。

[0059] すなわち、昇降機構 12 は、昇降用モータ M1 と、連結部 C1 と、昇降部 22 とを有する（主に図 2 及び図 3 参照）。

[0060] 昇降用モータ M1 は、中央ホルダー部 2 を昇降するための駆動力を発生する。この昇降用モータ M1 としては、中央ホルダー部 2 を昇降するための駆動力を発生するモータであれば、当該駆動力として回転力を発生する回転型モータ、及び、当該駆動力として推進力を発生するリニアモータのいずれでも構わない。但し、本実施形態では、昇降用モータ M1 が回転型モータである場合について説明する。

[0061] この昇降用モータ M1 の出力軸（図示せず）には、ナット部材 N1 が装着された軸部材 SH1 が連結される（図 2 及び図 3 参照）。軸部材 SH1 は、昇降用モータ M1 の出力軸の延設方向（この例では上下方向）に延設され、当該出力軸の回転とともに回転する。ナット部材 N1 は、軸部材 SH1 の延

設方向（この例では上下方向）に延設され、軸部材S H 1の回転により、軸部材S H 1に対し直線移動する。なお、上記軸部材S H 1及びナット部材N 1の組み合わせは、例えばボールスプラインを備えた機構やボールねじを備えた機構等により実装可能である。

[0062] 連結部C 1は、ナット部材N 1の直線移動と同期して昇降部2 2が筐体1 6に対し昇降するように、ナット部材N 1の上端側と昇降部2 2とを連結する。

[0063] 昇降部2 2は、筐体1 6の上面の開口部（図示せず）を介し当該筐体1 6に装着され、ナット部材N 1の直線移動と同期して筐体1 6に対し昇降する。この昇降部2 2は、その上方側において露出した（筐体1 6内に収納されない）ヘッダー部2 1を備え、当該ヘッダー部2 1により中央ホルダー部2を片持ち梁状に支持する。

[0064] このような昇降機構1 2は、昇降用モータM 1の駆動によって昇降部2 2が筐体1 6に対し昇降することにより、中央ホルダー部2を昇降させることが可能である。すなわち、図1～図3及び図5～図7は、昇降部2 2（中央ホルダー部2）が下方位置にある状態に対応し、図4は、昇降部2 2（中央ホルダー部2）が上記下方位置から上昇した状態に対応する。

[0065] 第1アーム部材4, 4は、中央ホルダー部2を中心軸として同期して回転するように、中央ホルダー部2の周方向一方側（この例では前方側）に対し、中央ホルダー部2の延設方向（この例では左右方向）に離間しつつ連結される。なお、第1アーム部材4, 4は、中央ホルダー部2を中心軸として相互に独立して回転するように、中央ホルダー部2の前方側に連結されてもよい。本明細書中では、第1アーム部材4の左方側から見た際に時計回り（右回り）となる回転方向を「回転方向一方側」と定義し、第1アーム部材4の左方側から見た際に反時計回り（左回り）となる回転方向を「回転方向他方側」と定義する。

[0066] 各第1アーム部材4は、その基端部4 bが中央ホルダー部2から水平方向に延びる姿勢にした際に、その先端部4 aが上方に向くように湾曲した形状

に形成される。なお、第1アーム部材4の形状は、上記形状に限定されるものではない。例えば、第1アーム部材4は、基端部4bと先端部4aとの間が直線状に延びる形状に形成されたり、基端部4bが中央ホルダー部2から水平方向に延びる姿勢にした際に、先端部4aが下方に向くように湾曲した形状に形成されてもよい。

[0067] 第2アーム部材5, 5は、中央ホルダー部2を中心軸として同期して回転するように、中央ホルダー部2の周方向他方側（この例では後方側）に対し、左右方向に離間しつつ連結される。なお、第2アーム部材5, 5は、中央ホルダー部2を中心軸として相互に独立して回転するように、中央ホルダー部2の後方側に連結されてもよい。本明細書中では、第2アーム部材5の左方側から見た際に反時計回り（左回り）となる回転方向を「回転方向一方側」と定義し、第2アーム部材5の右方側から見た際に時計回り（右回り）となる回転方向を「回転方向他方側」と定義する。

[0068] 各第2アーム部材5は、上記各第1アーム部材4と同様、その基端部5bが中央ホルダー部2から水平方向に延びる姿勢にした際に、その先端部5aが上方に向くように湾曲した形状に形成される。なお、第2アーム部材5の形状は、上記形状に限定されるものではない。例えば、第2アーム部材5は、基端部5bと先端部5aとの間が直線状に延びる形状に形成されたり、基端部5bが中央ホルダー部2から水平方向に延びる姿勢にした際に、先端部5aが下方に向くように湾曲した形状に形成されてもよい。

[0069] アーム部材4, 5には、被介護者Mが載置されるスリングシート6（後述の図10等参照）の係止及び当該係止の解除を行うための複数の係止部7が設置される。係止部7の構成、設置位置、及び設置個数は、スリングシート6を着脱可能な構成、位置、及び個数であれば、特に限定されるものではない。但し、本実施形態では、各係止部7が鉤状のフックにより構成され、係止部7の設置位置及び設置個数が次のような場合について説明する。すなわち、係止部7は、各第1アーム部材4について、基端部4bと先端部4aとの中間位置及び先端部4a近傍の2箇所に設置され、各第2アーム部材5に

ついて、基端部 5 b と先端部 5 a との中間位置及び先端部 5 a 近傍の 2 箇所
に設置される。

[0070] そして、第 1 アーム部材 4 と第 2 アーム部材 5 とは、相互に独立して回動
するように、中央ホルダー部 2 の前方側と後方側とに各々連結される。

[0071] すなわち、上記本体部 3 には、回動機構 2 3 と、回動機構 2 4 とが備えら
れる（図 2 及び図 3 参照）。

[0072] 回動機構 2 3 は、第 1 アーム部材 4 を中央ホルダー部 2 を中心軸として回
動させる機構である。この回動機構 2 3 の構成は、第 1 アーム部材 4 を中央
ホルダー部 2 を中心軸として回動させることが可能な構成であれば、特に限
定されるものではない。但し、本実施形態では、回動機構 2 3 が以下のよう
に構成される場合について説明する。

[0073] すなわち、回動機構 2 3 は、第 1 回動用モータ M 2 と、連結部 C 2 とを有
する（図 2 及び図 3 参照）。

[0074] 第 1 回動用モータ M 2 は、例えば上記筐体 1 6 の内部に配置され、第 1 ア
ーム部材 4 を回動するための駆動力を発生する。この第 1 回動用モータ M 2
は、第 1 アーム部材 4 を回動するための駆動力を発生するモータであれば、
当該駆動力として回転力を発生する回転型モータ、及び、当該駆動力として
推進力を発生するリニアモータのいずれでも構わない。但し、本実施形態で
は、第 1 回動用モータ M 2 が回転型モータである場合について説明する。

[0075] この第 1 回動用モータ M 2 の出力軸（図示せず）には、ナット部材 N 2 が
装着された軸部材 S H 2 が連結される（図 2 及び図 3 参照）。軸部材 S H 2
は、第 1 回動用モータ M 2 の出力軸の延設方向（この例では上下方向）に延
設され、当該出力軸の回転とともに回転する。ナット部材 N 2 は、軸部材 S
H 2 の延設方向（この例では上下方向）に延設され、軸部材 S H 2 の回転に
より、軸部材 S H 2 に対し直線移動する。なお、上記軸部材 S H 2 及びナッ
ト部材 N 2 の組み合わせは、例えばボールスプラインを備えた機構やボール
ねじを備えた機構等により実装可能である。

[0076] 連結部 C 2 は、ナット部材 N 2 の直線移動と同期して第 1 アーム部材 4 が

中央ホルダー部 2 を中心軸として回転するように、ナット部材 N 2 の上端側と第 1 アーム部材 4 とを連結する。この例では、連結部 C 2 は、上記ヘッダー部 2 1 の左方側の面における中央ホルダー部 2 の周囲のうち前方側に設けられた溝 1 8 に嵌合した、連結部材 2 5 を備える（図 1 参照）。そして、連結部 C 2 は、ナット部材 N 2 の直線移動と同期して、連結部材 2 5 が溝 1 8 を摺動することにより第 1 アーム部材 4 が中央ホルダー部 2 を中心軸として回転するように、ナット部材 N 2 の上端側と第 1 アーム部材 4 とを連結する。

[0077] このような回転機構 2 3 は、第 1 回転用モータ M 2 の駆動によって連結部 C 2 の連結部材 2 5 が溝 1 8 を摺動することにより、第 1 アーム部材 4 を中央ホルダー部 2 を中心軸として回転させることが可能である。

[0078] この際、第 1 アーム部材 4 は、先端部 4 a が中央ホルダー部 2 の水平方向より下方位置となる角度から先端部 4 a が中央ホルダー部 2 の上方位置となる角度までの範囲において回転するように、中央ホルダー部 2 の前方側に連結される。なお、第 1 アーム部材 4 の回転範囲は、上記範囲に限定されるものではない。

[0079] 回転機構 2 4 は、第 2 アーム部材 5 を中央ホルダー部 2 を中心軸として回転させる機構である。この回転機構 2 4 の構成は、第 2 アーム部材 5 を中央ホルダー部 2 を中心軸として回転させることが可能な構成であれば、特に限定されるものではない。但し、本実施形態では、回転機構 2 4 が上記回転機構 2 3 と同様に構成される場合について説明する。

[0080] すなわち、回転機構 2 4 は、第 2 回転用モータ M 3 と、連結部 C 3 とを有する（図 2 及び図 3 参照）。

[0081] 第 2 回転用モータ M 3 は、例えば上記筐体 1 6 の内部に配置され、第 2 アーム部材 5 を回転するための駆動力を発生する。この第 2 回転用モータ M 3 は、第 2 アーム部材 5 を回転するための駆動力を発生するモータであれば、当該駆動力として回転力を発生する回転型モータ、及び、当該駆動力として推進力を発生するリニアモータのいずれでも構わない。但し、本実施形態で

は、第2回動用モータM3が回転型モータである場合について説明する。

[0082] この第2回動用モータM3の出力軸（図示せず）には、ナット部材N3が装着された軸部材SH3が連結される（図2及び図3参照）。軸部材SH3は、第2回動用モータM3の出力軸の延設方向（この例では上下方向）に延設され、当該出力軸の回転とともに回転する。ナット部材N3は、軸部材SH3の延設方向（この例では上下方向）に延設され、軸部材SH3の回転により、軸部材SH3に対し直線移動する。なお、上記軸部材SH3及びナット部材N3の組み合わせは、例えばボールスプラインを備えた機構やボールねじを備えた機構等により実装可能である。

[0083] 連結部C3は、ナット部材N3の直線移動と同期して第2アーム部材5が中央ホルダー部2を中心軸として回転するように、ナット部材N3の上端側と第2アーム部材5とを連結する。この例では、連結部C3は、上記ヘッダ一部21の左方側の面における中央ホルダー部2の周囲のうち後方側に設けられた溝19に嵌合した、連結部材（図示せず）を備える。そして、連結部C3は、ナット部材N3の直線移動と同期して、連結部材が溝19を摺動することにより第2アーム部材5が中央ホルダー部2を中心軸として回転するように、ナット部材N3の上端側と第2アーム部材5とを連結する。

[0084] このような回動機構24は、第2回動用モータM3の駆動によって連結部C3の連結部材が溝19を摺動することにより、第2アーム部材5を中央ホルダー部2を中心軸として回転させることが可能である。

[0085] この際、第2アーム部材5は、上記第1アーム部材4と同様、先端部5aが中央ホルダー部2の水平方向より下方位置となる角度から先端部5aが中央ホルダー部2の上方位置となる角度までの範囲において回転するように、中央ホルダー部2の後方側に連結される。なお、第2アーム部材5の回動範囲は、上記範囲に限定されるものではない。

[0086] すなわち、図1～図4は、アーム部材4、5の両方が、先端部4a、5aが中央ホルダー部2の水平方向より下方位置となる位置にある状態に対応する。また、図5は、第1アーム部材4が、先端部4aが上記下方位置となる

位置から先端部 4 a が中央ホルダー一部 2 の上方位置となる位置に回転し（起立し）、かつ、第 2 アーム部材 5 が、先端部 5 a が上記下方位置となる位置にある状態に対応する。また、図 6 は、第 1 アーム部材 4 が、先端部 4 a が上記下方位置となる位置にあり、かつ、第 2 アーム部材 5 が、先端部 5 a が上記下方位置となる位置から先端部 5 a が中央ホルダー一部 2 の上方位置となる位置に回転した（起立した）状態に対応する。また、図 7 は、アーム部材 4, 5 の両方が、先端部 4 a, 5 a が中央ホルダー一部 2 の上方位置となる位置にある（起立した）状態に対応する。

[0087] 制御装置 50 は、例えば上記筐体 16 の内部に配置される。この制御装置 50 の構成については、後で詳細に説明する。

[0088] また、移乗補助装置 1 には、操作者（例えば介護者。図示せず）の操作を検出する操作検出部 30（後述の図 9 参照）が備えられる。そして、この操作検出部 30 の検出結果（操作者の操作）に基づいて、上記昇降用モータ M1、第 1 回転用モータ M2、及び第 2 回転用モータ M3 の少なくとも 1 つの駆動、つまり上記中央ホルダー一部 2、第 1 アーム部材 4、及び第 2 アーム部材 5 の少なくとも 1 つの動作が、上記制御装置 50 によって制御される。つまり、制御装置 50 及び操作検出部 30 は、操作者の操作に基づいて、中央ホルダー一部の昇降動作、第 1 アーム部材の回転動作、及び第 2 アーム部材の回転動作の少なくとも 1 つの動作を制御する手段を構成する。

[0089] なお、操作検出部 30 の検出結果に基づいて、昇降用モータ M1 のみの駆動が制御装置 50 によって制御されたり、第 1 回転用モータ M2 のみの駆動が制御装置 50 によって制御されたり、第 2 回転用モータ M3 のみの駆動が制御装置 50 によって制御されてもよい。あるいは、操作検出部 30 の検出結果に基づいて、昇降用モータ M1 及び第 1 回転用モータ M2 の駆動が制御装置 50 によって制御されたり、昇降用モータ M1 及び第 2 回転用モータ M3 の駆動が制御装置 50 によって制御されたり、第 1 回転用モータ M2 及び第 2 回転用モータ M3 の駆動が制御装置 50 によって制御されてもよい。但し、本実施形態では、操作検出部 30 の検出結果に基づいて、昇降用モータ

M 1、第 1 回動用モータ M 2、及び第 2 回動用モータ M 3 の駆動、つまり中央ホルダー部 2、第 1 アーム部材 4、及び第 2 アーム部材 5 の動作が、制御装置 5 0 によって制御される場合について説明する。

[0090] 操作検出部 3 0 の構成は、制御装置 5 0 が当該操作検出部 3 0 の検出結果に基づいて昇降用モータ M 1、第 1 回動用モータ M 2、及び第 2 回動用モータ M 3 の駆動（中央ホルダー部 2、第 1 アーム部材 4、及び第 2 アーム部材 5 の動作）を制御可能なように、操作者の操作を検出可能な構成であれば、特に限定されるものではない。但し、本実施形態では、操作検出部 3 0 が以下のように構成される場合について説明する。

[0091] すなわち、操作検出部 3 0 は、操作入力部 3 1（後述の図 9 参照）と、第 1 接触センサ 3 2 と、第 2 接触センサ 3 3 とを備える。

[0092] 操作入力部 3 1 は、操作者が操作入力可能な適宜の位置（例えばヘッダー部 2 1 の上面等）に配置され、操作者の昇降用モータ M 1 の駆動を制御するための所定の操作（以下では「昇降制御操作」ともいう。）を検出する。そして、この操作入力部 3 1 の検出結果に基づいて、昇降用モータ M 1 の駆動、つまり中央ホルダー部 2 の昇降動作が、制御装置 5 0 によって制御される（詳細は後述）。なお、操作入力部 3 1 としては、操作者の昇降制御操作を検出可能なものであれば、特に限定されるものではないが、例えば押しボタンやレバー等により実装可能である。

[0093] 第 1 接触センサ 3 2 は、第 1 アーム部材 4 及び第 2 アーム部材 5 の少なくとも一方の回動方向一方側（基端部が中央ホルダー部 2 から水平方向に延びる姿勢とした際に上方側となる側）、つまり回動方向他方側への回動動作の進行方向とは反対側に設置され、操作者の接触操作を検出する。

[0094] なお、第 1 接触センサ 3 2 は、第 1 アーム部材 4 のみに設置されたり、第 2 アーム部材 5 のみに設置されてもよい。但し、本実施形態では、第 1 接触センサ 3 2 が、第 1 アーム部材 4 及び第 2 アーム部材 5 の両方に設置される場合について説明する。この際、第 1 アーム部材 4 側の第 1 接触センサ 3 2 は、一对の第 1 アーム部材 4、4 の両方に設置されてもよいが、本実施形態

では、第1接触センサ32が一方（この例では右方側）の第1アーム部材4のみに設置される場合について説明する。同様に、第2アーム部材5側の第1接触センサ32は、一对の第2アーム部材5，5の両方に設置されてもよいが、本実施形態では、第1接触センサ32が一方（この例では右方側）の第2アーム部材5のみに設置される場合について説明する。

[0095] すなわち、第1接触センサ32は、右方側の第1アーム部材4及び右方側の第2アーム部材5の回動方向他方側への回動動作の進行方向とは反対側に各々設置され、操作者の接触操作を検出する。そして、これら第1接触センサ32の検出結果に基づいて、第1回動用モータM2及び第2回動用モータM3の少なくとも一方の駆動、つまり第1アーム部材4及び第2アーム部材5の少なくとも一方の回動方向他方側への回動動作等が、制御装置50によって制御される（詳細は後述）。

[0096] 第2接触センサ33は、第1アーム部材4及び第2アーム部材5の少なくとも一方の回動方向他方側（基端部が中央ホルダー部2から水平方向に延びる姿勢とした際に下方側となる側）、つまり回動方向一方側への回動動作の進行方向とは反対側に設置され、操作者の接触操作を検出する。

[0097] なお、第2接触センサ33は、第1アーム部材4のみに設置されたり、第2アーム部材5のみに設置されてもよい。但し、本実施形態では、第2接触センサ33が、第1アーム部材4及び第2アーム部材5の両方に設置される場合について説明する。この際、第1アーム部材4側の第2接触センサ33は、一对の第1アーム部材4，4のいずれか一方のみに設置されてもよいが、本実施形態では、第2接触センサ33が一对の第1アーム部材4，4の両方に設置される場合について説明する。同様に、第2アーム部材5側の第2接触センサ33は、一对の第2アーム部材5，5のいずれか一方のみに設置されてもよいが、本実施形態では、第2接触センサ33が一对の第2アーム部材5，5の両方に設置される場合について説明する。

[0098] すなわち、第2接触センサ33は、第1アーム部材4，4及び第2アーム部材5，5の回動方向一方側への回動動作の進行方向とは反対側に各々設置

され、操作者の接触操作を検出する。そして、これら第2接触センサ33の検出結果に基づいて、第1回動用モータM2及び第2回動用モータM3の少なくとも一方の駆動、つまり第1アーム部材4及び第2アーム部材5の少なくとも一方の回動方向一方側への回動動作等が、制御装置50によって制御される（詳細は後述）。

[0099] なお、接触センサ32, 33としては、操作者の接触操作を検出可能なものであれば、特に限定されるものではないが、例えば接触の有無を検出するセンサや接触圧力を検出するセンサ等により実装可能である。但し、本実施形態では、接触センサ32, 33が接触の有無を検出するセンサにより実装される場合について説明する。

