

(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

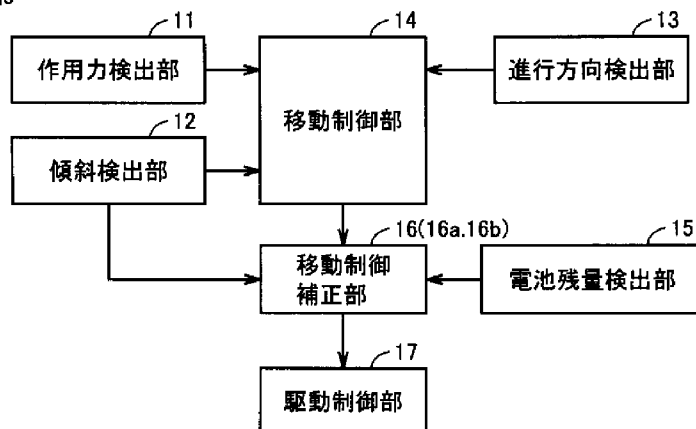
WO 2015/181996 A1

- (51) 国際特許分類:
A61H 3/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/072226
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 26 日(26.08.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-108192 2014 年 5 月 26 日(26.05.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 松本 剛英(MATSUMOTO, Takehide). 藤田 英明(FUJITA, Hideaki). 上山 明紀(UEYAMA, Akikazu). 松岡 祐樹(MATSUOKA, Yuuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: WALKING ASSISTANCE APPARATUS

(54) 発明の名称: 歩行補助装置

図3



- 11 Operating force-detecting unit
12 Inclination-detecting unit
13 Movement direction-detecting unit
14 Movement control unit
15 Residual charge-detecting unit
16 Movement control-correcting unit
17 Drive control unit

(57) Abstract: A walking assistance cart is equipped with: a base; drive wheels, which are provided on the base and are for moving the base; a control unit for controlling the movement of the base; an inclination-detecting unit (12) for detecting the inclination of the base; a battery unit for supplying electric power to various units; and a drive unit for transmitting driving assistance power to the drive wheels to assist driving. The control unit is configured so as to control the drive unit so that the driving assistance power changes according to the slope detected by the inclination-detecting unit (12) and the residual charge in the battery unit.

(57) 要約: 歩行補助車は、基体と、基体に設けられて、基体を移動させるための駆動輪と、基体の移動を制御する制御部と、基体の傾斜を検出する傾斜検出部(12)と、各部に電力を供給する電池部と、駆動輪に駆動を補助する駆動補助力を伝達するための駆動部と、を備える。制御部は、傾斜検出部(12)により検出された傾斜度と、電池部の電池残量とに従い、駆動補助力が変化するように駆動部を制御するように構成される。

明 細 書

発明の名称：歩行補助装置

技術分野

[0001] この開示は歩行補助装置に関し、特に、車輪をモータ等により駆動する機構を備えた歩行補助装置に関する。

背景技術

[0002] 歩行が困難な人の歩行を補助する器具として歩行器、または高齢者の歩行を補助する、いわゆるシルバーカーといった歩行補助車が利用されている。歩行補助車として、車輪にモータ等による駆動力を持たせて、下り坂でブレーキをかけて抑速したり、上り坂での上りを補助する歩行補助車が提案されている。

[0003] 特許文献1（特開2003-290302号公報）に開示の歩行補助装置は、記憶部における運動特性パラメータを、利用者からの作用による装置の変化の検出値に基づき調整し、検出値と運動特性パラメータとに従って装置の運動制御機構を制御する。

[0004] また、アシスト装置において電池残量に応じて対応措置が取られているものとして、特許文献2（特開平10-59263号公報）に開示の電動自転車は、充電式電池の電池残量を測定し、電池残量が少なくなったときに、駆動率を制限することで充電式電池の消耗を抑制する。

[0005] また、特許文献3（特開2010-75658号公報）に開示の人間の身体運動を補助するアシスト装置は、身体運動補助のためのアクチュエータの出力をバッテリー残量に基づき制御することにより、アクチュエータ出力変化により、エージェントにバッテリー残量の変化を認識させている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-290302号公報

特許文献2：特開平10-059263号公報

特許文献3：特開2010-75658号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 電動で人間の歩行を補助する装置等については、使用者に高齢者が含まれることもあり、高い安全性が求められている。

[0008] それゆえに本発明の目的は、安全な使用を可能にする歩行補助装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 一実施の形態に従う歩行補助装置は、基体と、基体に設けられて、基体を移動させるための駆動輪と、基体の移動を制御する制御部と、基体の傾斜を検出する傾斜検出部と、各部に電力を供給する電池部と、駆動輪に駆動を補助する駆動補助力を伝達するための駆動部と、を備え、制御部は、傾斜検出部により検出された傾斜度と、電池部の電池残量とに従い、駆動補助力が変化するように駆動部を制御するように構成される。

[0010] 好ましくは、制御部は、電池残量が一定量以下である場合に、傾斜度が予め定めた傾斜度であるときは、駆動補助力が、電池残量が一定量よりも多い場合の通常駆動補助力よりも変化するように、駆動部を制御する制御補正部を含む。

[0011] 好ましくは、基体の進行方向を検出する進行方向検出部を、さらに備え、駆動補助力は、進行方向検出部により検出された方向への駆動を補助するアシスト力と、当該駆動を抑制する抑速力とを含み、制御補正部は、さらに、電池残量が一定量以下である場合に、傾斜度から前記進行方向が下り坂であると検出したときは、駆動補助力の抑速力を、通常駆動補助力の抑速力となるように、駆動部を制御する下り坂補正制御部を含む。