[0100] また、上記ヘッダー部21の上面には、操作者の上記接触センサ32, 33の有効及び無効の切替操作を受け付けるスイッチ14が配置される。なお、スイッチ14は、ヘッダー部21の上面以外の位置に配置されてもよい。そして、このスイッチ14の切替状態に基づいて、接触センサ32, 33への接触による回動用モータM2, M3の少なくとも一方の駆動制御の有効及び無効が、制御装置50によって切替制御される（詳細は後述）。なお、スイッチ14は、必ずしも必要ではなく、省略される場合がある。

[0101] また、上記本体部3には、当該本体部3の移動用に移動機構8が設けられる。この移動機構8の構成は、本体部3を移動可能な構成であれば、特に限定されるものではないが、本実施形態では、移動機構8が以下のように構成される場合について説明する。

[0102] すなわち、移動機構8は、フレーム9と、複数の車輪10, 20と、複数の移動用モータM4（図2及び図3参照）とを備える。

[0103] フレーム9は、上記筐体16に連結され、前後方向の一方側（この例では後方側）に開放された四角枠状に形成される。なお、フレーム9は、前方側や左方側に開放された四角枠状に形成されてもよい。あるいは、フレーム9は、後方側、前方側、及び左方側のいずれにも開放されない四角枠状に形成されてもよい。また、フレーム9の枠形状は、四角枠状に限定されるもので

はなく、円棒状等の他の棒形状であってもよい。さらに、フレーム 9 は、必ずしも必要ではなく、省略される場合がある。

[0104] 車輪 10 は、フレーム 9 の左方側の辺における両端部近傍の 2 箇所に設置される。なお、車輪 10 の設置位置及び設置個数は、上記位置及び個数に限定されるものではなく、他の位置及び個数であってもよい。各車輪 10 は、例えばキャスターにより非駆動輪として構成される。なお、車輪 10 は、モータにより駆動される駆動輪として構成されてもよい。

[0105] 車輪 20 は、本体部 3 の下端部における適宜の 2 箇所に設置される。なお、車輪 20 の設置個数は、2 つに限定されるものではなく、1 つ又は 3 つ以上であってもよい。各車輪 20 は、主輪の軸に対して 45° 傾斜した軸により小径輪を回転自在に支持するメカナムホイールにより駆動輪として構成される。なお、車輪 20 は、オムニホイール等の他の種類の車輪により駆動輪として構成されてもよい。あるいは、車輪 20 は、非駆動輪として構成されてもよい。

[0106] 移動用モータ M4 は、上記 2 つの車輪 20 に対応して例えば上記筐体 16 の内部に 2 つ配置され、対応する車輪 20 を回転させるための駆動力を発生する。各移動用モータ M4 は、車輪 20 を回転させるための駆動力として回転力を発生する回転型モータにより構成される。なお、移動用モータ M4 は、車輪 20 を非駆動輪として構成する場合には不要である。

[0107] このような移動機構 8 では、移動用モータ M4、M4 の駆動によって車輪 20、20 を回転させることにより、車輪 10、20 により本体部 3 を移動させることが可能である。なお、移動機構 8 は、必ずしも必要ではなく、本体部 3 を移動する必要がない場合等には省略される場合がある。

[0108] また、上記ヘッダー部 21 には、グリップ部 35 を備えた操作部材 34 が設置される。なお、操作部材 34 は、本体部 3 のヘッダー部 21 以外の位置に設置されてもよい。グリップ部 35 は、上記車輪 10、20 により本体部 3 の移動を行う際に、操作者が把持しつつ所望の移動方向に付勢する付勢操作を行うための部分である。また、操作部材 34 には、操作者の上記グリップ

プ部３５での付勢操作を検出する付勢操作検出部として、当該付勢操作によるグリップ部３５の歪みを検出する歪みセンサ３６（後述の図９参照）が設置される。なお、付勢操作検出部としては、歪みセンサ３６に限定されるものではなく、操作者の付勢操作を検出可能なものであれば、特に限定されるものではない。

[0109] また、上記本体部３には、当該本体部３の位置を検出する位置検出部３７が設置される。なお、位置検出部３７の構成は、本体部３の位置を検出可能な構成であれば、特に限定されるものではないが、本実施形態では、位置検出部３７が次のように構成される場合について説明する。すなわち、位置検出部３７は、本体部３の下端面から露出して地面に接触しつつ本体部３の移動に伴って回転するボールを備え、当該ボールの回転量に基づいて、本体部３の位置を検出する。

[0110] そして、上記歪みセンサ３６の検出結果及び上記位置検出部３７の検出結果に基づいて、上記移動用モータＭ４、Ｍ４の駆動、つまり車輪２０、２０の回転動作による本体部３の移動動作が、上記制御装置５０によって制御される（詳細は後述）。

[0111] なお、上記付勢操作検出部や位置検出部３７は、必ずしも必要ではなく、車輪２０を非駆動輪として構成する場合やこれ以外の場合にも省略される場合がある。また、上記操作部材３４も、省略される場合がある。

[0112] 以上のように、移乗補助装置１では、被介護者Ｍが載置されたスリングシート６を係止部７で係止した状態で、操作者が操作入力部３１に対し適宜に操作を行うと、制御装置５０が昇降用モータＭ１を駆動し、中央ホルダー一部２と、それに連結されたアーム部材４、５とを昇降させることにより、被介護者Ｍを持ち上げ（吊り上げ）たり降ろすことが可能である。また、移乗補助装置１では、被介護者Ｍを持ち上げた状態で、操作者が接触センサ３２、３３に対し適宜に接触操作を行うと、制御装置５０が回動用モータＭ２、Ｍ３を駆動し、アーム部材４、５を中央ホルダー一部２を中心軸として回動させることにより、被介護者Ｍの姿勢を所望の姿勢に変更することが可能である。

。また、操作者がグリップ部 35 を把持しつつ付勢操作を行うと、制御装置 50 が移動用モータ M4、M4 を駆動し、車輪 20、20 を回転させることにより、車輪 10、20 により本体部 3 を移動することが可能である。

[0113] <制御装置の構成>

次に、図 9 を参照しつつ、上記制御装置 50 の構成について説明する。

[0114] 図 9 に示すように、制御装置 50 には、上記操作入力部 31、上記第 1 接触センサ 32、及び上記第 2 接触センサ 33 を備えた上記操作検出部 30 と、上記スイッチ 14 と、上記歪みセンサ 36 と、上記位置検出部 37 と、5 つのモータ制御装置 SA1、SA2、SA3、SA4、SA4 とが接続される。

[0115] 制御装置 50 は、操作入力部 31、第 1 接触センサ 32、第 2 接触センサ 33、スイッチ 14、歪みセンサ 36、及び位置検出部 37 の各々からの出力に基づいて、モータ制御装置 SA1～SA4 のうち対応するモータ制御装置に指令を出力する。これにより、制御装置 50 は、モータ M1～M4 のうち対応するモータの駆動を制御する。例えば、制御装置 50 は、操作検出部 30 の検出結果に基づいて、モータ制御装置 SA1～SA3 に指令を出力することにより、昇降用モータ M1、第 1 回動用モータ M2、及び第 2 回動用モータ M3 の少なくとも 1 つを制御する。

[0116] モータ制御装置 SA1 は、例えば上記筐体 16 の内部に配置され、制御装置 50 からの指令と、昇降用モータ M1 に設けられたエンコーダ等の位置検出器 PS1 からの出力（昇降用モータ M1 の位置データ等）とに基づいて、昇降用モータ M1 の駆動を制御する。

[0117] モータ制御装置 SA2 は、例えば上記筐体 16 の内部に配置され、制御装置 50 からの指令と、第 1 回動用モータ M2 に設けられたエンコーダ等の位置検出器 PS2 からの出力（第 1 回動用モータ M2 の位置データ等）とに基づいて、第 1 回動用モータ M2 の駆動を制御する。

[0118] モータ制御装置 SA3 は、例えば上記筐体 16 の内部に配置され、制御装置 50 からの指令と、第 2 回動用モータ M3 に設けられたエンコーダ等の位

置検出器 P S 3 からの出力（第 2 回動用モータ M 3 の位置データ等）とに基づいて、第 2 回動用モータ M 3 の駆動を制御する。

[0119] 各モータ制御装置 S A 4 は、例えば上記筐体 1 6 の内部に配置され、制御装置 5 0 からの指令と、対応する移動用モータ M 4 に設けられたエンコーダ等の位置検出器 P S 4 からの出力（対応する移動用モータ M 4 の位置データ等）とに基づいて、対応する移動用モータ M 4 の駆動を制御する。

[0120] 以下、図 1 0 を参照しつつ、制御装置 5 0 の構成について、より具体的に機能ブロックで実装した例を説明する。

[0121] 図 1 0 に示すように、制御装置 5 0 は、第 1 モータ制御部 5 1 0 と、トルク検出部 5 2 1 と、バランス検出部 5 2 2 と、判定部 5 2 3 と、第 2 モータ制御部 5 2 0 と、方向決定部 5 3 1 と、第 3 モータ制御部 5 3 0 と、速度算出部 5 4 1 と、第 4 モータ制御部 5 4 0 と、第 5 モータ制御部 5 5 0 とを備える。

[0122] 本実施形態では、上記第 1 モータ制御部 5 1 0、トルク検出部 5 2 1、バランス検出部 5 2 2、判定部 5 2 3、第 2 モータ制御部 5 2 0、方向決定部 5 3 1、第 3 モータ制御部 5 3 0、速度算出部 5 4 1、第 4 モータ制御部 5 4 0、及び第 5 モータ制御部 5 5 0 は、制御装置 5 0 に備えられた C P U 9 0 1（後述の図 1 2 参照）が実行するプログラムにより各々実装される。なお、上記第 1 モータ制御部 5 1 0、トルク検出部 5 2 1、バランス検出部 5 2 2、判定部 5 2 3、第 2 モータ制御部 5 2 0、方向決定部 5 3 1、第 3 モータ制御部 5 3 0、速度算出部 5 4 1、第 4 モータ制御部 5 4 0、及び第 5 モータ制御部 5 5 0 は、その一部又は全部が、A S I C や F P G A 等の特定の用途向けに構築された専用集積回路、その他の電気回路等の実際の装置 9 0 7（後述の図 1 2 参照）により実装されてもよい。

[0123] 第 1 モータ制御部 5 1 0 は、上記操作検出部 3 0 の検出結果に基づいて、モータ制御装置 S A 1 ～ S A 3 の少なくとも 1 つに指令を出力することにより、上記昇降用モータ M 1、第 1 回動用モータ M 2、及び第 2 回動用モータ M 3 の少なくとも 1 つの駆動を制御する。本実施形態では、第 1 モータ制御

部 5 1 0 は、操作検出部 3 0 の検出結果に基づいて、モータ制御装置 S A 1 ～ S A 3 に指令を出力することにより、昇降用モータ M 1、第 1 回動用モータ M 2、及び第 2 回動用モータ M 3 の駆動を制御する。

[0124] すなわち、第 1 モータ制御部 5 1 0 は、昇降制御部 5 1 1 と、第 1 回動制御部 5 1 2 と、第 2 回動制御部 5 1 3 と、切替制御部 5 1 4 と、第 3 回動制御部 5 1 5 と、第 4 回動制御部 5 1 6 とを備える。

[0125] 昇降制御部 5 1 1 は、上記操作入力部 3 1 の検出結果に基づいて、モータ制御装置 S A 1 に指令を出力することにより、昇降用モータ M 1 の駆動を制御する。

[0126] 例えば、操作者が中央ホルダー部 2 を上昇させるための昇降制御操作を行った場合、当該操作が操作入力部 3 1 により検出され、操作入力部 3 1 から当該操作に対応する信号（以下では「上昇指示信号」ともいう。）が出力される。この場合、昇降制御部 5 1 1 は、操作入力部 3 1 から上昇指示信号を取得し、当該上昇指示信号に応じて、中央ホルダー部 2 が上昇するように昇降用モータ M 1 を駆動させるための指令をモータ制御装置 S A 1 に出力する。これにより、昇降制御部 5 1 1 は、中央ホルダー部 2 が上昇するように、モータ制御装置 S A 1 を介して昇降用モータ M 1 を駆動する。

[0127] 一方、操作者が中央ホルダー部 2 を下降させるための昇降制御操作を行った場合、当該操作が操作入力部 3 1 により検出され、操作入力部 3 1 から当該操作に対応する信号（以下では「下降指示信号」ともいう。）が出力される。この場合、昇降制御部 5 1 1 は、操作入力部 3 1 から下降指示信号を取得し、当該下降指示信号に応じて、中央ホルダー部 2 が下降するように昇降用モータ M 1 を駆動させるための指令をモータ制御装置 S A 1 に出力する。これにより、昇降制御部 5 1 1 は、中央ホルダー部 2 が下降するように、モータ制御装置 S A 1 を介して昇降用モータ M 1 を駆動する。

[0128] 第 1 回動制御部 5 1 2 は、上記第 1 接触センサ 3 2 の検出結果に基づいて、アーム部材 4、5 のうち、少なくとも接触操作が検出された側のアーム部材が回動方向他方側（第 1 接触センサ 3 2 の設置側とは反対側）に回動する

ように、モータ制御装置SM2、SM3の少なくとも一方に指令を出力することにより、回動用モータM2、M3の少なくとも一方を駆動する。本実施形態では、第1回動制御部512は、アーム部材4、5のうち、接触操作が検出された側のアーム部材及び接触操作が検出されなかった側のアーム部材が、回動方向他方側に回動するように、モータ制御装置SM2、SM3に指令を出力することにより、回動用モータM2、M3を駆動する。

[0129] 例えば、操作者が第1アーム部材4側の第1接触センサ32に対し接触操作を行った場合、当該接触操作が当該第1接触センサ32により検出され、当該第1接触センサ32から当該接触操作に対応する信号（以下では「第1接触信号」ともいう。）が出力される。この場合、第1回動制御部512は、第1接触センサ32から第1接触信号を取得し、当該第1接触信号に応じて、アーム部材4、5が各々の回動方向他方側に回動するように回動用モータM2、M3を駆動させるための指令をモータ制御装置SA2、SA3に出力する。これにより、第1回動制御部512は、アーム部材4、5が各々の回動方向他方側に回動するように、モータ制御装置SA2、SA3を介して回動用モータM2、M3を駆動する。

[0130] なお、操作者が第2アーム部材5側の第1接触センサ32に対し接触操作を行った場合も、上記と同様、第1回動制御部512は、アーム部材4、5が各々の回動方向他方側に回動するように、モータ制御装置SA2、SA3を介して回動用モータM2、M3を駆動する。

[0131] 第2回動制御部513は、上記第2接触センサ33の検出結果に基づいて、アーム部材4、5のうち、少なくとも接触操作が検出された側のアーム部材が回動方向一方側（第2接触センサ33の設置側とは反対側）に回動するように、モータ制御装置SM2、SM3の少なくとも一方に指令を出力することにより、回動用モータM2、M3の少なくとも一方を駆動する。本実施形態では、第2回動制御部513は、アーム部材4、5のうち、接触操作が検出された側のアーム部材及び接触操作が検出されなかった側のアーム部材が、回動方向一方側に回動するように、モータ制御装置SM2、SM3に指

令を出力することにより、回動用モータM2，M3を駆動する。

[0132] 例えば、操作者が第1アーム部材4側の第2接触センサ33に対し接触操作を行った場合、当該接触操作が当該第2接触センサ33により検出され、当該第2接触センサ33から当該接触操作に対応する信号（以下では「第2接触信号」ともいう。）が出力される。この場合、第2回動制御部513は、第2接触センサ33から第2接触信号を取得し、当該第2接触信号に応じて、アーム部材4，5が各々の回動方向一方側に回動するように回動用モータM2，M3を駆動させるための指令をモータ制御装置SA2，SA3に出力する。これにより、第2回動制御部513は、アーム部材4，5が各々の回動方向一方側に回動するように、モータ制御装置SA2，SA3を介して回動用モータM2，M3を駆動する。

[0133] なお、操作者が第2アーム部材5側の第2接触センサ33に対し接触操作を行った場合も、上記と同様、第2回動制御部513は、アーム部材4，5が各々の回動方向一方側に回動するように、モータ制御装置SA2，SA3を介して回動用モータM2，M3を駆動する。

[0134] 切替制御部514は、上記スイッチ14の切替状態に基づいて、上記第1回動制御部512及び第2回動制御部513による回動用モータM2，M3の駆動の有効及び無効を切替制御する。すなわち、切替制御部54は、スイッチ14から操作者の接触センサ32，33を有効とする切替操作に対応する信号を取得したときに、第1回動制御部512及び第2回動制御部513による駆動（回動用モータM2，M3の作動）を有効とする。一方、切替制御部54は、スイッチ14から操作者の接触センサ32，33を無効とする切替操作に対応する信号を取得したときに、第1回動制御部512及び第2回動制御部513による駆動（回動用モータM2，M3の作動）を無効とする。

[0135] 第3回動制御部515は、上記第1回動制御部512の制御によりアーム部材4，5が各々の回動方向他方側への回動動作を行っている最中に、第2接触センサ33により接触操作が検出された場合に、当該回動動作が停止（

又は減速でもよい) されるように、第 1 回動制御部 5 1 2 による回動用モータ M 2, M 3 の駆動を制御する。

[0136] 第 4 回動制御部 5 1 6 は、上記第 2 回動制御部 5 1 3 の制御によりアーム部材 4, 5 が各々の回動方向一方側への回動動作を行っている最中に、第 1 接触センサ 3 2 により接触操作が検出された場合に、当該回動動作が停止 (又は減速でもよい) されるように、第 2 回動制御部 5 1 3 による回動用モータ M 2, M 3 の駆動を制御する。

[0137] なお、第 1 モータ制御部 5 1 0 の昇降制御部 5 1 1、第 1 回動制御部 5 1 2、第 2 回動制御部 5 1 3、切替制御部 5 1 4、第 3 回動制御部 5 1 5、及び第 4 回動制御部 5 1 6 における処理等は、これらの処理の分担の例に限定されるものではなく、例えば、1 つの処理部で処理されたり、更に細分化された複数の処理部により処理されてもよい。

[0138] また、ここでは、第 1 モータ制御部 5 1 0 が昇降制御部 5 1 1、第 1 回動制御部 5 1 2、第 2 回動制御部 5 1 3、切替制御部 5 1 4、第 3 回動制御部 5 1 5、及び第 4 回動制御部 5 1 6 を備える場合について説明した。しかしながら、第 1 モータ制御部 5 1 0 としては、必ずしも昇降制御部 5 1 1、第 1 回動制御部 5 1 2、第 2 回動制御部 5 1 3、切替制御部 5 1 4、第 3 回動制御部 5 1 5、及び第 4 回動制御部 5 1 6 のすべてを備える必要はなく、これらのうち 1 以上を省略してもよい。

[0139] トルク検出部 5 2 1 は、上記位置検出部 P S 1 ~ P S 3 の少なくとも 1 つからの出力に基づいて、昇降用モータ M 1 のトルク、第 1 回動用モータ M 2 のトルク、及び第 2 回動用モータ M 3 のトルクの少なくとも 1 つを検出する。本実施形態では、トルク検出部 5 2 1 は、位置検出部 P S 1 ~ P S 3 からの出力に基づいて、昇降用モータ M 1 のトルク、第 1 回動用モータ M 2 のトルク、及び第 2 回動用モータ M 3 のトルクを検出する。

[0140] バランス検出部 5 2 2 は、上記トルク検出部 5 2 1 から回動用モータ M 2, M 3 の各々のトルクデータを取得し、これらトルクデータに基づいて、第 1 回動用モータ M 2 とトルクと第 2 回動用モータ M 3 のトルクとのバランス

を検出する。

[0141] 判定部523は、上記トルク検出部521の検出結果に基づいて、上記係止部7により係止されたスリングシート6に載置され持ち上げられた被介護者Mの着地、及び、当該被介護者Mに係る異常の有無の少なくとも一方の判定を行う。本実施形態では、判定部523は、上記着地及び上記異常の有無の判定を行う。

[0142] 第2モータ制御部520は、上記トルク検出部521の検出結果に基づいて、昇降用モータM1、第1回動用モータM2、第3回動用モータM3、及び移動用モータM4の少なくとも1つの駆動を制御する。より具体的には、第2モータ制御部520は、上記判定部523の判定結果に基づいて、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、及び、車輪20の回転動作による本体部3の移動動作の少なくとも1つが停止（又は減速でもよい）されるように、昇降用モータM1、第1回動用モータM2、第3回動用モータM3、及び移動用モータM4、M4の少なくとも1つの駆動を制御する。

[0143] 具体的には、上記判定部523は、中央ホルダー部2の下降時に、トルク検出部521により検出された昇降用モータM1のトルク、第1回動用モータM2のトルク、及び第2回動用モータM3のトルクの少なくとも1つの下降量（この例では、これら3つのトルクを合成した合成トルクの下降量）と、当該下降量に関し設定された第1しきい値とを比較することにより、上記着地の判定を行う。この際、判定部523は、合成トルクの下降量が第1しきい値以下である間は着地がないと判定し、合成トルクの下降量が第1しきい値を超えた（装置負荷が小さくなった）場合に着地があったと判定する。

[0144] そして、第2モータ制御部520は、上記判定部523によって合成トルクの下降量が第1しきい値を超えることにより着地があったと判定された場合に、中央ホルダー部2の下降動作が停止（又は減速でもよい）されるように、昇降用モータM1の駆動を制御する。本実施形態では、第2モータ制御部520は、中央ホルダー部2の下降動作が停止されるように、上記昇降制

御部 5 1 1 による昇降用モータ M 1 の駆動を制御する。

[0145] また、上記判定部 5 2 3 は、中央ホルダー部 2 の上昇時に、トルク検出部 5 2 1 により検出された昇降用モータ M 1 のトルク、第 1 回動用モータ M 2 のトルク、及び第 2 回動用モータ M 3 のトルクの少なくとも 1 つの大きさ（この例では、これら 3 つのトルクを合成した合成トルクの大きさ）と、当該大きさに関し設定された第 2 しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。つまり、判定部 5 2 3 は、当該判定を行うことにより、上述のように持ち上げられた被介護者 M の体重が移乗補助装置 1 の仕様内として予め定められた仕様体重範囲内であるか否かを判定することが可能である。この際、判定部 5 2 3 は、合成トルクの大きさが第 2 しきい値以下であった場合には異常がない（被介護者 M の体重が仕様体重範囲内である）と判定し、合成トルクの大きさが第 2 しきい値を超えた（装置負荷が大きすぎる）場合には異常がある（被介護者 M の体重が仕様体重範囲を超えている）と判定する。

[0146] そして、第 2 モータ制御部 5 2 0 は、上記判定部 5 2 3 によって合成トルクの大きさが第 2 しきい値を超えることにより異常がある（被介護者 M の体重が仕様体重範囲を超えている）と判定された場合に、中央ホルダー部 2 の昇降動作、第 1 アーム部材 4 の回動動作、第 2 アーム部材 5 の回動動作、及び本体部 3 の移動動作が停止されるように、モータ M 1 ～M 4 の駆動を制御する。本実施形態では、第 2 モータ制御部 5 2 0 は、中央ホルダー部 2 の昇降動作、第 1 アーム部材 4 の回動動作、第 2 アーム部材 5 の回動動作、及び本体部 3 の移動動作が停止されるように、上記昇降制御部 5 1 1 による昇降用モータ M 1 の駆動、上記第 1 回動制御部 5 1 2 又は第 2 回動制御部 5 1 3 による回動用モータ M 2, M 3 の駆動、及び、後述の第 3 モータ制御部 5 3 0 による移動用モータ M 4, M 4 の駆動を制御する。

[0147] また、上記判定部 5 2 3 は、トルク検出部 5 2 1 により検出された昇降用モータ M 1 のトルク、第 1 回動用モータ M 2 のトルク、及び第 2 回動用モータ M 3 のトルクの少なくとも 1 つの変動量（この例では、これら 3 つのトル

クを合成した合成トルクの変動量)と、当該変動量に関し設定された第3しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。つまり、判定部523は、当該判定を行うことにより、上述のように持ち上げられた被介護者Mが暴れているか否かを判定することが可能である。この際、判定部523は、合成トルクの変動量が第3しきい値以下であった場合には異常がない(被介護者Mは暴れていない)と判定し、合成トルクの変動量が第3しきい値を超えた(装置負荷の大きさがばらつく)場合には異常がある(被介護者Mが暴れている)と判定する。

[0148] そして、第2モータ制御部520は、上記判定部523によって合成トルクの変動量が第3しきい値を超えることにより異常がある(被介護者Mが暴れている)と判定された場合に、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、及び本体部3の移動動作が停止されるように、昇降制御部511による昇降用モータM1の駆動、第1回動制御部512又は第2回動制御部513による回動用モータM2、M3の駆動、及び第3モータ制御部530による移動用モータM4、M4の駆動を制御する。

[0149] また、上記判定部523は、中央ホルダー部2の昇降時、又は、アーム部材4、5の少なくとも一方の回動時に、トルク検出部521により検出された昇降用モータM1のトルク、第1回動用モータM2のトルク、及び第2回動用モータM3のトルクの少なくとも1つの上昇量(この例では、これら3つのトルクを合成した合成トルクの上昇量)と、当該上昇量に関し設定された第4しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。つまり、判定部523は、当該判定を行うことにより、中央ホルダー部2やアーム部材4、5により被介護者Mを挟み込んでいるか否かを判定することが可能である。この際、判定部523は、合成トルクの上昇量が第4しきい値以下である間は異常がない(被介護者Mを挟み込んでいない)と判定し、合成トルクの上昇量が第4しきい値を超えた(装置負荷が大きくなった)場合には異常がある(被介護者Mを挟み込んでいる)と判定する。

[0150] そして、第2モータ制御部520は、上記判定部523によって合成トルクの上昇量が第4しきい値を超えることにより異常がある（被介護者Mを挟み込んでいる）と判定された場合に、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、及び本体部3の移動動作が停止されるように、昇降制御部511による昇降用モータM1の駆動、第1回動制御部512又は第2回動制御部513による回動用モータM2，M3の駆動、及び第3モータ制御部530による移動用モータM4，M4の駆動を制御する。

[0151] また、上記判定部523は、中央ホルダー部2の上昇時に、上記バランス検出部522により検出されるバランスの偏り度と、当該偏り度に関し設定された第5しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。つまり、判定部523は、当該判定を行うことにより、スリングシート6のすべての被係止部が上記係止部7に係止されているか否か、上述のように持ち上げられた被介護者Mのスリングシート6上での載置位置が適正であるか否かを判定することが可能である。この際、判定部523は、上記バランスの偏り度が第5しきい値以下である場合には異常がない（すべての被係止部が係止部7に係止されている、被介護者Mのスリングシート6上での載置位置は適正である）と判定し、上記バランスの偏り度が第5しきい値を超えた（装置負荷のバランスがおかしい）場合には異常がある（係止部7に係止されていない被係止部がある、被介護者Mのスリングシート6上での載置位置が適正でない）と判定する。

[0152] そして、第2モータ制御部520は、上記判定部523によって上記バランスの偏り度が第5しきい値を超えることにより異常がある（係止部7に係止されていない被係止部がある、被介護者Mのスリングシート6上での載置位置が適正でない）と判定された場合に、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、及び本体部3の移動動作が停止されるように、昇降制御部511による昇降用モータM1の駆動、第1回動制御部512又は第2回動制御部513による回動用モータ

M 2, M 3 の駆動、及び第 3 モータ制御部 5 3 0 による移動用モータ M 4, M 4 の駆動を制御する。

[0153] なお、ここでは、判定部 5 2 3 が上記複数の判定を行う場合について説明した。しかしながら、判定部 5 2 3 としては、必ずしも上記複数の判定のすべてを行う必要はなく、上記複数の判定のうち 1 以上を省略してもよく、また上記以外の判定を行ってもよい。このとき、例えば、判定部 5 2 3 による上記バランスの偏り度と第 5 しきい値とを比較することによる異常の有無の判定を省略する場合には、上記バランス検出部 5 2 2 は不要となる。

[0154] また、上記で説明した第 2 モータ制御部 5 2 0 による制御を省略することも可能である。この場合には、上記トルク検出部 5 2 1、バランス検出部 5 2 2、判定部 5 2 3、第 2 モータ制御部 5 2 0 は不要となる。

[0155] 方向決定部 5 3 1 は、上記歪みセンサ 3 6 の検出結果（グリップ部 3 5 の歪みデータ）に基づいて、公知の適宜の手法を用いて、操作者の上記グリップ部 3 5 での付勢操作に対応する本体部 3 の移動方向を決定する。

[0156] 第 3 モータ制御部 5 3 0 は、上記歪みセンサ 3 6 の検出結果に基づいて、モータ制御装置 S M 4, S M 4 に指令を出力することにより、移動用モータ M 4, M 4 を駆動する。本実施形態では、第 3 モータ制御部 5 3 0 は、上記方向決定部 5 3 1 により決定された移動方向に本体部 3 が移動するよう車輪 2 0, 2 0 が回転するように、モータ制御装置 S M 4, S M 4 に指令を出力することにより、移動用モータ M 4, M 4 を駆動する。

[0157] なお、上記で説明した第 3 モータ制御部 5 3 0 による制御を省略することも可能である。この場合には、上記歪みセンサ 3 6 や、上記方向決定部 5 3 1、第 3 モータ制御部 5 3 0 は不要となる。

[0158] 速度算出部 5 4 1 は、上記位置検出部 3 7 の検出結果（本体部 3 の位置データ）に基づいて、公知の適宜の手法を用いて、本体部 3 の移動速度を算出する。

[0159] 第 4 モータ制御部 5 4 0 は、上記位置検出部 3 7 の検出結果に基づいて、移動用モータ M 4, M 4 を駆動する。本実施形態では、第 4 モータ制御部 5

40は、上記速度算出部541の算出結果（本体部3の移動速度）に基づいて、本体部3の移動速度が所定の速度態様となるよう車輪20、20が回転するように、上記第3モータ制御部530による移動用モータM4、M4の駆動を制御する。なお、上記所定の速度態様としては、特に限定されるものでないが、例えばS字曲線状に変動する速度態様や一定速度、所定の速度以下等が挙げられる。

[0160] なお、上記で説明した第4モータ制御部540による制御を省略することも可能である。この場合には、上記位置検出部37や、上記速度算出部541、第4モータ制御部540は不要となる。

[0161] 第5モータ制御部550は、上記位置検出器PS1～PS4からの出力に基づいて、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、本体部3の移動動作の少なくとも1つの動作の加速度が当該加速度に関し設定された第6しきい値よりも小さくなるとともに、当該少なくとも1つの動作の速度が所定の速度態様となるように、モータM1～M4の少なくとも1つを制御する。本実施形態では、第5モータ制御部550は、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、本体部3の移動動作の加速度が第6しきい値よりも小さくなるとともに、これら動作の速度が所定の速度態様となるように、モータM1～M4の少なくとも1つを制御する。なお、上記所定の速度態様としては、例えばS字曲線状に変動する速度態様や一定速度、所定の速度以下等が挙げられるが、本実施形態では、所定の速度態様がS字曲線状に変動する速度態様である場合について説明する。

[0162] すなわち、第5モータ制御部550は、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、本体部3の移動動作の加速度が第6しきい値よりも小さくなるとともに、これら動作の速度がS字曲線状に変動するように、上記昇降制御部511による昇降用モータM1の駆動、第1回動制御部512又は第2回動制御部513による回動用モータM2、M3の駆動、及び第3モータ制御部530による移動用モータ

M4, M4の駆動を制御する。

[0163] なお、上記で説明した第5モータ制御部550による制御を省略することも可能である。

[0164] なお、制御装置50の第1モータ制御部510、トルク検出部521、バランス検出部522、判定部523、第2モータ制御部520、方向決定部531、第3モータ制御部530、速度算出部541、第4モータ制御部540、及び第5モータ制御部550における処理等は、これらの処理の分担の例に限定されるものではなく、例えば、1つの処理部で処理されたり、更に細分化された複数の処理部により処理されてもよい。

[0165] <移乗補助装置の制御方法>

次に、図11～図16を参照しつつ、制御装置50が実行する移乗補助装置1の制御方法に関する制御手順について説明する。

[0166] まず、図11を参照しつつ、主に上記切替制御部514等において実行する移乗補助装置1の制御方法に関する制御手順について説明する。

[0167] 図11に示すように、ステップS10Aで、制御装置50は、操作者によりスイッチ14を介して接触センサ32, 33を有効とする切替操作が行われたか否か、つまり切替制御部514がスイッチ14から接触センサ32, 33を有効とする切替操作に対応する信号を取得したか否かを判定する。切替制御部514がスイッチ14から接触センサ32, 33を有効とする切替操作に対応する信号を取得した場合には、ステップS10Aの判定が満たされて、ステップS20Aに移る。

[0168] ステップS20Aでは、制御装置50は、切替制御部514において、第1回動制御部512及び第2回動制御部513による駆動（回動用モータM2, M3の作動）を有効とする。これにより、このフローに示す処理が終了される。なお、このフローに示す処理は、繰り返し実行される。

[0169] 一方、ステップS10Aで、切替制御部514がスイッチ14から接触センサ32, 33を無効とする切替操作に対応する信号を取得した場合には、ステップS10Aの判定は満たされず、ステップS30Aに移る。

- [0170] ステップS30Aでは、制御装置50は、切替制御部514において、第1回動制御部512及び第2回動制御部513による駆動（回動用モータM2，M3の作動）を無効とする。これにより、このフローに示す処理が終了される。
- [0171] 次に、図12を参照しつつ、主に上記第1～第4回動制御部512，513，515，516等において実行する移乗補助装置1の制御方法に関する制御手順について説明する。
- [0172] 図12に示すように、ステップS10Bで、制御装置50は、操作者により操作入力部31の操作が行われたか否か、つまり昇降制御部511が操作入力部31から操作に対応する信号を取得したか否かを判定する。昇降制御部511が操作入力部31から操作に対応する信号を取得した場合には、ステップS10Bの判定が満たされて、ステップS20Bに移る。
- [0173] ステップS20Bでは、制御装置50は、昇降制御部511において、操作入力部31の検出結果に基づいて、モータ制御装置SA1に指令を出力することにより、昇降用モータM1の駆動を制御する。その後、ステップS30Bに移る。
- [0174] 一方、ステップS10Bで、昇降制御部511が操作入力部31から操作に対応する信号を取得しない場合には、ステップS10Bの判定は満たされず、ステップS30Bに移る。
- [0175] ステップS30Bでは、制御装置50は、第1回動制御部512及び第2回動制御部513による駆動が有効か否かを判定する。第1回動制御部512及び第2回動制御部513による駆動が有効の場合には、ステップS30Bの判定が満たされて、ステップS40Bに移る。
- [0176] ステップS40Bでは、制御装置50は、操作者により第1接触センサ32の接触操作が行われたか否か、つまり第1回動制御部512が第1接触センサ32から接触操作に対応する信号を取得したか否かを判定する。第1回動制御部512が第1接触センサ32から接触操作に対応する信号を取得した場合には、ステップS40Bの判定が満たされて、ステップS50Bに移

る。

- [0177] ステップS50Bでは、制御装置50は、第1回動制御部512において、アーム部材4, 5のうち、接触操作が検出された側のアーム部材及び接触操作が検出されなかった側のアーム部材が、回動方向他方側に回動するように、モータ制御装置SM2, SM3に指令を出力することにより、回動用モータM2, M3を駆動する。
- [0178] その後、ステップS60Bで、制御装置50は、上記第1回動制御部512の制御によりアーム部材4, 5が各々の回動方向他方側への回動動作を行っている最中に、第2接触センサ33により接触操作が検出されたか否かを判定する。第1回動制御部512の制御によりアーム部材4, 5が各々の回動方向他方側への回動動作を行っている最中に、第2接触センサ33により接触操作が検出された場合には、ステップS60Bの判定が満たされて、ステップS70Bに移る。
- [0179] ステップS70Bでは、制御装置50は、第3回動制御部515において、アーム部材4, 5の回動方向他方側への回動動作が停止されるように、第1回動制御部512による回動用モータM2, M3の駆動を制御する。その後、ステップS80Bに移る。
- [0180] 一方、ステップS40Bにおいて第1回動制御部512が第1接触センサ32から接触操作に対応する信号を取得せずステップS40Bの判定が満たされなかった場合、及び、ステップS60Bにおいて第1回動制御部512の制御によりアーム部材4, 5が各々の回動方向他方側への回動動作を行っている最中に第2接触センサ33により接触操作が検出されずステップS60Bの判定が満たされなかった場合には、ステップS80Bに移る。
- [0181] ステップS80Bでは、制御装置50は、操作者により第2接触センサ33の接触操作が行われたか否か、つまり第2回動制御部513が第2接触センサ33から接触操作に対応する信号を取得したか否かを判定する。第3回動制御部513が第2接触センサ33から接触操作に対応する信号を取得した場合には、ステップS80Bの判定が満たされて、ステップS90Bに移

る。

- [0182] ステップS 9 0 Bでは、制御装置5 0は、第2 回動制御部5 1 3において、アーム部材4, 5のうち、接触操作が検出された側のアーム部材及び接触操作が検出されなかった側のアーム部材が、回動方向一方側に回動するように、モータ制御装置S M 2, S M 3に指令を出力することにより、回動用モータM 2, M 3を駆動する。
- [0183] その後、ステップS 1 0 0 Bで、制御装置5 0は、上記第2 回動制御部5 1 3の制御によりアーム部材4, 5が各々の回動方向一方側への回動動作を行っている最中に、第1 接触センサ3 2により接触操作が検出されたか否かを判定する。第2 回動制御部5 1 3の制御によりアーム部材4, 5が各々の回動方向一方側への回動動作を行っている最中に、第1 接触センサ3 2により接触操作が検出された場合には、ステップS 1 0 0 Bの判定が満たされて、ステップS 1 1 0 Bに移る。
- [0184] ステップS 1 1 0 Bでは、制御装置5 0は、第4 回動制御部5 1 6において、アーム部材4, 5の回動方向一方側への回動動作が停止されるように、第2 回動制御部5 1 3による回動用モータM 2, M 3の駆動を制御する。その後、ステップS 8 0 Bに移る。これにより、このフローに示す処理が終了される。なお、このフローに示す処理は、繰り返し実行される。
- [0185] 一方、ステップS 8 0 Bにおいて第2 回動制御部5 1 3が第2 接触センサ3 3から接触操作に対応する信号を取得せずステップS 8 0 Bの判定が満たされなかった場合、及び、ステップS 1 0 0 Bにおいて第2 回動制御部5 1 3の制御によりアーム部材4, 5が各々の回動方向一方側への回動動作を行っている最中に第1 接触センサ3 2により接触操作が検出されずステップS 1 0 0 Bの判定が満たされなかった場合には、このフローに示す処理が終了される。
- [0186] また、ステップS 3 0 Bにおいて、第1 回動制御部5 1 2及び第2 回動制御部5 1 3による駆動が無効の場合には、ステップS 3 0 Bの判定は満たされず、このフローに示す処理が終了される。

[0187] 次に、図 1 3 を参照しつつ、主に上記判定部 5 2 3 及び第 2 モータ制御部 5 2 0 等において実行する移乗補助装置 1 の制御方法に関する制御手順について説明する。