[0012] 好ましくは、基体の進行方向を検出する進行方向検出部を、さらに備え、駆動補助力は、進行方向検出部により検出された方向への駆動を補助するアシスト力と、当該駆動を抑制する抑速力とを含み、制御補正部は、さらに、電池残量が一定量以下である際に、傾斜度から進行方向が上り坂であると検

出した場合において、進行方向検出部の出力から基体の後退を検出したときは、駆動補助力のアシスト力をゼロとし、且つ所定大きさの抑速力となるように、駆動部を制御する上り坂補正制御部を含む。

[0013] 好ましくは、制御補正部は、さらに、電池残量が一定量よりも少ない場合に、傾斜度が予め定めた傾斜度であるときは、基体が停止するように駆動部を制御する。

[0014] 好ましくは、制御補正部は、さらに、傾斜度が予め定めた傾斜度である場合に、歩行補助装置の異常状態を検出したときは、基体が停止するように駆動部を制御する。

[0015] 好ましくは、駆動部はモータであって、制御補正部は、抑速力を、モータの短絡制動により調整する。

[0016] この発明の上記の目的、特徴、局面および利点は、添付の図面と関連して理解されるこの発明に関する次の詳細な説明から明らかとなるであろう。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施の形態1に係る歩行補助車の構成を示す図である。

[図2]実施の形態1に係る歩行補助車の使用例を説明するための図である。

[図3]実施の形態1に係る機能構成図である。

[図4]実施の形態1に係るアシスト力と抑速力の設定値が格納されたテーブルを説明するための図である。

[図5]実施の形態1に係る制御フローチャートである。

[図6]実施の形態1に係る駆動制御部17からの制御信号の一例を示すグラフである。

[図7]実施の形態4に係る機能構成図である。

[図8]実施の形態4に係る制御フローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 本実施の形態に係る歩行補助装置について図面を参照し詳細に説明する。

なお、同一の構成要素には各図において同一の符号を付し、詳細な説明は繰返さない。

[0019] 本実施の形態では、歩行補助装置の一例として、主に歩行を補助（アシスト）する歩行補助車を例示するが、これに限定されない。すなわち、移動可能な基体に使用者の身体の少なくとも一部を支持する部材を有して、基体の移動をアシストすることにより、使用者の歩行をアシストするような装置全般に適用することができる。したがって、運搬機能をも備えたベビーカー、台車等にも適用することができる。

[0020] ここでは、歩行補助車の駆動をアシストする、すなわち進行方向へ作用する力をアシスト力と呼ぶ。また、駆動を抑制する、すなわち進行方向とは逆（反対）方向へ作用する力を抑速力と呼ぶ。

[0021] [実施の形態 1]

図 1 の（a）～（c）は歩行補助車 1 の構成を示す。図 2 は歩行補助車 1 の使用例を説明するための図である。図 1 の（a）と（b）を参照して、歩行補助車 1 は、基体フレーム（以下、単に基体ともいう）40 を備え、基体 40 は、左フレーム 41、右フレーム 42 および左フレーム 41 と右フレーム 42 にブリッジ状に渡されて左右フレームを連結するフレーム 43 を含む。フレーム 43 の一部は着座可能な座部を構成する。

[0022] さらに、左フレーム 41 と右フレーム 42 はそれぞれ、歩行時に使用者が握るグリップ 2、図 2 の矢印進行方向側の前輪車輪 3、および前輪車輪 3 を挟んで進行方向とは反対側に位置する後輪車輪 4 を備える。さらに、物を収容するためのバッグ 26 を備える。歩行補助車 1 の各部に電力を供給するための充電可能な電池部 25 はバック 26 内に備えられる。グリップ 2 は、移動可能な基体 40 に設けられた部分であって、使用者の身体の少なくとも一部を支持する支持部に相当する。

[0023] 歩行補助車 1 は、さらにグリップ 2 に関連して設けられた手動操作作用のブレーキレバー 7 およびスタート／停止スイッチ 2A、基体 40 を移動させるための駆動車輪、フレーム 43 に設けられた傾斜センサ 6、および歩行補助車 1 を制御するためのマイクロコンピュータに相当する制御部 10 の基板を備える。この基板は基体 40 に設けるとしている。駆動車輪は、後輪車輪 4

およびこれを回転させるためのモータ 5 を含む。なお、制御部 10 および電池部 25 の取り付け位置は、歩行時の妨げにならない位置であればよく限定されない。

[0024] 図 1 の (c) を参照して、制御部 10 は、CPU (Central Processing Unit) 21、不揮発性または揮発性の記憶領域に相当する ROM (Read Only Memory) および RAM (Random Access Memory) を含むメモリ 22、各種センサからの出力を入力する入力部 23、およびモータ 5 を含む各部に信号を出力するための出力部 24 を含む。

[0025] 制御部 10 は、モータ 5 の回転を制御する。モータ 5 は、ここでは DC (直流) モータであって、モータ軸に接続された後輪車輪 4 は、モータ 5 の回転に連動して回転する。本実施の形態では歩行補助車 1 は、モータ 5 を後輪車輪 4 に設けた後輪駆動であるが、これに限定されず、前輪車輪 3 に設けた前輪駆動、または前輪車輪 3 および後輪車輪 4 の両方に設置した駆動の方式であっても良い。

[0026] なお、実施の形態では、モータ 5 のショートブレーキ (短絡制動) を用いることにより基体 40 に抑速力を作用させる。ショートブレーキはモータ 5 のコイル間をスイッチの ON/OFF により短絡させて抑速力を得るものである。