[0188] 図 1 3 に示すように、ステップ S 1 0 C で、制御装置 5 0 は、中央ホルダー部 2 の下降時か否かを判定する。中央ホルダー部 2 の下降時である場合には、ステップ S 1 0 C の判定が満たされて、ステップ S 2 0 C に移る。

[0189] ステップ S 2 0 C では、制御装置 5 0 は、判定部 5 2 3 において、トルク検出部 5 2 1 により検出された昇降用モータ M 1 のトルク、第 1 回動用モータ M 2 のトルク、及び第 2 回動用モータ M 3 のトルクの合成した合成トルクの下降量と、第 1 しきい値とを比較することにより、上記着地の判定を行う。この際、合成トルクの下降量が第 1 しきい値を超えた場合には、判定部 5 2 3 は着地があったとみなし、ステップ S 2 0 C の判定が満たされて、ステップ S 3 0 C に移る。

[0190] ステップ S 3 0 C では、制御装置 5 0 は、第 2 モータ制御部 5 2 0 において、中央ホルダー部 2 の下降動作が停止されるように、昇降制御部 5 1 1 による昇降用モータ M 1 の駆動を制御する。その後、ステップ S 4 0 C に移る。

[0191] 一方、ステップ S 1 0 C において中央ホルダー部 2 の下降時でないためステップ S 1 0 C の判定が満たされなかった場合、及び、ステップ S 2 0 C において合成トルクの下降量が第 1 しきい値を超えないため判定部 5 2 3 より着地があったとみなされずステップ S 2 0 C の判定が満たされなかった場合には、ステップ S 4 0 C に移る。

[0192] ステップ S 4 0 C では、制御装置 5 0 は、中央ホルダー部 2 の上昇時か否かを判定する。中央ホルダー部 2 の上昇時である場合には、ステップ S 4 0 C の判定が満たされて、ステップ S 5 0 C に移る。

[0193] ステップ S 5 0 C では、制御装置 5 0 は、判定部 5 2 3 において、トルク検出部 5 2 1 により検出された昇降用モータ M 1 のトルク、第 1 回動用モータ M 2 のトルク、及び第 2 回動用モータ M 3 のトルクの合成した合成トルク

の大きさと、第2しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。この際、合成トルクの大きさが第2しきい値を超えた場合には、判定部523は異常がある（被介護者Mの体重が仕様体重範囲を超えている）とみなし、ステップS50Cの判定が満たされて、ステップS60Cに移る。

[0194] ステップS60Cでは、制御装置50は、第2モータ制御部520において、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、及び本体部3の移動動作が停止されるように、昇降制御部511による昇降用モータM1の駆動、第1回動制御部512又は第2回動制御部513による回動用モータM2、M3の駆動、及び、第3モータ制御部530による移動用モータM4、M4の駆動を制御する。その後、ステップS70Cに移る。

[0195] 一方、ステップS40Cにおいて中央ホルダー部2の上昇時でないためステップS40Cの判定が満たされなかった場合、及び、ステップS50Cにおいて合成トルクの大きさが第2しきい値を超えないため判定部523より異常があるとみなされずステップS50Cの判定が満たされなかった場合には、ステップS70Cに移る。

[0196] ステップS70Cでは、制御装置50は、判定部523において、トルク検出部521により検出された昇降用モータM1のトルク、第1回動用モータM2のトルク、及び第2回動用モータM3のトルクの合成した合成トルクの変動量と、第3しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。この際、合成トルクの変動量が第3しきい値を超えた場合には、判定部523は異常がある（被介護者Mが暴れている）とみなし、ステップS70Cの判定が満たされて、ステップS80Cに移る。

[0197] ステップS80Cでは、制御装置50は、第2モータ制御部520において、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、及び本体部3の移動動作が停止されるように、昇降制御部511による昇降用モータM1の駆動、第1回動制御部512又は第2

回動制御部 513 による回動用モータ M2, M3 の駆動、及び第 3 モータ制御部 530 による移動用モータ M4, M4 の駆動を制御する。その後、ステップ S90C に移る。

[0198] 一方、ステップ S70 で、合成トルクの変動量が第 3 しきい値を超えない場合には、判定部 523 は異常がない（被介護者 M の体重は仕様体重範囲内である）とみなし、ステップ S70C の判定は満たされず、ステップ S90C に移る。

[0199] ステップ S90C では、制御装置 50 は、中央ホルダー部 2 の昇降時、又は、アーム部材 4, 5 の少なくとも一方の回動時か否かを判定する。中央ホルダー部 2 の昇降時、又は、アーム部材 4, 5 の少なくとも一方の回動時である場合には、ステップ S90C の判定が満たされて、ステップ S100C に移る。

[0200] ステップ S100C では、制御装置 50 は、判定部 523 において、トルク検出部 521 により検出された昇降用モータ M1 のトルク、第 1 回動用モータ M2 のトルク、及び第 2 回動用モータ M3 のトルクの合成した合成トルクの上昇量と、第 4 しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。この際、合成トルクの上昇量が第 4 しきい値を超えた場合には、判定部 523 は異常がある（被介護者 M を挟み込んでいる）とみなし、ステップ S100C の判定が満たされて、ステップ S110C に移る。

[0201] ステップ S110C では、制御装置 50 は、第 2 モータ制御部 520 において、中央ホルダー部 2 の昇降動作、第 1 アーム部材 4 の回動動作、第 2 アーム部材 5 の回動動作、及び本体部 3 の移動動作が停止されるように、昇降制御部 511 による昇降用モータ M1 の駆動、第 1 回動制御部 512 又は第 2 回動制御部 513 による回動用モータ M2, M3 の駆動、及び第 3 モータ制御部 530 による移動用モータ M4, M4 の駆動を制御する。その後、ステップ S120C に移る。

[0202] 一方、ステップ S90C において中央ホルダー部 2 の昇降時又はアーム部材 4, 5 の少なくとも一方の回動時でないためステップ S90C の判定が満

たされなかった場合、及び、ステップS 1 0 0 Cにおいて合成トルクの上昇量が第4しきい値を超えないため判定部5 2 3より異常があるとみなされずステップS 1 0 0 Cの判定が満たされなかった場合には、ステップS 1 2 0 Cに移る。

[0203] ステップS 1 2 0 Cでは、制御装置5 0は、中央ホルダー部2の上昇時か否かを判定する。中央ホルダー部2の上昇時である場合には、ステップS 1 2 0 Cの判定が満たされて、ステップS 1 3 0 Cに移る。

[0204] ステップS 1 3 0 Cでは、制御装置5 0は、判定部5 2 3において、上記バランス検出部5 2 2により検出されるバランスの偏り度と、第5しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。この際、上記バランスの偏り度が第5しきい値を超えた場合には、判定部5 2 3は異常がある（係止部7に係止されていない被係止部がある、被介護者Mのスリングシート6上での載置位置が適正でない）とみなし、ステップS 1 3 0 Cの判定が満たされて、ステップS 1 4 0 Cに移る。

[0205] ステップS 1 4 0 Cでは、制御装置5 0は、第2モータ制御部5 2 0において、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部材5の回動動作、及び本体部3の移動動作が停止されるように、昇降制御部5 1 1による昇降用モータM 1の駆動、第1回動制御部5 1 2又は第2回動制御部5 1 3による回動用モータM 2、M 3の駆動、及び第3モータ制御部5 3 0による移動用モータM 4、M 4の駆動を制御する。これにより、このフローに示す処理が終了される。なお、このフローに示す処理は、繰り返し実行される。

[0206] 一方、ステップS 1 2 0 Cにおいて中央ホルダー部2の上昇時でないためステップS 1 2 0 Cの判定が満たされなかった場合、及び、ステップS 1 3 0 Cにおいて上記バランスの偏り度が第5しきい値を超えないため判定部5 2 3より異常があるとみなされずステップS 1 3 0 Cの判定が満たされなかった場合には、このフローに示す処理が終了される。

[0207] 次に、図1 4を参照しつつ、主に上記方向決定部5 3 1及び第3モータ制

御部 530 等において実行する移乗補助装置 1 の制御方法に関する制御手順について説明する。

[0208] 図 14 に示すように、ステップ S10D で、制御装置 50 は、方向決定部 531 において、上記歪みセンサ 36 の検出結果に基づいて、操作者の上記グリップ部 35 での付勢操作に対応する本体部 3 の移動方向を決定する。

[0209] その後、ステップ S20D で、制御装置 50 は、第 3 モータ制御部 530 において、上記ステップ S10D で決定された移動方向に本体部 3 が移動するよう車輪 20、20 が回転するように、モータ制御装置 SM4、SM4 に指令を出力することにより、移動用モータ M4、M4 を駆動する。これにより、このフローに示す処理が終了される。なお、このフローに示す処理は、繰り返し実行される。

[0210] 次に、図 15 を参照しつつ、主に上記速度算出部 541 及び第 4 モータ制御部 540 等において実行する移乗補助装置 1 の制御方法に関する制御手順について説明する。

[0211] 図 15 に示すように、ステップ S10E で、制御装置 50 は、速度算出部 541 において、上記位置検出部 37 の検出結果に基づいて、本体部 3 の移動速度を算出する。

[0212] その後、ステップ S20E で、制御装置 50 は、第 4 モータ制御部 540 において、上記ステップ S10E での算出結果に基づいて、本体部 3 の移動速度が所定の速度態様となるよう車輪 20、20 が回転するように、第 3 モータ制御部 530 による移動用モータ M4、M4 の駆動を制御する。これにより、このフローに示す処理が終了される。なお、このフローに示す処理は、繰り返し実行される。

[0213] 次に、図 16 を参照しつつ、主に上記第 5 モータ制御部 550 等において実行する移乗補助装置 1 の制御方法に関する制御手順について説明する。

[0214] 図 16 に示すように、ステップ S10F で、制御装置 50 は、第 5 モータ制御部 550 において、中央ホルダー部 2 の昇降動作、第 1 アーム部材 4 の回動動作、第 2 アーム部材 5 の回動動作、本体部 3 の移動動作の加速度が第

6しきい値よりも小さくなるとともに、これら動作の速度がS字曲線状に変動するように、昇降制御部511による昇降用モータM1の駆動、第1回動制御部512又は第2回動制御部513による回動用モータM2、M3の駆動、及び第3モータ制御部530による移動用モータM4、M4の駆動を制御する。これにより、このフローに示す処理が終了される。なお、このフローに示す処理は、繰り返し実行される。

[0215] なお、上記図11～図16において、ステップS20A、30A、20B、50B、70B、90B、110Bは、第1モータ制御ステップに相当し、そのうち、ステップS20A、30Aは切替制御ステップに相当し、ステップS50Bは第1回動制御ステップに相当し、ステップS70Bは第2回動制御ステップに相当し、ステップS90Bは第3回動制御ステップに相当し、ステップS110Bは第4回動制御ステップに相当する。また、ステップS20C、50C、70C、100C、130Cは、判定ステップに相当する。また、ステップS30C、60C、80C、110C、140Cは、第2モータ制御ステップに相当する。また、ステップS10Dは、方向決定ステップに相当し、ステップS20Dは、第3モータ制御ステップに相当する。また、ステップS10Eは、速度算出ステップに相当し、ステップS20Eは、第4モータ制御ステップに相当する。また、ステップS10Fは、第5モータ制御ステップに相当する。

[0216] <制御装置の構成例>

次に、図17を参照しつつ、以上説明した移乗補助装置1の制御方法に関する各処理を実現する制御装置50の構成例について説明する。

[0217] 図17に示すように、制御装置50は、例えば、CPU901と、ROM903、RAM905と、ASICやFPGAの特定の用途向けに構築された専用集積回路、その他の電気回路等の実際の装置907と、入力装置913と、出力装置915と、ストレージ装置917と、ドライブ919と、接続ポート921と、通信装置923とを有する。これらの構成は、バス909や入出力インターフェース911を介して相互に信号を伝達可能に接続さ

れている。

[0218] プログラムは、例えば、ROM 903やRAM 905、ストレージ装置 917等の記録装置に記録しておくことができる。

[0219] また、プログラムは、例えば、フレキシブルディスク等の磁気ディスク、各種のCD・MOディスク・DVD等の光ディスク、半導体メモリ等のリムーバブル記憶媒体 925に、一時的又は永続的に記録しておくこともできる。このようなリムーバブル記憶媒体 925は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することもできる。この場合、これらのリムーバブル記憶媒体 925に記録されたプログラムは、ドライブ 919により読み出されて、入出力インターフェース 911やバス 909等を介し上記記録装置に記録されてもよい。

[0220] また、プログラムは、例えば、ダウンロードサイト・他のコンピュータ・他の記録装置等（図示せず）に記録しておくこともできる。この場合、プログラムは、LANやインターネット等のネットワークNWを介し転送され、通信装置 923がこのプログラムを受信する。そして、通信装置 923が受信したプログラムは、入出力インターフェース 911やバス 909等を介し上記記録装置に記録されてもよい。

[0221] また、プログラムは、例えば、適宜の外部接続機器 927に記録しておくこともできる。この場合、プログラムは、適宜の接続ポート 921を介し転送され、入出力インターフェース 911やバス 909等を介し上記記録装置に記録されてもよい。

[0222] そして、CPU 901が、上記記録装置に記録されたプログラムに従い各種の処理を実行することにより、上記移乗補助装置 1の制御方法に関する各処理を実現可能である。この際、CPU 901は、例えば、上記記録装置からプログラムを、直接読み出して実行してもよく、RAM 905に一旦ロードした上で実行してもよい。更に、CPU 901は、例えば、プログラムを通信装置 923やドライブ 919、接続ポート 921を介し受信する場合、受信したプログラムを記録装置に記録せずに直接実行してもよい。

[0223] また、CPU 901は、必要に応じて、例えばマウス・キーボード・マイク（図示せず）等の入力装置913から入力する信号や情報に基づいて各種の処理を行ってもよい。

[0224] そして、CPU 901は、上記の処理を実行した結果を、例えば表示装置や音声出力装置等の出力装置915から出力してもよく、更に、CPU 901は、必要に応じてこの処理結果を通信装置923や接続ポート921を介し送信してもよく、上記記録装置やリムーバブル記憶媒体925に記録させてもよい。

[0225] なお、上記では、移乗補助装置1の制御方法に関する各処理が、CPU 901が実行するプログラムにより実装される場合について説明したが、これらの処理の一部又は全部が装置907により実行されてもよい。

[0226] <本実施形態による効果>

以上説明したように、本実施形態の移乗補助装置1では、中央ホルダー部2は、昇降用モータM1からの駆動力により、その前方側及び後方側に各々連結された第1アーム部材4及び第2アーム部材5と共に昇降する。第1アーム部材4は、第1回動用モータM2からの駆動力により、中央ホルダー部2の前方側において中央ホルダー部2を中心軸として回動する。第2アーム部材5は、第2回動用モータM3からの駆動力により、中央ホルダー部2の後方側において中央ホルダー部2を中心軸として回動する。また、移乗補助装置1には、操作者の操作を検出する操作検出部30が設けられる。そして、昇降モータM1、第1回動用モータM2、及び第2回動用モータM3の少なくとも1つは、操作検出部30の検出結果に基づいて、制御装置50の第1モータ制御部510によって制御される。

[0227] これにより、操作者は、所定の操作（例えば接触操作等）を行うだけで、中央ホルダー部2や第1アーム部材4、第2アーム部材5を、モータの駆動力により動作させることができる。したがって、操作者は、複雑な操作を行わなくても容易に中央ホルダー部2や第1アーム部材4、第2アーム部材5を動作させることが可能となり、またこれらの動作をモータの駆動力により

自動的に実行させることができる。この結果、操作者の負担を軽減することが可能となる。

[0228] また、本実施形態では特に、操作検出部 30 が、第 1 アーム部材 4 及び第 2 アーム部材 5 の回動方向一方側に設置され、操作者の接触操作を検出する第 1 接触センサ 32 と、第 1 アーム部材 4 及び第 2 アーム部材 5 の回動方向他方側に設置され、操作者の接触操作を検出する第 2 接触センサ 33 とを備える。そして、第 1 モータ制御部 510 の第 1 回動制御部 512 が、第 1 接触センサ 32 の検出結果に基づいて、少なくとも接触操作が検出された側の一对のアーム部材が回動方向他方側に回動するように、第 1 回動用モータ M2 及び第 2 回動用モータ M2 の少なくとも一方を駆動する。また、第 1 モータ制御部 510 の第 2 回動制御部 513 が、第 2 接触センサ 33 の検出結果に基づいて、少なくとも接触操作が検出された側の一对のアーム部材が回動方向一方側に回動するように、第 1 回動用モータ M2 及び第 2 回動用モータ M2 の少なくとも一方を駆動する。これにより、操作者は、アーム部材の回動させたい側の接触センサに接触するだけで、少なくとも接触した側の一对のアーム部材を接触した側と反対側に回動させることができる。したがって、操作者は、非常に簡単でかつ直観的な操作により、第 1 アーム部材 4 や第 2 アーム部材 5 を所望の方向に回動させることができる。この結果、操作者の負担を大幅に軽減することができる。

[0229] また、本実施形態では特に、第 1 回動制御部 512 が、接触操作が検出された側の一对のアーム部材、及び、接触操作が検出されなかった側の一对のアーム部材が、回動方向他方側に回動するように、第 1 回動用モータ M2 及び第 2 回動用モータ M2 を駆動する。また、第 2 回動制御部 513 が、接触操作が検出された側の一对のアーム部材、及び、接触操作が検出されなかった側の一对のアーム部材が、回動方向一方側に回動するように、第 1 回動用モータ M2 及び第 2 回動用モータ M2 を駆動する。これにより、操作者は、1 つのアーム部材（例えば第 1 アーム部材 4）の接触センサに接触するだけで、第 1 アーム部材 4 及び第 2 アーム部材 5 の両方を回動させることができ

る。したがって、操作者は、非常に簡単でかつ直観的な操作により、第1アーム部材4及び第2アーム部材5の両方をまとめて所望の方向に回動させることができる。この結果、操作者の負担軽減効果をさらに高めることができる。

[0230] また、本実施形態では特に、第1モータ制御部510の第3回動制御部515が、第1回動制御部512の制御により少なくとも接触操作が検出された側の一对のアーム部材が回動方向他方側への回動動作を行っている最中に、第2接触センサ33により接触操作が検出された場合に、回動方向他方側への回動動作が停止されるように、第1回動制御部512による駆動を制御する。また、第1モータ制御部510の第4回動制御部516が、第2回動制御部513の制御により少なくとも接触操作が検出された側の一对のアーム部材が回動方向一方側への回動動作を行っている最中に、第1接触センサ32により接触操作が検出された場合に、回動方向一方側への回動動作が停止されるように、第2回動制御部513による駆動を制御する。これにより、操作者は、回動中のアーム部材（例えば第1アーム部材4）の回動方向側の接触センサに接触するだけで、当該アーム部材の回動を停止させることができる。したがって、操作者は、非常に簡単でかつ直観的な操作により、回動中のアーム部材を停止させることができる。この結果、例えば、第1アーム部材4と第2アーム部材5との間に被介護者Mが挟み込まれそうになった際に、操作者がアーム部材の回動を停止することが可能であるので、装置使用時の安全性を向上することができる。

[0231] また、本実施形態では特に、操作者の第1接触センサ32及び第2接触センサ33の有効及び無効の切替操作を受け付けるスイッチ14が設けられる。そして、第1モータ制御部510の切替制御部514が、上記有効時に第1回動制御部512及び第2回動制御部513による駆動を有効とし、上記無効時に第1回動制御部512及び第2回動制御部513による駆動を無効とする。これにより、接触センサへの接触によるアーム部材の回動制御の有効・無効をスイッチ14により切り替えることができ、被介護者Mの接触セ

ンサへの接触等によるアーム部材の誤動作を防止することができる。この結果、装置使用時の安全性を向上することができる。

[0232] また、本実施形態では特に、制御装置 50 が、昇降用モータ M1 のトルク、第 1 回動用モータ M2 のトルク、及び第 2 回動用モータ M3 のトルクの少なくとも 1 つのトルクを検出するトルク検出部 521 を備える。そして、昇降モータ M1、第 1 回動用モータ M2、及び第 2 回動用モータ M3 の少なくとも 1 つは、トルク検出部 521 により検出される上記少なくとも 1 つのトルクに基づいて、制御装置 50 の第 2 モータ制御部 520 によって制御される。これにより、例えば、装置により持ち上げられた被介護者 M の着地時や、当該被介護者 M に係る様々な異常（例えば、被介護者 M の体重が仕様体重範囲を超えている、被介護者 M が暴れている、被介護者 M を挟み込んでいる、スリングシート 6 の複数の被係止部のうちに係止部 7 に係止されていない被係止部が存在する、被介護者 M のスリングシート 6 上での載置位置が適正でない等）時に、中央ホルダー部 2 や第 1 アーム部材 4、第 2 アーム部材 5 の動作を自動的に停止させることが可能となる。この結果、操作者の負担を軽減したり装置使用時の安全性を向上することが可能となる。

[0233] また、本実施形態では特に、制御装置 50 の判定部 523 が、トルク検出部 521 により検出される上記少なくとも 1 つのトルクに基づいて、係止部 7 により係止されたスリングシート 6 に載置され持ち上げられた被介護者 M の着地、及び、当該被介護者 M に係る異常の有無の少なくとも一方の判定を行う。そして、第 2 モータ制御部 520 が、判定部 523 の判定結果に基づいて、中央ホルダー部 2 の昇降動作、第 1 アーム部材 4 の回動動作、及び第 2 アーム部材 5 の回動動作の少なくとも 1 つが停止されるように、昇降用モータ M1、第 1 回動用モータ M2、及び第 2 回動用モータ M3 の少なくとも 1 つを制御する。これにより、装置により持ち上げられた被介護者 M の着地時や、当該被介護者 M に係る様々な異常（例えば、被介護者 M の体重が仕様体重範囲を超えている、被介護者 M が暴れている、被介護者 M を挟み込んでいる、スリングシート 6 の複数の被係止部のうちに係止部 7 に係止されてい

ない被係止部が存在する、被介護者Mのスリングシート6上での載置位置が適正でない等）時に、中央ホルダー部2や第1アーム部材4、第2アーム部材5の動作を自動的に停止させることができる。この結果、操作者の負担を軽減することが可能となる。また、異常がある状態で装置動作が実行される危険性を低減することができ、装置使用時の安全性を向上することができる。

[0234] また、本実施形態では特に、判定部523が、中央ホルダー部2の下降時に、上記少なくとも1つのトルクの下降量と第1しきい値とを比較することにより、上記着地の判定を行う。そして、第2モータ制御部520が、判定部523によって上記少なくとも1つのトルクの降下量が第1しきい値を超えることにより着地があったと判定された場合に、中央ホルダー部2の下降動作が停止されるように、昇降用モータM1を制御する。これにより、装置により持ち上げられた被介護者Mの着地時に、中央ホルダー部2の下降動作を自動的に停止させることができる。この結果、操作者の中央ホルダー部2の下降動作停止操作が不要となるので、操作者の負担を軽減することができる。また、操作者が上記停止操作を失念した等により、被介護者Mが中央ホルダー部2と着地先との間に挟み込まれるのを防止することができるので、装置使用時の安全性を向上することができる。

[0235] また、本実施形態では特に、判定部523が、中央ホルダー部2の上昇時に、上記少なくとも1つのトルクの大きさと第2しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。そして、第2モータ制御部520が、判定部523によって上記少なくとも1つのトルクの大きさが第2しきい値を超えることにより異常があると判定された場合に、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、及び第2アーム部材5の回動動作が停止されるように、昇降用モータM1、第1回動用モータM2、及び第2回動用モータM3を制御する。これにより、例えば被介護者Mの体重が仕様体重範囲を超えている場合等に、装置動作を停止させることができる。この結果、このような状態で装置動作が続行される危険性を低減することができる。

きる。

[0236] また、本実施形態では特に、判定部 5 2 3 は、上記少なくとも 1 つのトルクの変動量と第 3 しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。そして、第 2 モータ制御部 5 2 0 が、判定部 5 2 3 によって上記少なくとも 1 つのトルクの変動量が第 3 しきい値を超えることにより異常があると判定された場合に、中央ホルダー部 2 の昇降動作、第 1 アーム部材 4 の回動動作、及び第 2 アーム部材 5 の回動動作が停止されるように、昇降用モータ M 1、第 1 回動用モータ M 2、及び第 2 回動用モータ M 3 を制御する。これにより、例えば装置により持ち上げられた被介護者 M が暴れている場合等に、装置動作を停止させることができる。この結果、このような状態で装置動作が続行され被介護者 M がスリングシート 6 から落下する危険性を低減することができる。

[0237] また、本実施形態では特に、判定部 5 2 3 が、中央ホルダー部 2 の昇降時又は第 1 アーム部材 4 及び第 2 アーム部材 5 の少なくとも一方の回動時に、上記少なくとも 1 つのトルクの上昇量と第 4 しきい値とを比較することにより、上記異常の有無の判定を行う。そして、第 2 モータ制御部 5 2 0 が、判定部 5 2 3 によって上記少なくとも 1 つのトルクの上昇量が第 4 しきい値を超えることにより異常があると判定された場合に、中央ホルダー部 2 の昇降動作、第 1 アーム部材 4 の回動動作、及び第 2 アーム部材 5 の回動動作が停止されるように、昇降用モータ M 1、第 1 回動用モータ M 2、及び第 2 回動用モータ M 3 を制御する。これにより、例えば第 1 アーム部材 4 と第 2 アーム部材 5 との間に被介護者 M が挟み込まれた場合等に、その直後に装置動作を停止させることができる。この結果、このような状態で装置動作が続行される危険性を低減することができる。

[0238] また、本実施形態では特に、制御装置 5 0 は、トルク検出部 5 2 1 により検出される第 1 回動用モータ M 2 のトルクと第 2 回動用モータ M 2 のトルクとのバランスを検出するバランス検出部 5 2 2 を備える。そして、判定部 5 2 3 が、中央ホルダー部 2 の上昇時に、バランス検出部 5 2 2 により検出さ

れるバランスの偏り度と第5しきい値とを比較することにより、異常の有無の判定を行う。そして、第2モータ制御部520が、判定部523によって上記バランスの偏り度が第5しきい値を超えることにより異常があると判定された場合に、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、及び第2アーム部材5の回動動作が停止されるように、昇降用モータM1、第1回動用モータM2、及び第2回動用モータM3を制御する。これにより、例えば、スリングシート6の複数の被係止部のうちに係止部7に係止されていない被係止部が存在する場合や、被介護者Mのスリングシート6上での載置位置が適正でない場合等に、装置動作を停止させることができる。この結果、このような状態で装置動作が続行される危険性を低減することができる。

[0239] また、本実施形態では特に、移乗補助装置1には、操作者の、操作部材34のグリップ部35での付勢操作を検出する付勢操作検出部（上記の例では歪みセンサ36）が設けられる。そして、車輪20、20の各々を駆動させるための駆動力を発生する移動用モータM4、M4は、付勢操作検出部の検出結果に基づいて、制御装置50の第3モータ制御部530によって駆動される。これにより、操作者は、本体部3を移動させたい方向にグリップ部35を付勢するだけで、車輪20、20を、モータの駆動力により回転させることができる。したがって、操作者は、非常に簡単でかつ直観的な操作により、車輪20、20を回転させて本体部3を所望の方向に移動させることが可能となり、また本体部3の移動をモータの駆動力により自動的に実行させることができる。この結果、操作者の負担を軽減することができる。

[0240] また、本実施形態では特に、制御装置50は、付勢操作検出部（上記の例では歪みセンサ36）の検出結果に基づいて、付勢操作に対応する本体部3の移動方向を決定する方向決定部531を備える。そして、第3モータ制御部530が、本体部3が方向決定部531により決定された移動方向に移動するよう車輪20、20が回転するように、移動用モータM4、M4を駆動する。これにより、操作者は、本体部3を移動させたい方向にグリップ部3

5を付勢するだけで、本体部3が当該方向に移動するように車輪20, 20を回転させることができる。したがって、操作者は、非常に簡単でかつ直観的な操作により、車輪20, 20を回転させて本体部3を所望の方向に移動させることができる。

[0241] また、本実施形態では特に、付勢操作検出部は、操作部材34に設置され付勢操作によるグリップ部35の歪みを検出する歪みセンサ36である。グリップ部35の歪みを検出することにより、グリップ部35で行われた付勢操作に対応する付勢方向の検出精度を確保することができる。

[0242] また、本実施形態では特に、本体部3に、当該本体部3の位置を検出する位置検出部37が設置される。そして、移動用モータM4, M4は、位置検出部37の検出結果に基づいて、第4モータ制御部540によって制御される。これにより、移動用モータM4の位置検出器PS4から出力される位置データに基づいて本体部3の速さを求める場合に比べ、本体部3の速さを精度よく求めることができる。この結果、本体部3の加速度や移動速度の調整精度を向上することが可能となるので、被介護者Mに対し眩暈や吐き気、心地悪さ等の不快感を与えないような装置移動を実現することができる。

[0243] また、本実施形態では特に、制御装置50は、位置検出部37の検出結果に基づいて、本体部3の移動速度を算出する速度算出部541を備えるそして、第4モータ制御部540が、速度算出部541の算出結果に基づいて、移動速度が所定の速度態様となるよう車輪20, 20が回転するように、移動用モータM4, M4を駆動する。これにより、移動速度が所定の速度態様（例えばS字曲線状に変動する速度や一定速度等）となるような装置移動を実現することができる。

[0244] また、本実施形態では特に、複数の車輪20として、2つのメカナムホイールが設置される。これにより、2つの車輪20による多方向移動を実現することができる。

[0245] また、本実施形態では特に、制御装置50の第5モータ制御部550が、中央ホルダー部2の昇降動作、第1アーム部材4の回動動作、第2アーム部

材 5 の回動動作、及び本体部 3 の移動動作の少なくとも 1 つの加速度が第 6 しきい値よりも小さくなるとともに、中央ホルダー部 2 の昇降動作、第 1 アーム部材 4 の回動動作、第 2 アーム部材 5 の回動動作、及び本体部 3 の移動動作の少なくとも 1 つの速度が所定の速度態様となるように、昇降用モータ M 1、第 1 回動用モータ M 2、第 2 回動用モータ M 3、及び移動用モータ M 4、M 4 の少なくとも 1 つを制御する。これにより、中央ホルダー部 2 や第 1 アーム部材 4、第 2 アーム部材 5 を、加速度が小さくなるとともに動作速度が所定の速度態様（例えば S 字曲線状に変動する速度や一定速度等）となるように動作させることができる。この結果、中央ホルダー部 2 や第 1 アーム部材 4、第 2 アーム部材 5 の動き出しや停止を滑らかにすることが可能となる。

[0246] また、本実施形態では特に、第 5 モータ制御部 550 が、中央ホルダー部 2 の昇降動作、第 1 アーム部材 4 の回動動作、第 2 アーム部材 5 の回動動作、及び本体部 3 の移動動作の少なくとも 1 つの速度が S 字曲線状に変動するように、昇降用モータ M 1、第 1 回動用モータ M 2、第 2 回動用モータ M 3、及び移動用モータ M 4、M 4 の少なくとも 1 つを制御する。これにより、中央ホルダー部 2 や第 1 アーム部材 4、第 2 アーム部材 5 を、動作速度が S 字曲線状に変動するように動作させることができる。この結果、中央ホルダー部 2 や第 1 アーム部材 4、第 2 アーム部材 5 の動き出しや停止を滑らかにすることができる。

[0247] <変形例等>

なお、開示の実施形態は、上記実施形態に限られるものではなく、その趣旨及び技術的思想を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。

[0248] また、図 9、図 10、図 17 中に示す矢印は、信号の流れの一例を示すものであり、信号の流れ方向を限定するものではない。

[0249] また、図 11～図 16 に示すフローチャートに記載されたステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的に又は個別的に実行される処理をも含む。ま

た時系列的に処理されるステップでも、場合によっては適宜順序を変更することが可能である。

[0250] また、以上既に述べた以外にも、上記実施形態等による手法を適宜組み合わせ利用してもよい。

[0251] その他、一々例示はしないが、上記実施形態等は、その趣旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が加えられて実施されるものである。

符号の説明

[0252]	1	移乗補助装置
	2	中央ホルダー部
	3	本体部
	4	第1アーム部材
	5	第2アーム部材
	6	スリングシート
	7	係止部
	14	スイッチ
	20	車輪（メカナムホイール）
	30	操作検出部
	32	第1接触センサ
	33	第2接触センサ
	34	操作部材
	35	グリップ部
	36	歪みセンサ（付勢操作検出部）
	37	位置検出部
	50	制御装置
	510	第1モータ制御部
	512	第1回動制御部
	513	第2回動制御部
	514	切替制御部

5 1 5	第 3 回動制御部
5 1 6	第 4 回動制御部
5 2 0	第 2 モータ制御部
5 2 1	トルク検出部
5 2 2	バランス検出部
5 2 3	判定部
5 3 0	第 3 モータ制御部
5 3 1	方向決定部
5 4 0	第 4 モータ制御部
5 4 1	速度算出部
5 5 0	第 5 モータ制御部
M 1	昇降用モータ
M 2	第 1 回動用モータ
M 3	第 2 回動用モータ
M 4	移動用モータ

請求の範囲

[請求項1]

被介護者の移乗を補助する移乗補助装置であって、
本体部と、
昇降するように前記本体部に支持された中央ホルダー部と、
前記中央ホルダー部を中心軸として回転するように前記中央ホルダー部の周方向一方側に連結された一対の第1 アーム部材と、
前記中央ホルダー部を中心軸として回転するように前記中央ホルダー部の周方向他方側に連結された一対の第2 アーム部材と、
前記中央ホルダー部を昇降するための駆動力を発生するように構成された昇降用モータと、
前記第1 アーム部材を回転するための駆動力を発生するように構成された第1 回転用モータと、
前記第2 アーム部材を回転するための駆動力を発生するように構成された第2 回転用モータと、
操作者の操作を検出するように構成された操作検出部と、
前記操作検出部の検出結果に基づいて、前記昇降用モータ、前記第1 回転用モータ、及び前記第2 回転用モータの少なくとも1 つを制御するように構成された第1 モータ制御部を備えた制御装置と、
を有することを特徴とする移乗補助装置。

[請求項2]

前記操作検出部は、
前記第1 アーム部材及び前記第2 アーム部材の少なくとも一方のアーム部材の回転方向一方側に設置され、前記操作者の接触操作を検出するように構成された第1 接触センサと、
前記少なくとも一方のアーム部材の回転方向他方側に設置され、前記操作者の接触操作を検出するように構成された第2 接触センサと、
を備え、
前記第1 モータ制御部は、
前記第1 接触センサの検出結果に基づいて、少なくとも前記接触操

作が検出された側の前記一对の第1アーム部材又は前記一对の第2アーム部材が前記回動方向他方側に回動するように、前記第1回動用モータ及び前記第2回動用モータの少なくとも一方を駆動するように構成された第1回動制御部と、

前記第2接触センサの検出結果に基づいて、少なくとも前記接触操作が検出された側の前記一对の第1アーム部材又は前記一对の第2アーム部材が前記回動方向一方側に回動するように、前記第1回動用モータ及び前記第2回動用モータの少なくとも一方を駆動するように構成された第2回動制御部と、

を備える

ことを特徴とする請求項1に記載の移乗補助装置。

[請求項3]

前記第1回動制御部は、

前記接触操作が検出された側の一对の第1アーム部材又は一对の第2アーム部材、及び、前記接触操作が検出されなかった側の前記一对の第1アーム部材又は前記一对の第2アーム部材が、前記回動方向他方側に回動するように、前記第1回動用モータ及び前記第2回動用モータを駆動するように構成され、

前記第2回動制御部は、

前記接触操作が検出された側の一对の第1アーム部材又は一对の第2アーム部材、及び、前記接触操作が検出されなかった側の前記一对の第1アーム部材又は前記一对の第2アーム部材が、前記回動方向一方側に回動するように、前記第1回動用モータ及び前記第2回動用モータを駆動するように構成される

ことを特徴とする請求項2に記載の移乗補助装置。

[請求項4]

前記第1モータ制御部は、

前記第1回動制御部の制御により前記少なくとも接触操作が検出された側の一对の第1アーム部材又は一对の第2アーム部材が前記回動方向他方側への回動動作を行っている最中に、前記第2接触センサに

より前記接触操作が検出された場合に、前記回動方向他方側への回動動作が停止又は減速されるように、前記第1回動制御部による駆動を制御するように構成された第3回動制御部と、

前記第2回動制御部の制御により前記少なくとも接触操作が検出された側の一对の第1アーム部材又は一对の第2アーム部材が前記回動方向一方側への回動動作を行っている最中に、前記第1接触センサにより前記接触操作が検出された場合に、前記回動方向一方側への回動動作が停止又は減速されるように、前記第2回動制御部による駆動を制御するように構成された第4回動制御部と、

を備える

ことを特徴とする請求項2又は3に記載の移乗補助装置。

[請求項5]

前記操作者の前記第1接触センサ及び前記第2接触センサの有効及び無効の切替操作を受け付けるように構成されたスイッチをさらに有し、

前記第1モータ制御部は、

前記有効時に前記第1回動制御部及び前記第2回動制御部による駆動を有効とし、前記無効時に前記第1回動制御部及び前記第2回動制御部による駆動を無効とするように構成された切替制御部を備えることを特徴とする請求項2乃至4のいずれか1項に記載の移乗補助装置。

[請求項6]

前記制御装置は、

前記昇降用モータのトルク、前記第1回動用モータのトルク、及び前記第2回動用モータのトルクの少なくとも1つのトルクを検出するように構成されたトルク検出部と、

前記トルク検出部により検出される前記少なくとも1つのトルクに基づいて、前記昇降用モータ、前記第1回動用モータ、及び前記第2回動用モータの少なくとも1つを制御するように構成された第2モータ制御部と、

を備える

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の移乗補助装置。

[請求項7]

前記被介護者が載置されるスリングシートの係止及び当該係止の解除を行うように前記第 1 アーム部材及び前記第 2 アーム部材の各々に設置された係止部をさらに有し、

前記制御装置は、

前記トルク検出部により検出される前記少なくとも 1 つのトルクに基づいて、前記係止部により係止された前記スリングシートに載置され持ち上げられた前記被介護者の着地、及び、当該被介護者に係る異常の有無、の少なくとも一方の判定を行うように構成された判定部を備え、

前記第 2 モータ制御部は、

前記判定部の判定結果に基づいて、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第 1 アーム部材の回動動作、及び前記第 2 アーム部材の回動動作の少なくとも 1 つが停止又は減速されるように、前記昇降用モータ、前記第 1 回動用モータ、及び前記第 2 回動用モータの少なくとも 1 つを制御するように構成される

ことを特徴とする請求項 6 に記載の移乗補助装置。

[請求項8]

前記判定部は、

前記中央ホルダー部の下降時に、前記少なくとも 1 つのトルクの下降量と、当該下降量に関し設定された第 1 しきい値と、を比較することにより、前記着地の判定を行うように構成され、

前記第 2 モータ制御部は、

前記判定部によって前記降下量が前記第 1 しきい値を超えることにより前記着地があったと判定された場合に、前記中央ホルダー部の下降動作が停止又は減速されるように、前記昇降用モータを制御するように構成される