[0027] また、歩行補助車 1 は、ブレーキレバー 7 が、手動操作されると自転車のブレーキのように車輪を止める機構を有する。実施の形態では、CPU 21 はブレーキレバー 7 によるブレーキ操作時はモータ 5 への電流供給を停止する事で、モータ 5 への電流供給された状態でモータ 5 をブレーキによりロックする状態になる事を防止する。バッテリー切れ等により制御が出来ない場合には、モータ 5 によるアシスト力および抑速力は作用しない、通常の歩行器として使用することができる。

[0028] 歩行時、使用者はグリップ 2 を握るように持って歩行補助車 1 を矢印進行方向側に押す (図 2 参照)。制御部 10 は、押す力を検出し、検出結果からモータ 5 の回転量 (回転方向と角度) を決定し、決定した回転量に従いモータ

タ 5 を回転させる。モータ 5 の回転によって後輪車輪 4 が進行方向に回転し、この回転に連動して前輪車輪 3 も回転し歩行補助車 1 は進行方向へ移動する。この移動に伴って、グリップ 2 を握った状態の使用者は、進行方向への歩行が促されて、すなわち歩行が補助され安定して歩行することができる。

[0029] 傾斜センサ 6 は、歩行補助車 1 の傾きの程度（角度、傾きの方向等）である傾斜の大きさ、より特定的には基体 40 の傾斜の大きさを検出するために、加速度の検出素子、および検出素子からの信号を増幅・雑音除去などを施して出力する信号処理部を含む。図 2 を参照して、傾斜センサ 6 は基体 40 について直交する 3 軸（X 軸、Y 軸および Z 軸）の加速度成分を検出して出力する。制御部 10 は、傾斜センサ 6 の出力（3 軸成分）から、予め定められた演算式を用いて基体 40 の傾斜の大きさを算出する。具体的には、図 2 のように水平地面を移動時は基体 40 は水平であることから傾斜の大きさは（0 度）であると想定し、地面が進行方向に上り坂である場合には傾斜の大きさは（上り，N 度）により示され、地面が進行方向に下り坂である場合には傾斜の大きさは（下り，N 度）により示される。ただし、N = 1, 2, 3, …を示す。

[0030] ここでは、傾斜センサ 6 はフレーム 43 に設けたが、基体 40 の傾斜を検出可能な位置であればよく、取付け位置はここに限定されない。

[0031] 図 3 を参照して、本実施の形態 1 の機能構成を説明する。歩行補助車 1 は、使用者等が基体 40 に加える力を検出する作用力検出部 11、傾斜センサ 6 の検出出力から基体 40 の傾斜を検出する傾斜検出部 12、基体がどちら向きに進んでいるのかを検出する進行方向検出部 13、歩行補助車 1 の移動させるための制御方法を決定する移動制御部 14、電池の出力電圧から電池残量を検出する電池残量検出部 15、移動制御部 14 により決定された制御方法を必要に応じて変更することにより補正する移動制御補正部 16、移動制御補正部 16 からの制御方法に従ってモータ 5 の制御信号を生成する駆動制御部 17 を含む。駆動制御部 17 は、例えば、PWM（パルス幅変調）部を有した信号生成部を含み、制御方法に従って信号生成部に、制御信号を生

成させる。生成した制御信号は、モータ５に出力される。モータ５は、駆動制御部１７からの制御信号に従って駆動されることで、決定（または補正）された制御方法に従い回転する。なお、抑速力は、駆動制御部１７からの制御信号に従ってモータ５の短絡制動のためのパルスレートを変更することにより、可変に調整される。

[0032] 図３の各部は、プログラム、またはプログラムと回路の組合わせにより実現される。プログラムは、予めメモリ２２に格納されて、ＣＰＵ２１がプログラムをメモリ２２から読み出し、実行することにより各部の機能が実現される。

[0033] 作用力検出部１１は、グリップ２に内蔵された図示しない力センサの出力から、基体４０に加わる力を検出する。具体的には、グリップ２には、ひずみゲージまたは力覚センサのような、グリップ２にかかる力（押す力/引く力）を検出し、電気信号を出力する力センサ（図示せず）が内蔵される。作用力検出部１１は力センサが出力する電気信号から、グリップ２にかかる力の大きさと向きを検出し、押す力であるか、または引く力であるかを検出する。ここでは、図２の矢印方向の力は押す力であり、逆方向の力は引く力であるとする。

[0034] 傾斜検出部１２は傾斜センサ６の出力から、予め定められた演算式等に従い、歩行補助車１の傾斜を検出する。ここでは、傾斜は、路面の傾斜成分（平地、上り、下り）と基体４０の傾斜角度の組合わせにより示される。

[0035] 進行方向検出部１３は移動する基体４０の進行方向を検出する。通常は車輪の回転方向から検出する。実施の形態では、駆動制御部１７がモータ５に出力する制御信号によって車輪の回転方向を示すことができる。進行方向検出部１３は、駆動制御部１７が出力する制御信号から進行方向（図２の矢印方向、または反対方向）を検出する。なお、進行方向の検出方法は、これに限定されず、例えば、車輪に回転方向の検出センサを設けて、進行方向検出部１３は、当該センサの出力から進行方向を検出するとしてもよい。