ことを特徴とする請求項 7 に記載の移乗補助装置。

[請求項9]

前記判定部は、

前記中央ホルダー部の上昇時に、前記少なくとも 1 つのトルクの大きさと、当該大きさに関し設定された第 2 しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定を行うように構成され、

前記第 2 モータ制御部は、

前記判定部によって前記大きさが前記第 2 しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第 1 アーム部材の回動動作、及び前記第 2 アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第 1 回動用モータ、及び前記第 2 回動用モータを制御するように構成されることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の移乗補助装置。

[請求項10]

前記判定部は、

前記少なくとも 1 つのトルクの変動量と、当該変動量に関し設定された第 3 しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定を行うように構成され、

前記第 2 モータ制御部は、

前記判定部によって前記変動量が前記第 3 しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第 1 アーム部材の回動動作、及び前記第 2 アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第 1 回動用モータ、及び前記第 2 回動用モータを制御するように構成されることを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の移乗補助装置。

[請求項11]

前記判定部は、

前記中央ホルダー部の昇降時、又は、前記第 1 アーム部材及び前記第 2 アーム部材の少なくとも一方の回動時に、前記少なくとも 1 つのトルクの上昇量と、当該上昇量に関し設定された第 4 しきい値と、を

比較することにより、前記異常の有無の判定を行うように構成され、
前記第 2 モータ制御部は、

前記判定部によって前記上昇量が前記第 4 しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第 1 アーム部材の回動動作、及び前記第 2 アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第 1 回動用モータ、及び前記第 2 回動用モータを制御するように構成される
ことを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の移乗補助装置。

[請求項 12]

前記制御装置は、

前記トルク検出部により検出される前記第 1 回動用モータのトルクと前記第 2 回動用モータのトルクとのバランスを検出するように構成されたバランス検出部を備え、

前記判定部は、

前記中央ホルダー部の上昇時に、前記バランス検出部により検出されるバランスの偏り度と、当該偏り度に関し設定された第 5 しきい値と、を比較することにより、前記異常の有無の判定を行うように構成され、

前記第 2 モータ制御部は、

前記判定部によって前記偏り度が前記第 5 しきい値を超えることにより前記異常があると判定された場合に、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第 1 アーム部材の回動動作、及び前記第 2 アーム部材の回動動作が停止されるように、前記昇降用モータ、前記第 1 回動用モータ、及び前記第 2 回動用モータを制御するように構成される
ことを特徴とする請求項 7 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の移乗補助装置。

[請求項 13]

前記本体部の移動用に前記本体部の下端部に設置された複数の車輪と、

前記複数の車輪の各々を回転させるための駆動力を発生するように構成された複数の移動用モータと、

前記本体部に設置され、前記複数の車輪により前記本体部の移動を行う際に前記操作者が把持しつつ所望の移動方向に付勢する付勢操作を行うためのグリップ部を備えた操作部材と、

前記操作者の前記付勢操作を検出するように構成された付勢操作検出部と、

をさらに有し、

前記制御装置は、

前記付勢操作検出部の検出結果に基づいて、前記複数の移動用モータを駆動するように構成された第3モータ制御部を備えることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の移乗補助装置。

[請求項14]

前記制御装置は、

前記付勢操作検出部の検出結果に基づいて、前記付勢操作に対応する前記本体部の移動方向を決定するように構成された方向決定部を備え、

前記第3モータ制御部は、

前記本体部が前記方向決定部により決定された移動方向に移動するよう前記複数の車輪が回転するように、前記複数の移動用モータを駆動するように構成される

ことを特徴とする請求項13に記載の移乗補助装置。

[請求項15]

前記付勢操作検出部は、

前記操作部材に設置され前記付勢操作による前記グリップ部の歪みを検出するように構成された歪みセンサである

ことを特徴とする請求項13又は14に記載の移乗補助装置。

[請求項16]

前記本体部に設置され、前記本体部の位置を検出するように構成された位置検出部をさらに有し、

前記制御装置は、

前記位置検出部の検出結果に基づいて、複数の車輪に係る複数の移動用モータを制御するように構成された第4モータ制御部を備えることを特徴とする請求項1乃至15のいずれか1項に記載の移乗補助装置。

[請求項17]

前記制御装置は、

前記位置検出部の検出結果に基づいて、前記本体部の移動速度を算出するように構成された速度算出部を備え、

前記第4モータ制御部は、

前記速度算出部の算出結果に基づいて、前記移動速度が所定の速度態様となるよう前記複数の車輪が回転するように、前記複数の移動用モータを駆動するように構成されることを特徴とする請求項16に記載の移乗補助装置。

[請求項18]

前記複数の車輪として、2つのメカナムホイールが設置されることを特徴とする請求項13乃至17のいずれか1項に記載の移乗補助装置。

[請求項19]

前記制御装置は、

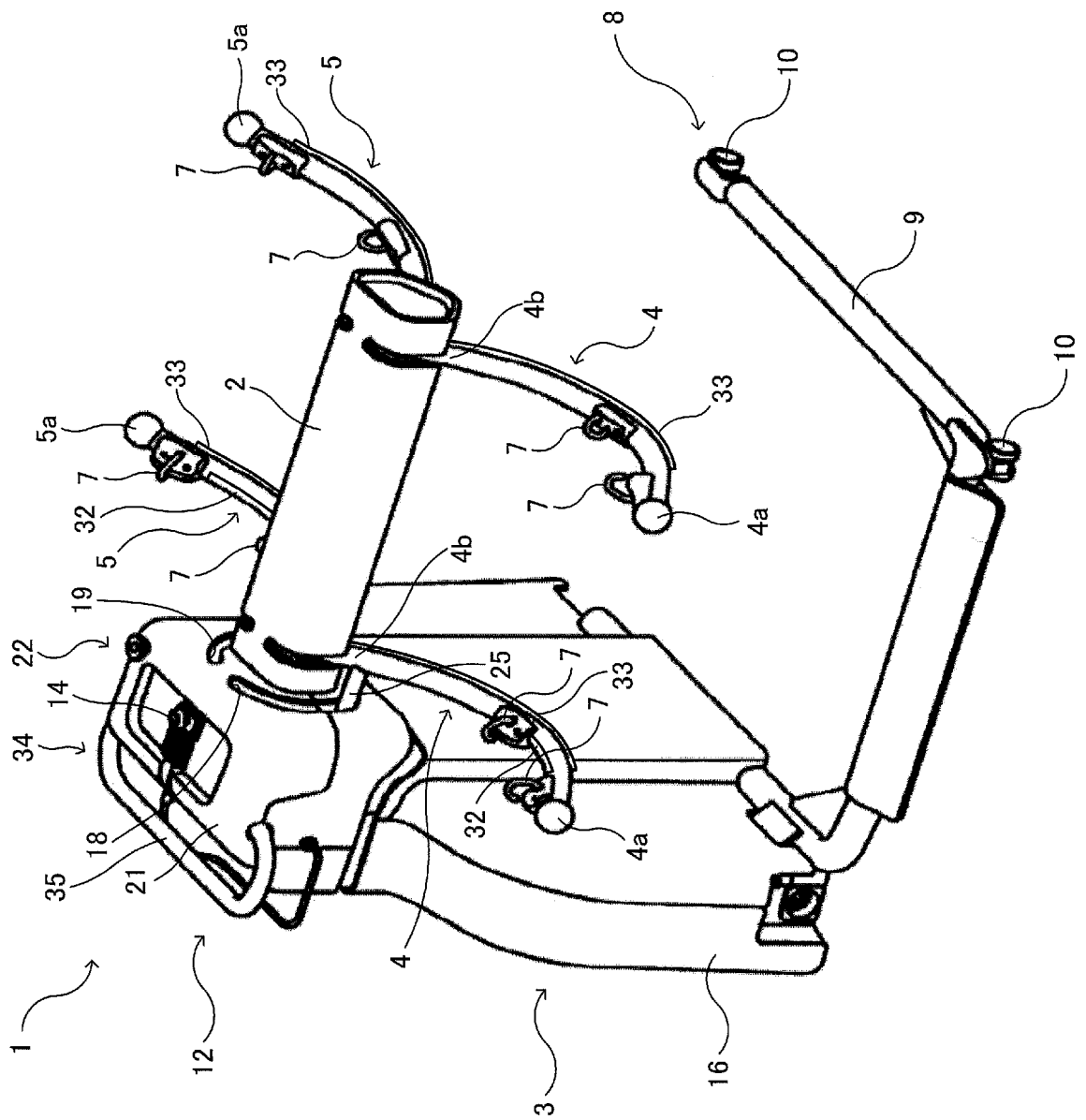
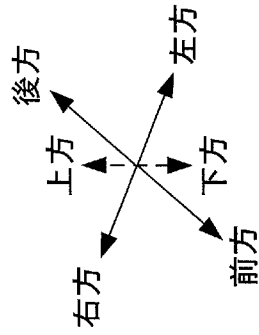
前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回転動作、前記第2アーム部材の回転動作、及び複数の車輪の回転動作による前記本体部の移動動作の少なくとも1つの加速度が当該加速度に関し設定された第6しきい値よりも小さくなるとともに、前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1アーム部材の回転動作、前記第2アーム部材の回転動作、及び前記本体部の移動動作の少なくとも1つの速度が所定の速度態様となるように、前記昇降用モータ、前記第1回転用モータ、前記第2回転用モータ、及び複数の移動用モータの少なくとも1つを制御するように構成された第5モータ制御部を備えることを特徴とする請求項1乃至18のいずれか1項に記載の移乗補助装置。

[請求項20]

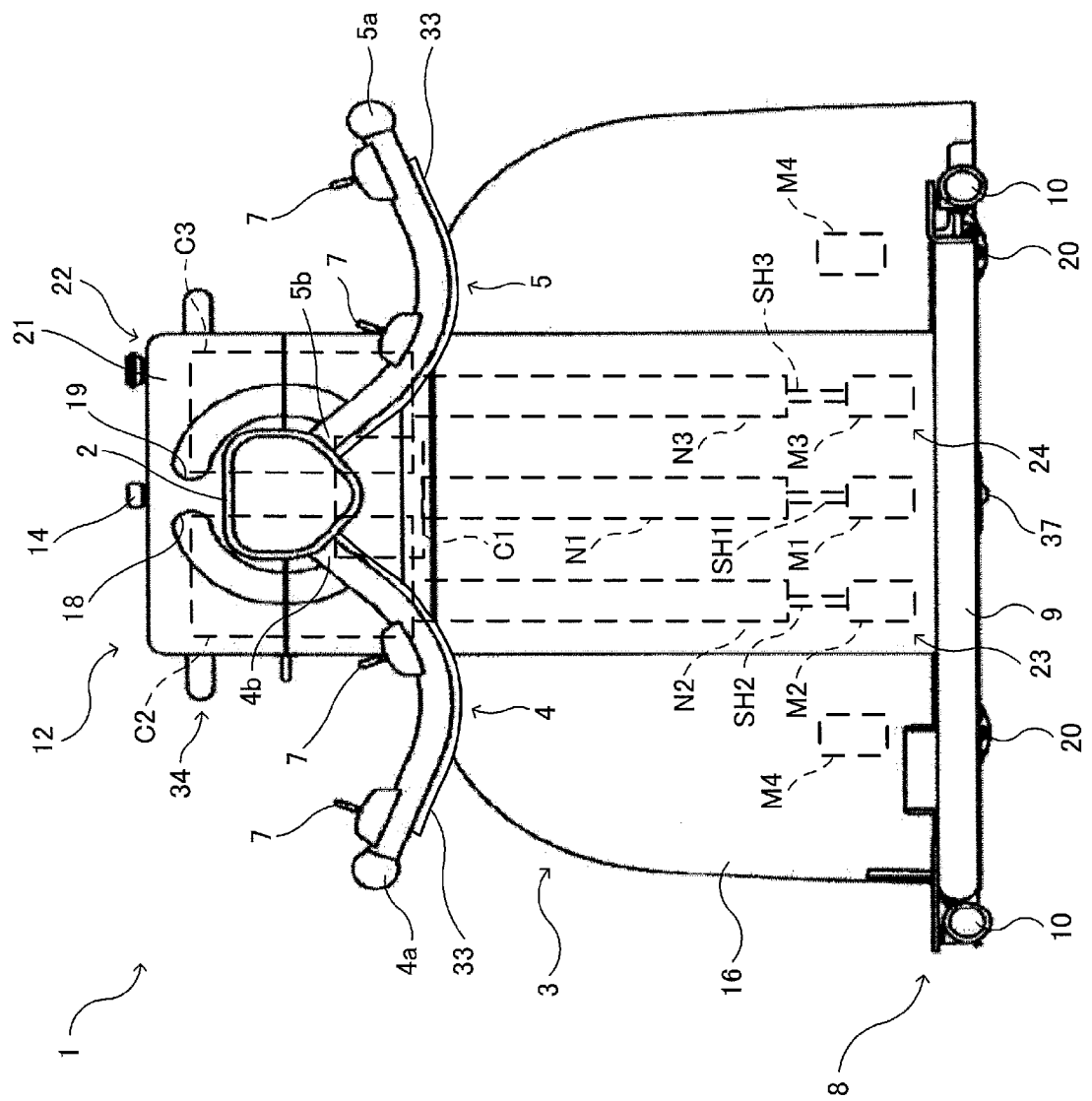
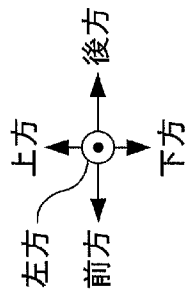
前記第5 モータ制御部は、

前記中央ホルダー部の昇降動作、前記第1 アーム部材の回動動作、
前記第2 アーム部材の回動動作、及び前記本体部の移動動作の少なくとも1つの速度がS字曲線状に変動するように、前記昇降用モータ、
前記第1 回動用モータ、前記第2 回動用モータ、及び前記複数の移動用モータの少なくとも1つを制御するように構成される
ことを特徴とする請求項19に記載の移乗補助装置。

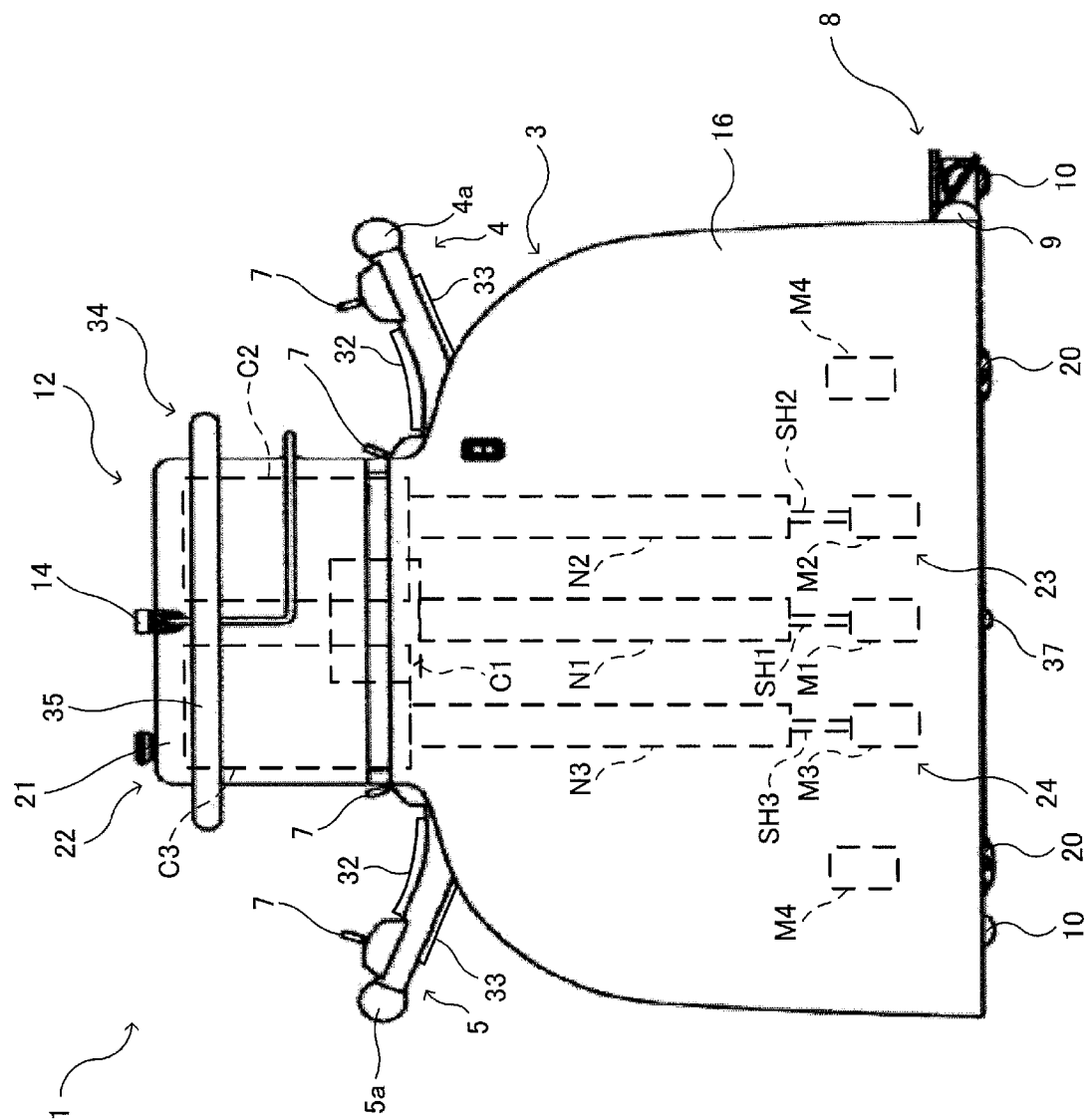
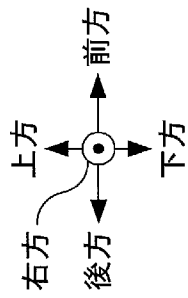
[図1]