[0036] 移動制御部１４は、作用力検出部１１が検出したグリップ２にかかる力、

傾斜検出部 12 が検出した傾斜、および進行方向検出部 13 で検出した進行方向から、駆動輪に駆動力を伝達するためのモータ 5 の制御方法を決定する。制御方法は、駆動率を示す。駆動率は、モータ 5 によって駆動車輪に伝達する駆動補助のための駆動補助力の大きさを示す。具体的には、駆動率は、アシスト力の大きさ（単位：%）と、抑速力の大きさ（単位：%）の組により示される。ここでは、制御方法は、予め定めた基準の制御方法（アシスト力 α または抑速力 β ）に対する割合（単位：%）を用いた駆動率で示される。例えば、アシスト力 α をモータ 5 の最大駆動力とし、抑速力 β をモータ 5 の最大ブレーキ力（100%）とした場合に、どのくらいのパーセンテージで歩行補助車 1（より特定的には基体 40）に力をかけるかを示す。

[0037] 移動制御部 14 は、例えば、グリップ 2 にかかる力の方向と進行方向が同じ、または略同じであると判定した場合に、通常制御方法を、次のケース 1～3 のいずれかの制御方法から決定する。まず、（ケース 1）の通常制御方法は、平地を移動と判定すれば予め定めた大きさのアシスト力を示し、（ケース 2）の通常制御方法は、上り坂を移動する場合であって、（ケース 1）の通常アシスト力よりも大きいアシスト力を示し、および（ケース 3）の通常制御方法は下り坂を移動する場合であって、（ケース 1）よりも大きな抑速力を示す。

[0038] 移動制御補正部 16 は、電池残量検出部 15 で検出された電池残量が予め定められた一定量以下であると判定した場合、移動制御部 14 で決定された制御方法を変更する。具体的には、上り坂移動ではアシスト力を減らすように変更し使用者への負担を大きくする。また下り坂移動では抑速力を減らすように変更し使用者への負担を大きくする。

[0039] 図 4 を参照して、実施の形態 1 に係るアシスト力と抑速力の設定値が格納されたテーブル 30 は、メモリ 22 に格納されており、またテーブル 30 の設定値のデータは、予め実験等により取得される。テーブル 30 には、基体 40 の傾斜 31 の各大きさに対応して、移動制御部 14 が決定する通常制御方法 32 が示す駆動率データと、移動制御補正部 16 による補正後制御方法

33が示す駆動率データとが格納される。移動制御部14は、傾斜検出部12の出力から取得した傾斜31の大きさに基づきテーブル30を検索し、対応する通常制御方法32の駆動率データを読み出すことにより制御方法を決定する。また、移動制御補正部16は、傾斜検出部12の出力から取得した傾斜31の大きさに基づきテーブル30を検索し、対応する補正後制御方法33の駆動率データを読み出すことにより、補正後制御方法を決定する。

[0040] テーブル30によれば、平地を移動する場合のように傾斜31が0度であるときは、移動制御部14は（ケース1）の通常制御方法32として駆動率（アシスト力0%、抑速力0%）と決定する。また、上り坂移動のように傾斜31が（上り、1度）～（上り、9度以上）であるときは、移動制御部14は（ケース2）の通常制御方法32として駆動率（アシスト力10%、抑速力0%）～（アシスト力90%、抑速力0%）というように10%単位でアシスト力が増加するように決定する。また、下り坂移動のように傾斜31が（下り、1度）～（下り、9度以上）であるときは、移動制御部14は（ケース3）の通常制御方法32として駆動率（アシスト力0%、抑速力5%）～（アシスト力0%、抑速力45%）と抑速力が5%単位で増加するように決定する。

[0041] このように下り坂の負担を大きくする事で、使用者が自然と手動でブレーキレバー7を使用するように促す事が出来る。

[0042] また、テーブル30によれば、移動制御補正部16は、平地移動のように傾斜31が0度であるときは、移動制御部14が決定した（ケース1）の通常制御方法32の駆動率を変更しない。また、上り坂移動のように傾斜31が（上り、1度）～（上り、9度以上）であるときは、移動制御部14が決定した（ケース2）の通常制御方法32（駆動率（アシスト力10%、抑速力0%）～（アシスト力90%、抑速力0%））を、駆動率（アシスト力5%、抑速力0%）～（アシスト力45%、抑速力0%）というように5%単位で増加するように変更する。また、下り坂移動のように傾斜31が（下り、1度）～（下り、9度以上）であるときは、移動制御部14が決定した（

ケース３）の通常制御方法３２（駆動率（アシスト力０％、抑速力１０％）～（アシスト力０％、抑速力９０％））を、駆動率（アシスト力０％、抑速力５％）～（アシスト力０％、抑速力４５％）と５％単位で増加するように変更する。このような変更後の駆動率により、補正後制御方法３３を取得することができる。

[0043] 移動制御補正部１６は、通常制御方法３２の駆動率（アシスト力または抑速力）を、傾斜３１の大きさにかかわらず、一定率で減少（半減）するように変更したが、傾斜３１の大きさに応じて減少率が可変とされてもよい。また、電池残量に応じて、減少させる比率を変更しても良い。なお、移動制御補正部１６はテーブル３０の検索に代替して、予め定めた演算式に従い、駆動率補正を実施してもよい。

[0044] このように、移動制御補正部１６は、電池残量が一定量以下である場合には、検出した傾斜３１に応じて通常制御方法３２の駆動率が示すアシスト力および抑速力の減少率（単位：％）を変更する。例えば、傾斜路面を歩行中に電池残量が無くなると、急激にアシスト力または抑速力が無くなり、グリップ２を把持した使用者に対して意図しない方向および大きさの力が作用する可能性があるが、実施の形態では、上記のように、移動制御補正部１６は、アシスト力および抑速力の減少率（単位：％）が小さくなるように変更することで、急激にアシスト力または抑速力が無くなり使用者に対して急激な負荷増加を防止することができる。これにより、急激な負荷増加によって使用者が転倒する可能性も回避できて、歩行補助車１の使用時の安全性を得ることができる。