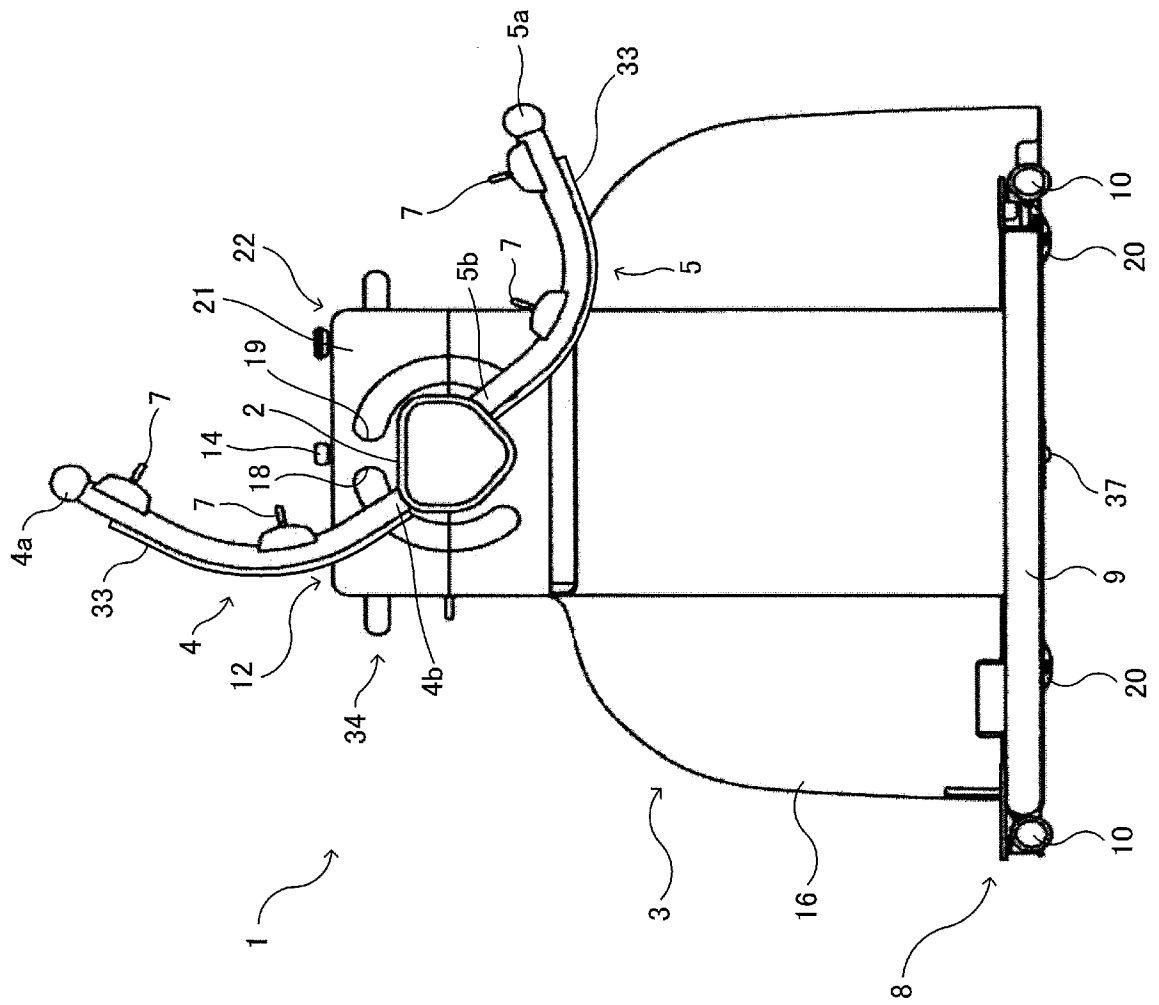
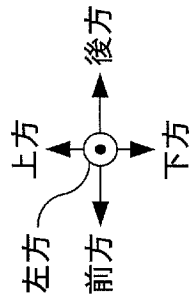
[図2]



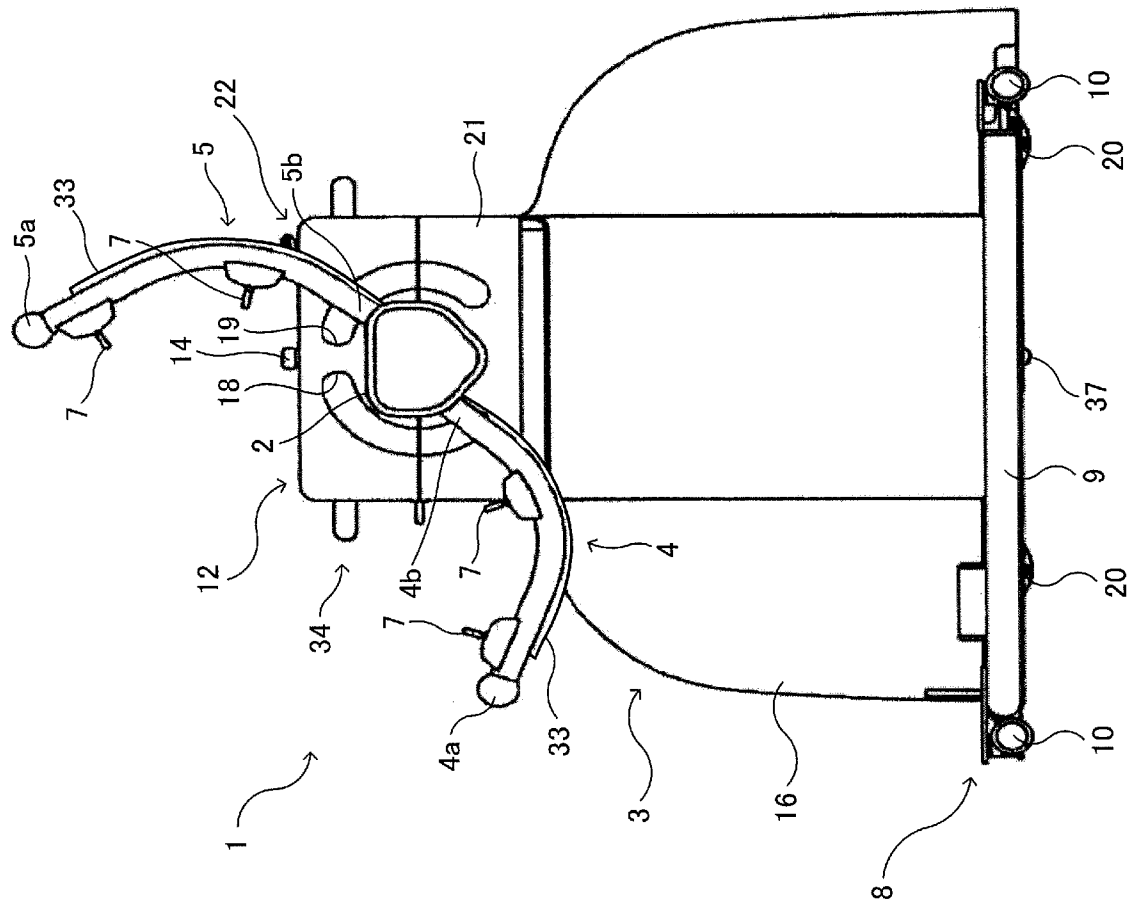
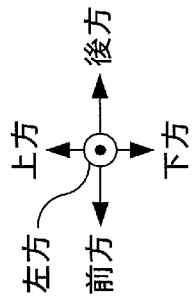
[図3]



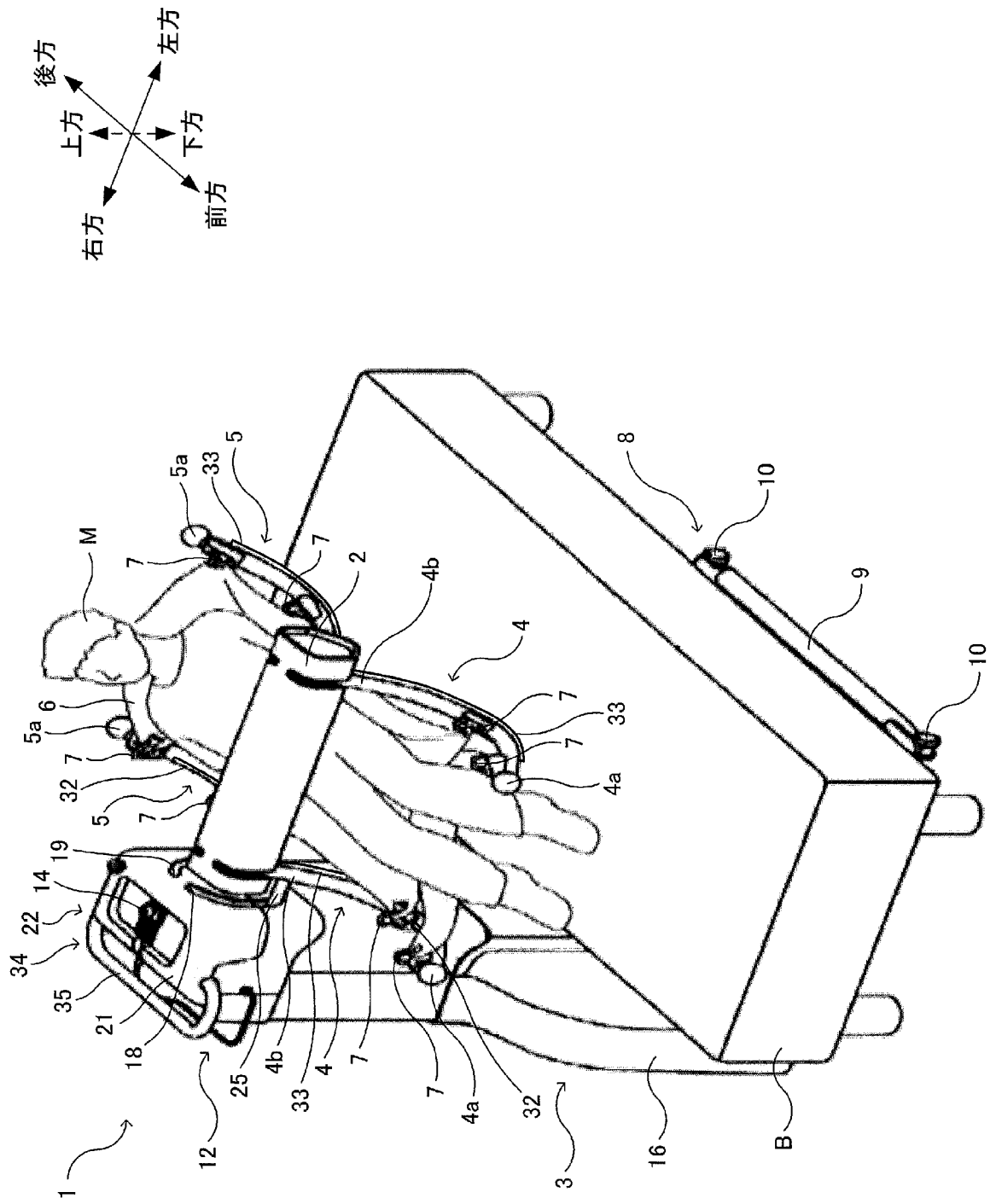
[図5]



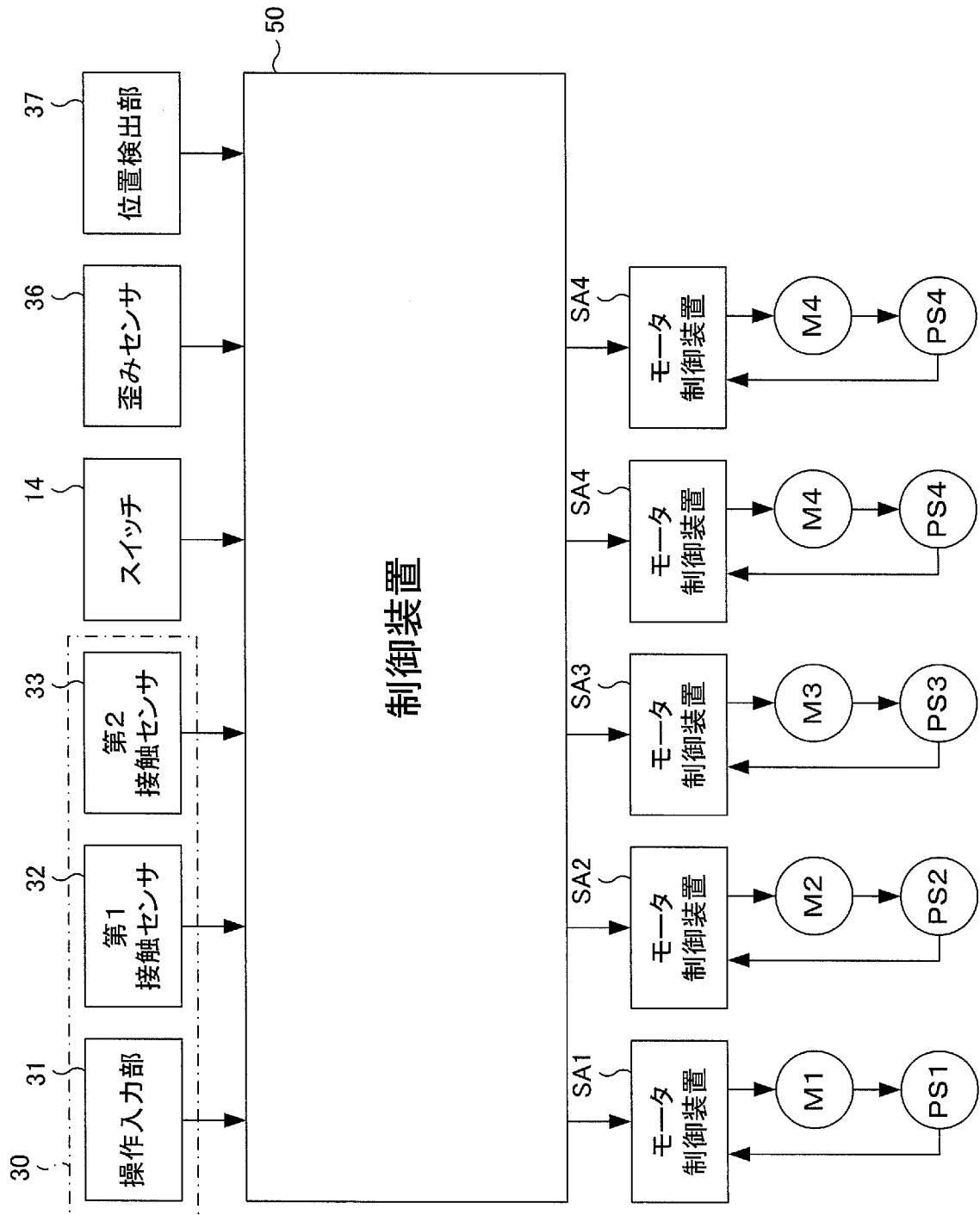
[図6]



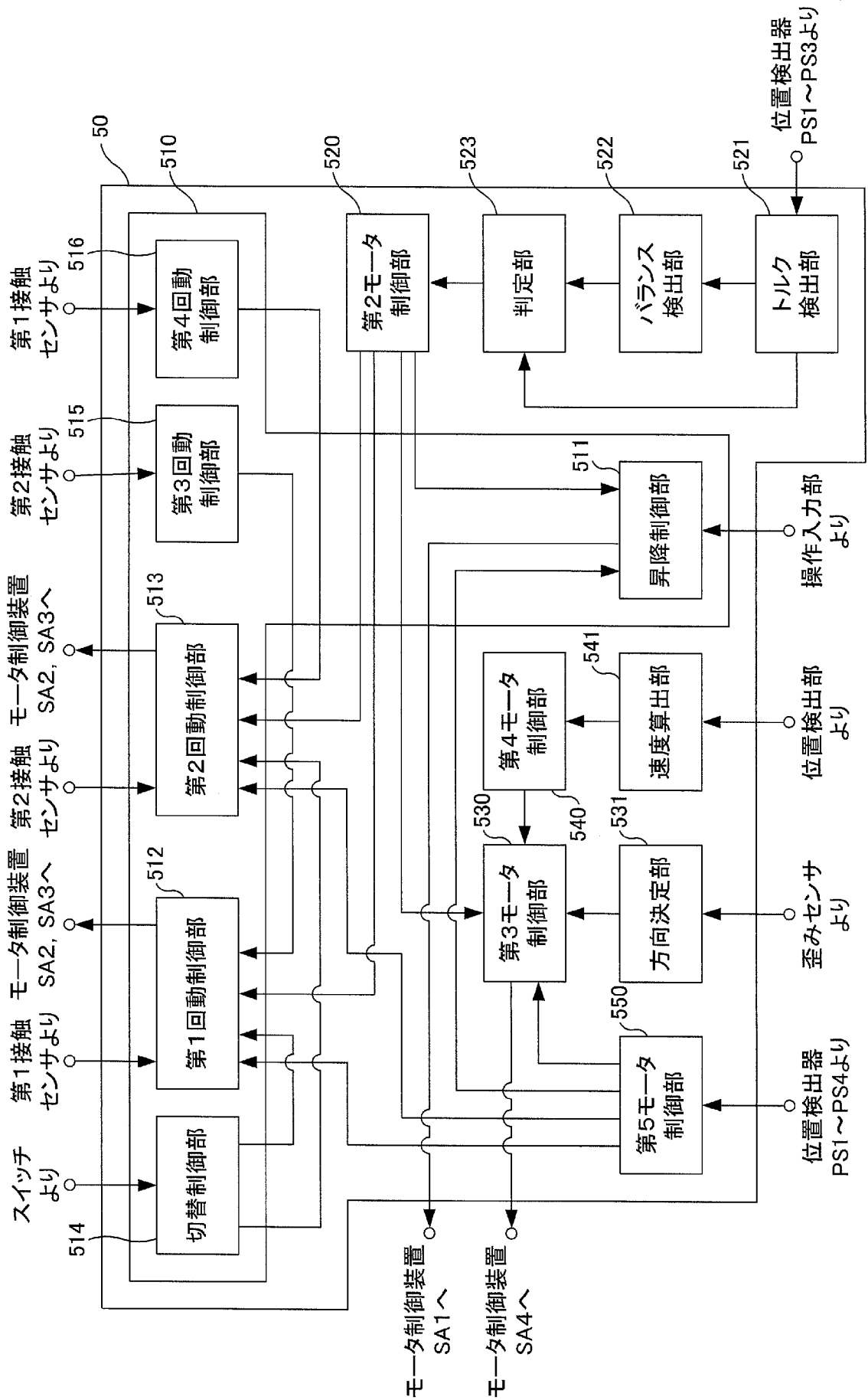
[図8]



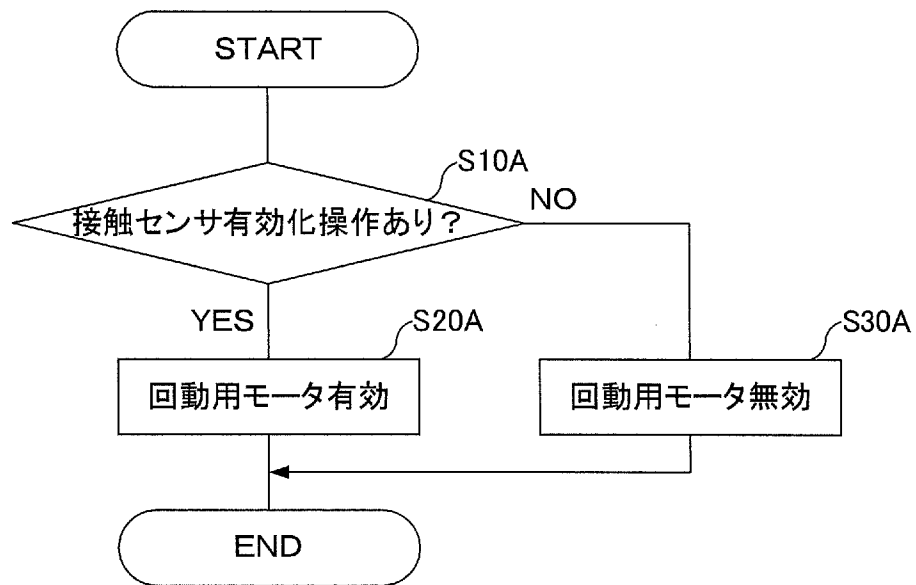
[図9]