[0045] 図５は、実施の形態１に係る歩行補助車１の制御フローチャートである。このフローチャートに従うプログラムは、予めメモリ２２に格納されて、ＣＰＵ２１がプログラムを読出し、実行することにより制御が実現される。

[0046] まず、使用者がグリップ２を把持してスタート／停止スイッチ２ＡのスタートスイッチをＯＮ操作したとき、ＣＰＵ２１はＯＮ操作を検出し、各部に電力を供給してアシスト機能制御を開始する（ステップＳ１０１）。

[0047] まず、作用力検出部 11 は、グリップ 2 の力センサの出力から、グリップ 2 に力が加わっているか否かを検出する（ステップ S 102）。加わっていると検出しない場合、CPU 21 は、スタート／停止スイッチ 2A の停止スイッチが操作されたか否かを検出する（ステップ S 108）。操作されていないと検出すると（ステップ S 108 で NO）、ステップ S 102 に戻り、グリップ 2 に加わる力が検出されるまで待機する。

[0048] 停止スイッチが操作された場合は（ステップ S 108 で YES）、各部への電力供給を停止してアシスト機能制御を終了する（ステップ S 109）。

[0049] グリップ 2 に力が加わっていると検出した場合（ステップ S 102 で YES）、移動制御部 14 は、基体 40 の状態を検出する。つまり、作用力検出部 11 の出力からグリップ 2 にかかる力の方向（押す方向、または引く方向）、進行方向検出部 13 の出力から進行方向、および傾斜検出部 12 の出力から傾斜を検出する（ステップ S 103）。

[0050] 移動制御部 14 は、検出された基体 40 の状態から、テーブル 30 を検索して制御方法を決定する（ステップ S 104）。上述したように、歩行補助車 1 が平地を移動中は、通常制御方法 32 は比較的にかさいアシスト力となるように決定されるが、上り坂を移動する場合は基体 40 の傾斜 31 の大きさに比例して、平地の場合よりもアシスト力が大きくなるように決定され、下り坂を移動する場合は基体 40 の傾斜 31 の大きさに比例して、平地の場合よりも抑速力が大きくなるように決定される。

[0051] 次に、移動制御補正部 16 は、電池残量検出部 15 の出力から、電池残量が一定量以下であるか否かを検出する（ステップ S 105）。電池残量が一定量以下でない場合には（ステップ S 105 で NO）、移動制御補正部 16 による補正は実施されず（CPU 20 は、補正処理をスルーする）、後述するステップ S 107 に移行する。

[0052] 一定量以下であると検出すると（ステップ S 105 で YES）、移動制御補正部 16 は、ステップ S 104 で決定された通常制御方法 32 を、テーブル 30 を検索することにより補正し、補正後制御方法 33 を出力する（ステッ

プ S 1 0 6)。

[0053] 駆動制御部 1 7 は、移動制御補正部 1 6 から出力される制御方法が示す駆動率に従い、モータ 5 の制御信号を生成し、モータ 5 に出力する(ステップ S 1 0 7)。その後、ステップ S 1 0 2 に戻り、以降の処理を同様に繰返す。

[0054] 図 6 は、実施の形態 1 に係る駆動制御部 1 7 からの制御信号の一例を示すグラフである。図 6 には、モータ 5 として 3 極のブラシレス DC モータを用いた場合が示される。制御信号は、ここではパルス状の信号であって、グラフの縦軸はパルス信号の振幅(直流電流値)を示し、横軸は時間を示す。図 6 の (a) では、駆動制御部 1 7 から、モータ 5 の最大駆動力(100%)を得る場合のパルス幅が“T”である波形が示される。図 6 の (b) は、アシスト力が例えば 0% (抑速力 50%) である場合の波形を示すが、この波形は、アシスト力が例えば 50% (抑速力 0%) である場合の波形と一致する。図 6 の (a) に比較し、図 6 の (b) では、パルス幅が 2 倍 (“2 T”) である。なお、抑速力の調整は、制御信号に従いモータ 5 のショートブレーキの ON、OFF の割合(パルスレート)を変化させることで実現する。

[0055] 実施の形態 1 では、移動制御補正部 1 6 により、傾斜歩行時の通常制御方法 3 2 が示す駆動率のうちアシスト力を制限(アシスト力のパーセンテージを減少させる)する事で、電池部 2 5 の消費量を少なくできて、傾斜歩行時に電池が急に切れて歩行補助車 1 が傾斜の方向へ引っ張られる事を防ぐと共に、傾斜歩行時以外は通常の駆動率に従うアシスト力を作用させる事で安全性を維持する。

[0056] [実施の形態 2]

実施の形態 2 では、実施の形態 1 の移動制御補正部 1 6 を、下り坂補正制御部を有した移動制御補正部 1 6 a に代替した変形例を示す。その他の構成は、実施の形態 1 と同様であり、説明は繰返さない。

[0057] 実施の形態 1 では、電池残量が一定量以下であれば、通常制御方法 3 2 の駆動率のアシスト力と抑速力の両方を変化させたが、本実施の形態 2 では、電池残量が一定量以下の場合は、下り坂移動における通常制御方法 3 2 の駆

動率のうち、抑速力のパーセンテージの変化処理のみを実施する。

[0058] 具体的には、移動制御補正部 16 a の下り坂補正制御部は、電池残量検出部 15 で検出された電池残量が一定量以下であった場合（ステップ S 105 で Y E S）、ステップ S 106 では、実施の形態 1 の場合と異なる方法で補正する。つまり、移動制御部 14 によって決定された通常制御方法 32 が示す駆動率のうち、アシスト力 = 0 となるように当該通常制御方法を変化させる。したがって、上り坂移動の場合に、電池残量が一定量以下であれば、移動制御部 14 が決定した通常制御方法 32 が示すアシスト力は 0 に変更されるが、通常制御方法 32 が示す抑速力は、上り坂および下り坂のいずれについても何ら変更されずにそのままである。図 5 に示すステップ S 106 を除く他の処理は、実施の形態 2 でも同様に実施される。

[0059] したがって、抑速にモータ 5 に関するショートブレーキを用いることで、モータ 5 に電流を流す必要はないので消費電力量を少なくできる。よって、実施の形態 2 では上り坂歩行時のアシスト力は 0 に補正されて、実施の形態 1 に比較して負担は増すが、転倒の危険が大きい下り坂での安全性を長時間維持することができる。

[0060] [実施の形態 3]

実施の形態 3 では、実施の形態 1 の移動制御補正部 16 を、上り坂補正制御部を有した移動制御補正部 16 b に代替した変形例を示す。その他の構成は、実施の形態 1 と同様であり、説明は繰返さない。実施の形態 3 に係る歩行補助車 1 は、上り坂移動時に後退（進行方向とは反対方向への移動）が不可能（禁止）とされる。

[0061] 移動制御補正部 16 b の上り坂補正制御部は、電池残量検出部 15 が検出した電池残量が一定量以下である場合には（ステップ S 105 で Y E S）、歩行補助車 1 の後退が不可能となるように通常制御方法 32 を補正する。具体的には、移動制御部 14 は、進行方向検出部 13 の出力から進行方向とは反対方向への移動、すなわち後退が開始された否かを検出する。移動制御補正部 16 b は、傾斜検出部 12 の出力から上り坂移動であると検出する際に

、移動制御部 14 により基体 40 の後退開始を検出したときは、後退を防止するような所定大きさの抑速力に相当した大きさのショートブレーキがかかる（アシスト力を 0 とする）ように通常制御方法 32 の駆動率を変化させ、後退開始を検出しないときは通常制御方法 32 のまま（駆動率は変化させない）とする（ステップ S 106）。図 5 に示すステップ S 106 を除く他の処理は、実施の形態 3 でも同様に実施される。

[0062] 本実施の形態によれば、電池残量が少なくなった（または、無くなった）ときに、ショートブレーキによって後退が防止されて、基体 40 の重量負荷が使用者にかかる事を防止できて、上り坂の途中であっても使用者は休息しやすくなる。

[0063] [実施の形態 4]

本実施の形態 4 では、不具合が検出された場合にはショートブレーキによりモータ 5 への電流供給を遮断し、強制的に歩行補助車 1 を停止させる。図 7 は実施の形態 4 に係る機能構成図である。図 8 は、実施の形態 4 に係る制御フローチャートである。図 7 を参照して、図 3 の構成と比較し異なる点は、電池残量検出部 15 に代替して不具合検出部 18 を備え、また移動制御補正部 16 に代替して移動制御補正部 16c を備える点にある。また、上述の強制停止状態から移動を再開させるために、停止解除スイッチ（図示せず）が備えられる。

[0064] 不具合検出部 18 は、歩行補助車 1 の状態が異常であるか否かを検出する。例えば、サーミスタの出力からモータ 5 または電池部 25 の異常温度を検出する機能、車輪の回転センサの出力から異常な回転速度を検出する機能、グリップ 2 の力センサの出力からグリップ 2 の異常な押圧力を検出する機能、電圧センサの出力から電池残量が極めて少ない所定量（上述の一定量よりも少ない量）である場合の電池切れを検出する機能等、各種センサの出力に基づき不具合を検出する。図 7 の他の機能構成は図 3 と同様であり説明は繰返さない。

[0065] また、図 8 を参照して、図 5 のフローチャートと比較し異なる点は、電池

残量検出のステップS 1 0 5に代替して不具合検出のステップS 2 0 5を備える点にある。他のステップは図5と同様であり説明は繰返さない。

[0066] 図8を参照して、移動制御補正部16cは、傾斜検出部12の出力から傾斜面（上り、下り）を移動中であるかを検出する。傾斜面を移動中であると検出した際に、不具合検出部18の出力から電池切れまたは不具合を検出した場合に（ステップS 2 0 5でYES）、ショートブレーキをかけて基体40が停止させるように通常制御方法32の駆動率を変化させる（ステップS 1 0 6）。駆動制御部17は、移動制御補正部16による補正後制御方法の駆動率に従う制御信号を生成しモータ5に出力する。これにより、モータ5はショートブレーキがかかって停止し、車輪も停止する。

[0067] 歩行補助車1が強制停止した場合に、使用者は停止解除スイッチを操作すると、移動制御部14は、停止解除スイッチ操作を受付けて、図5または図8のアシスト処理を停止する。以降は、一般の歩行車と同様にアシストや抑速のない状態で歩行補助車1の使用が可能となる。

[0068] 実施の形態4では、傾斜歩行時に電池が切れるような場合、または不具合を検出した場合に基体40を強制停止させる事で、基体40が勝手に動く事を防止する。また、傾斜歩行時以外は停止させずにフリーの状態とする事で、利便性を維持する。