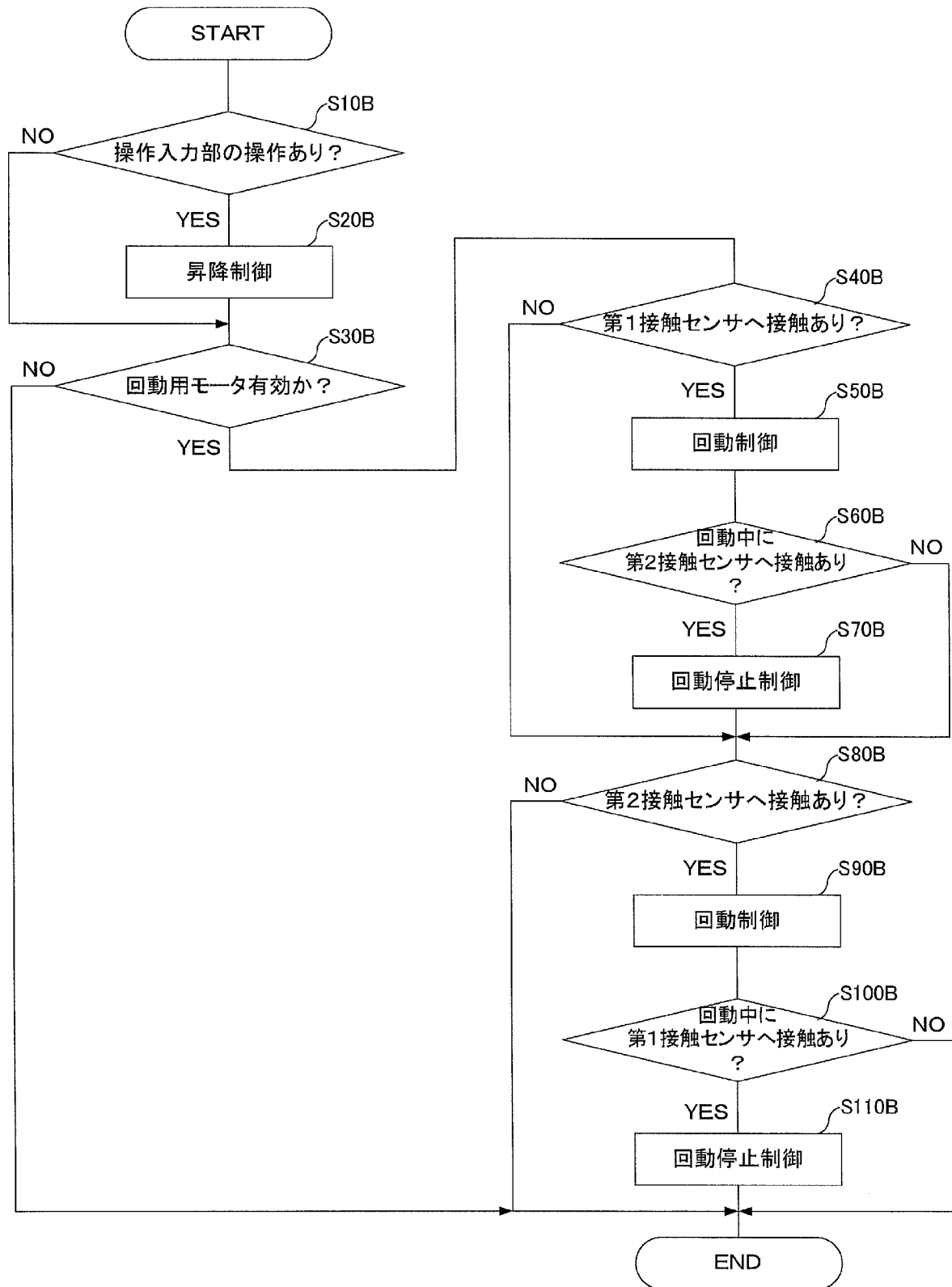
[図10]



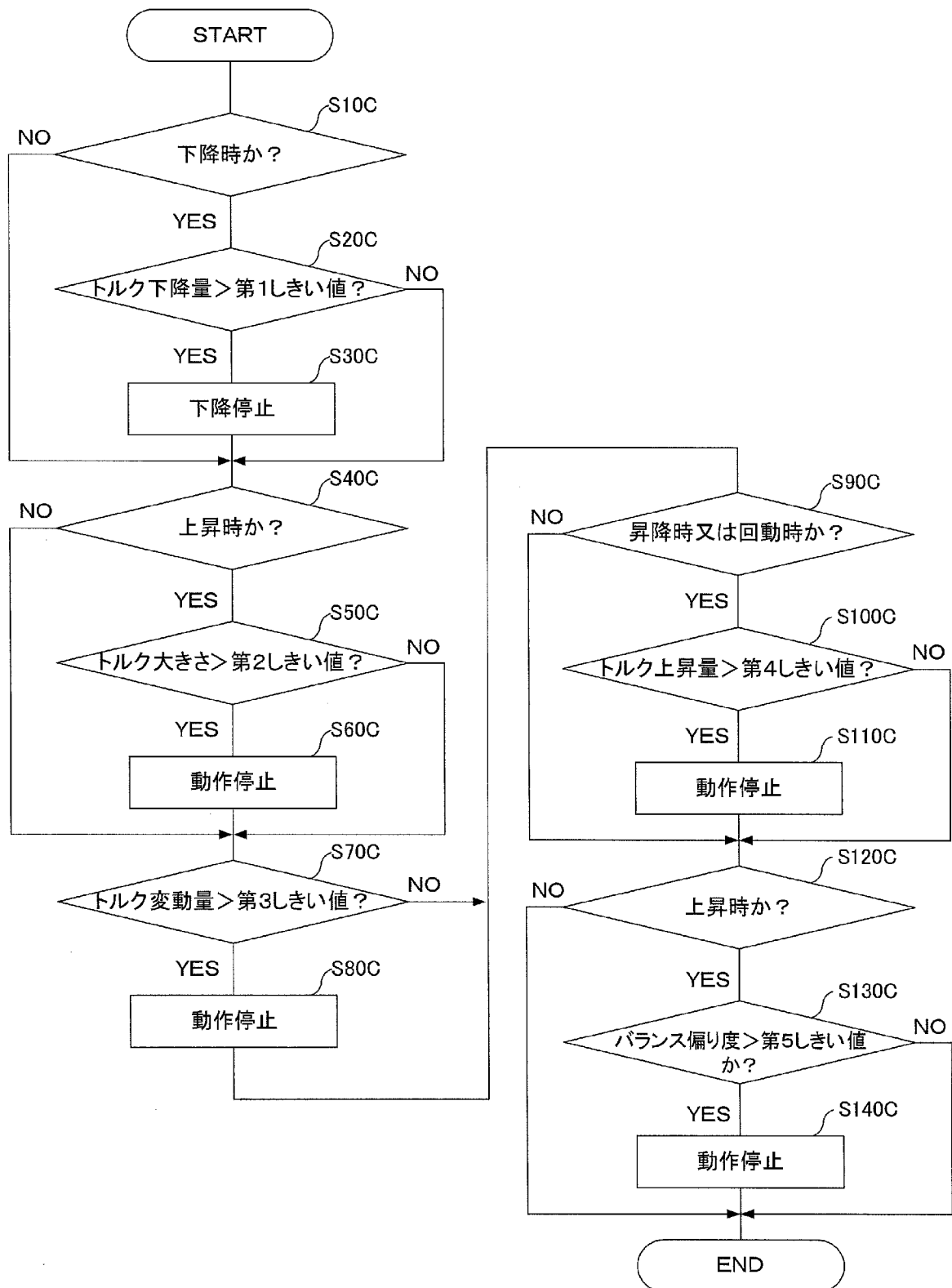
[図11]



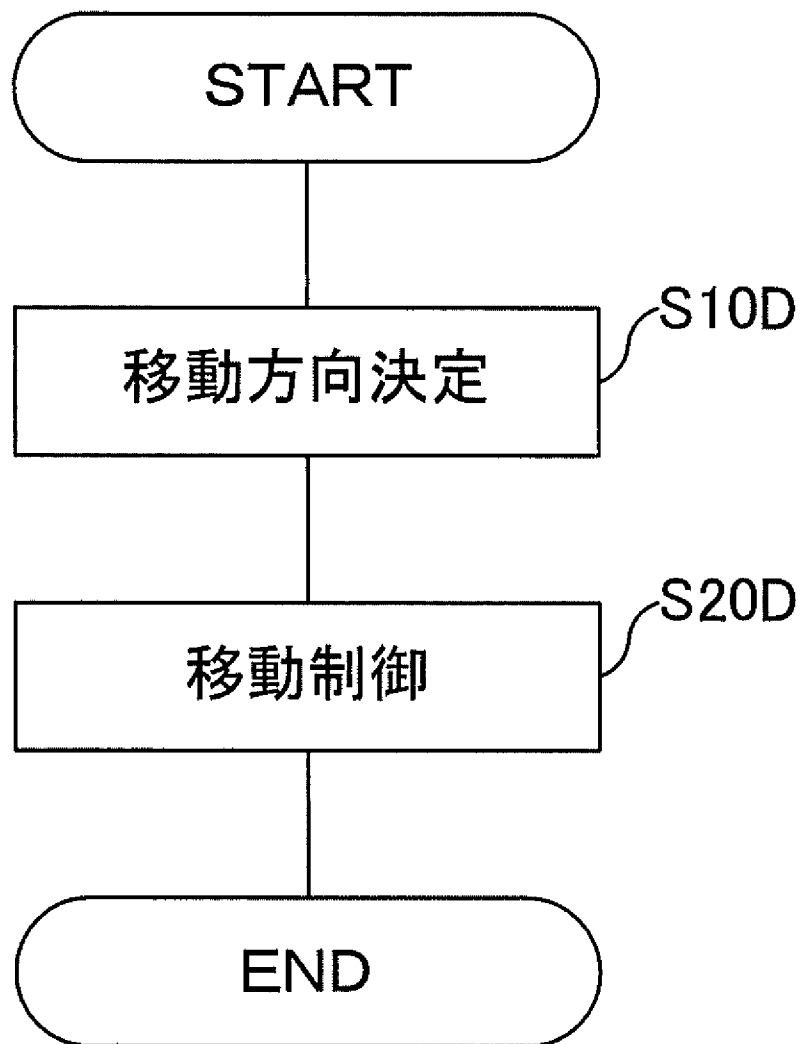
[図12]



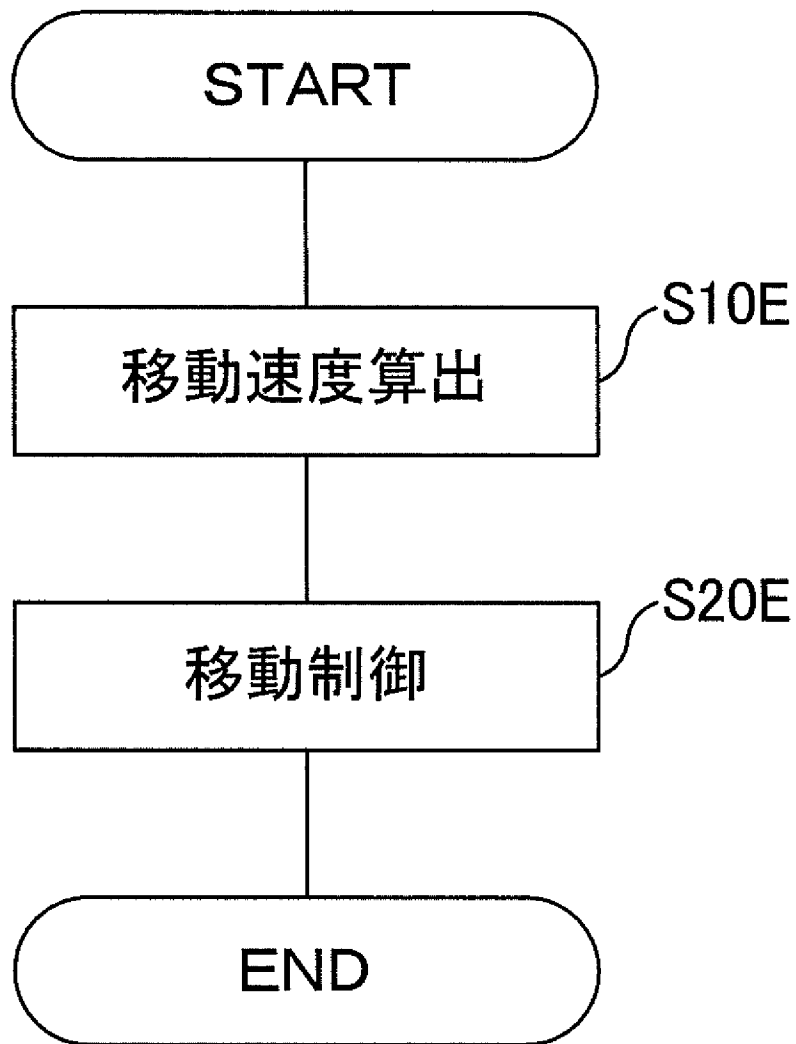
[図13]



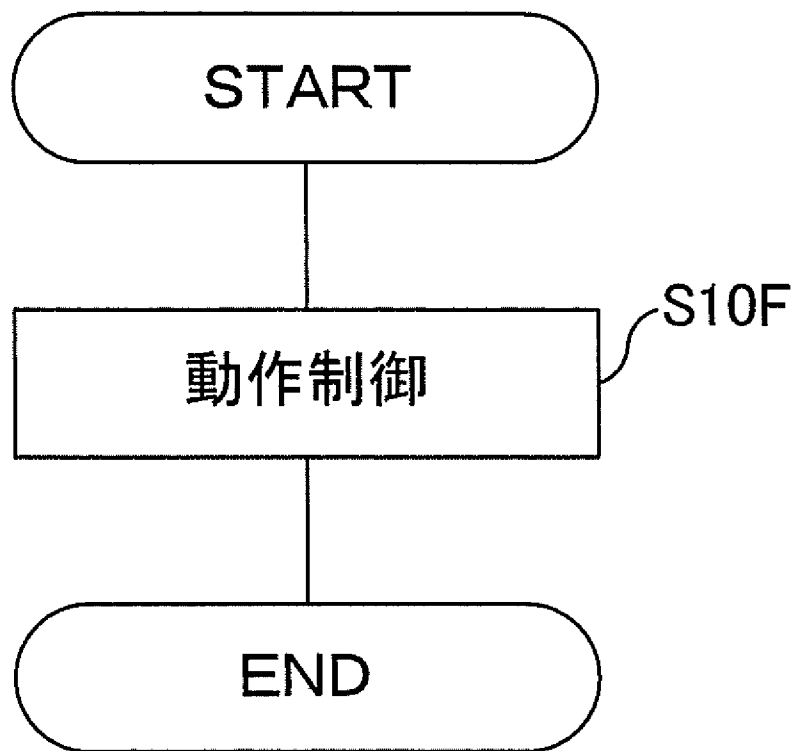
[図14]



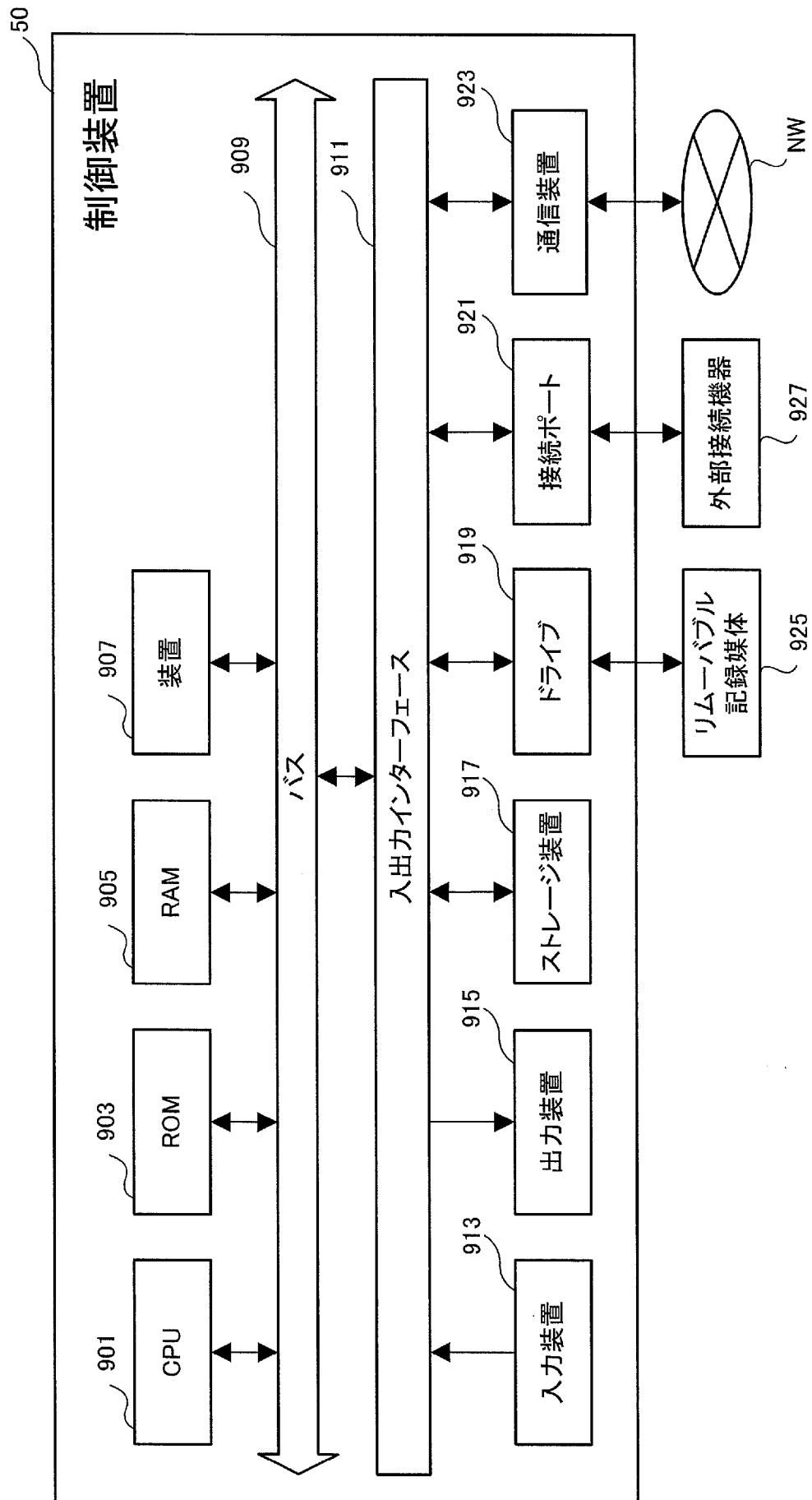
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61G7/10(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)

A61G7/10

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	WO 2014/046292 A1 (Muscle Corp.), 27 March 2014 (27.03.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-20
A	WO 2009/147832 A1 (Panasonic Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), entire text; all drawings & US 2011/0029133 A1 & CN 102026783 A	1-20
A	WO 2008/129847 A1 (Panasonic Corp.), 30 October 2008 (30.10.2008), entire text; all drawings & US 2011/0238217 A1 & CN 101616651 A	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 June, 2014 (11.06.14)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2014 (24.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/063856

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5412004 B2 (Korea Institute of Industrial Technology), 12 February 2014 (12.02.2014), entire text; all drawings & US 2013/0007959 A1 & WO 2011/122809 A2 & KR 10-1008944 B1	1-20
A	JP 2011-172898 A (Nobuo UEDA), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-20
A	US 2004/0148699 A1 (Ferne), 05 August 2004 (05.08.2004), entire text; all drawings & GB 2384231 A & WO 2002/028340 A1	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61G7/10(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（I P C））

Int.Cl. A61G7/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 請求項の番号
A	WO 2014/046292 A1（マッスル株式会社）2014.03.27, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-20
A	WO 2009/147832 A1（パナソニック株式会社）2009.12.10, 全文, 全図 & US 2011/0029133 A1 & CN 102026783 A	1-20
A	WO 2008/129847 A1（パナソニック株式会社）2008.10.30, 全文, 全図 & US 2011/0238217 A1 & CN 101616651 A	1-20

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

1 1 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

土田 嘉一

3 E

9 8 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 6

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 請求項の番号
A	JP 5412004 B2 (コリア インスティテュート オブ インダストリアル テクノロジー) 2014. 02. 12, 全文, 全図 & US 2013/0007959 A1 & WO 2011/122809 A2 & KR 10-1008944 B1	1-20
A	JP 2011-172898 A (上田 信雄) 2011. 09. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20
A	US 2004/0148699 A1 (Ferne) 2004. 08. 05, 全文, 全図 & GB 2384231 A & WO 2002/028340 A1	1-20