[0069] （変形例）

電池残量の閾値（一定量）を複数設定し、実施の形態1のアシスト力の制限、実施の形態2下り坂の抑速のみの実施、実施の形態3の後退不可の制御に適用する閾値を切替えても良い。また、実施の形態1～4の2以上の制御方法の補正処理を組合わせて実施してもよい。例えば、電池残量が一定量以下の場合に、実施の形態1のアシスト力の制限をかけると共に実施の形態3の後退不可とが実施されるように補正する。

符号の説明

[0070] 1 歩行補助車、2 グリップ、3 前輪車輪、4 後輪車輪、5 モータ、6 傾斜センサ、7 ブレーキレバー、10 制御部、11 作用力検

出部、１２ 傾斜検出部、１３ 進行方向検出部、１４ 移動制御部、１５
電池残量検出部、１６，１６ａ，１６ｂ，１６ｃ 移動制御補正部、１７
駆動制御部、１８ 不具合検出部、２５ 電池部、３０ テーブル、３１
傾斜、３２ 通常制御方法、３３ 補正後制御方法、４０ 基体。

請求の範囲

- [請求項1] 基体と、
前記基体に設けられて、前記基体を移動させるための駆動輪と、
前記基体の移動を制御する制御部と、
前記基体の傾斜を検出する傾斜検出部と、
各部に電力を供給する電池部と、
前記駆動輪に駆動を補助する駆動補助力を伝達するための駆動部と、
を備え、
前記制御部は、
前記傾斜検出部により検出された傾斜度と、前記電池部の電池残量
とに従い、前記駆動補助力が変化するように前記駆動部を制御するよ
うに構成される、歩行補助装置。
- [請求項2] 前記制御部は、
前記電池残量が一定量以下である場合に、前記傾斜度が予め定めた
傾斜度であるときは、前記駆動補助力が、前記電池残量が一定量より
も多い場合の通常駆動補助力よりも変化するように、前記駆動部を制
御する制御補正部を含む、請求項1に記載の歩行補助装置。
- [請求項3] 前記基体の進行方向を検出する進行方向検出部を、さらに備え、
前記駆動補助力は、
前記進行方向検出部により検出された方向への駆動を補助するアシ
スト力と、当該駆動を抑制する抑速力とを含み、
前記制御補正部は、さらに、
前記電池残量が一定量以下である場合に、前記傾斜度から前記進行
方向が下り坂であると検出したときは、前記駆動補助力の抑速力を、
前記通常駆動補助力の抑速力となるように、前記駆動部を制御する下
り坂補正制御部を含む、請求項2に記載の歩行補助装置。
- [請求項4] 前記基体の進行方向を検出する進行方向検出部を、さらに備え、
前記駆動補助力は、

前記進行方向検出部により検出された方向への駆動を補助するアシスト力と、当該駆動を抑制する抑速力とを含み、

前記制御補正部は、さらに、

前記電池残量が一定量以下である際に、前記傾斜度から前記進行方向が上り坂であると検出した場合において、前記進行方向検出部の出力から前記基体の後退を検出したときは、前記駆動補助力のアシスト力をゼロとし、且つ所定大きさの抑速力となるように、前記駆動部を制御する上り坂補正制御部を含む、請求項2または3に記載の歩行補助装置。

[請求項5] 前記制御補正部は、さらに、

前記電池残量が前記一定量よりも少ない場合に、前記傾斜度が予め定めた傾斜度であるときは、前記基体が停止するように前記駆動部を制御する、請求項2から4のいずれか1項に記載の歩行補助装置。

[請求項6] 前記制御補正部は、さらに、

前記傾斜度が予め定めた傾斜度である場合に、前記歩行補助装置の異常状態を検出したときは、前記基体が停止するように前記駆動部を制御する、請求項2から5のいずれか1項に記載の歩行補助装置。

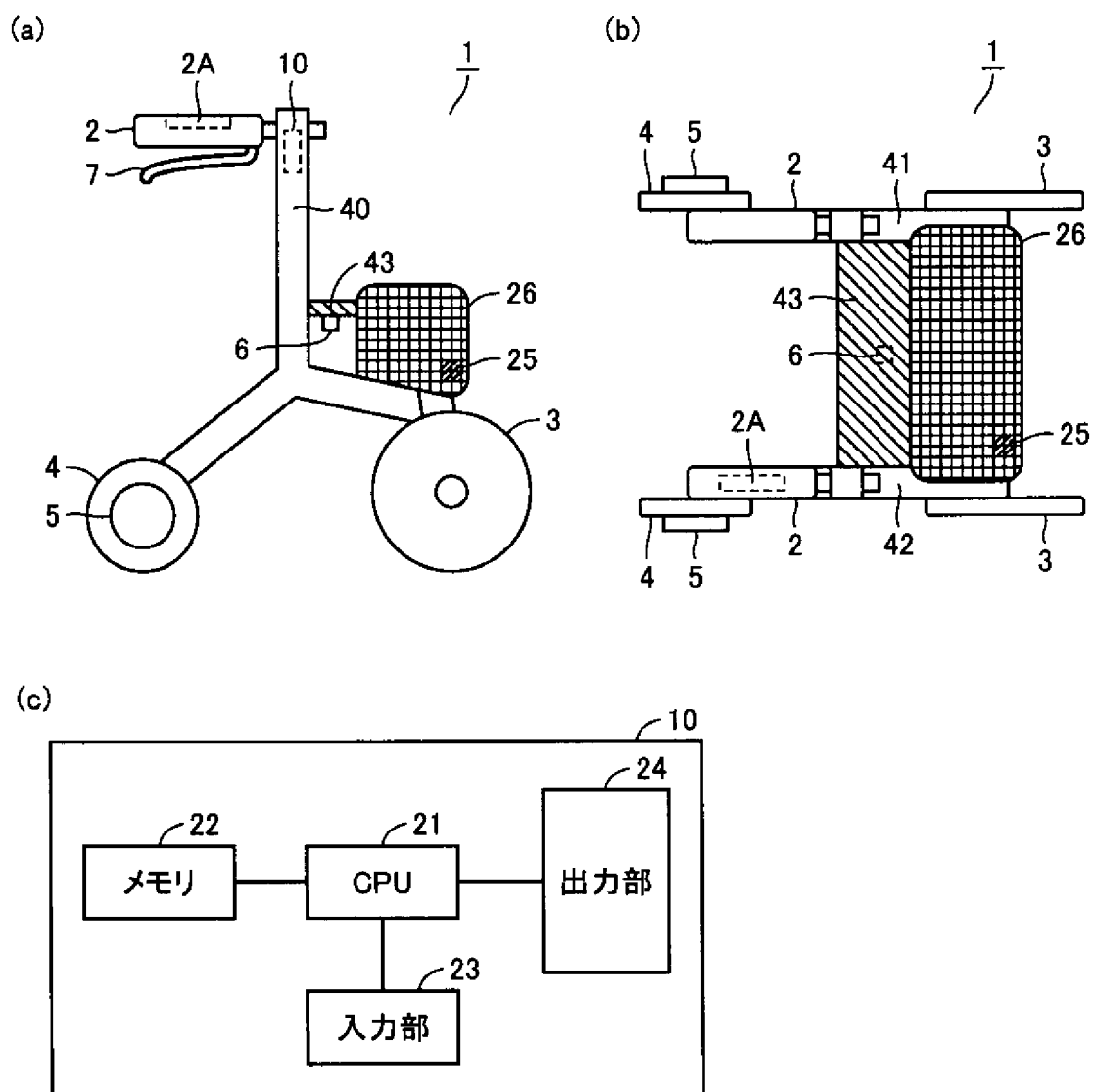
[請求項7] 前記駆動部は、モータであって、

前記制御補正部は、

前記抑速力を、前記モータの短絡制動により調整する、請求項2から6のいずれか1項に記載の歩行補助装置。

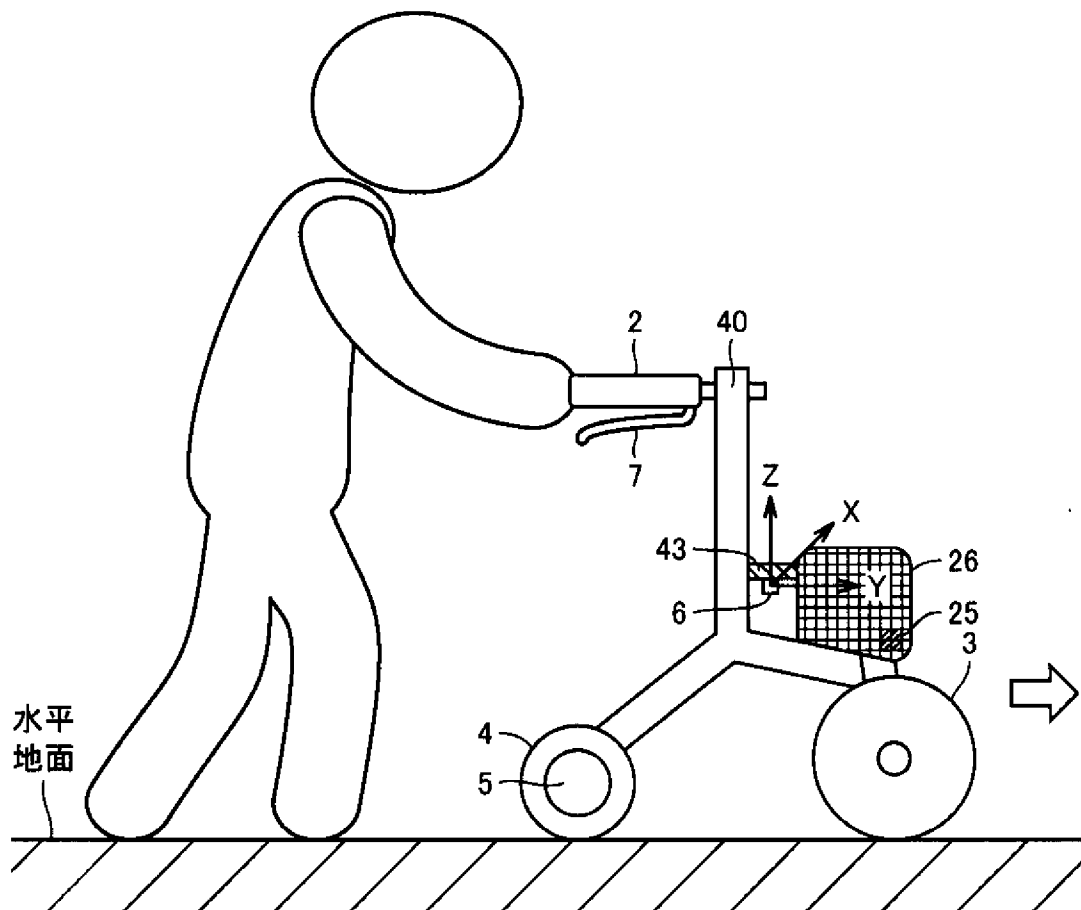
[図1]

図1



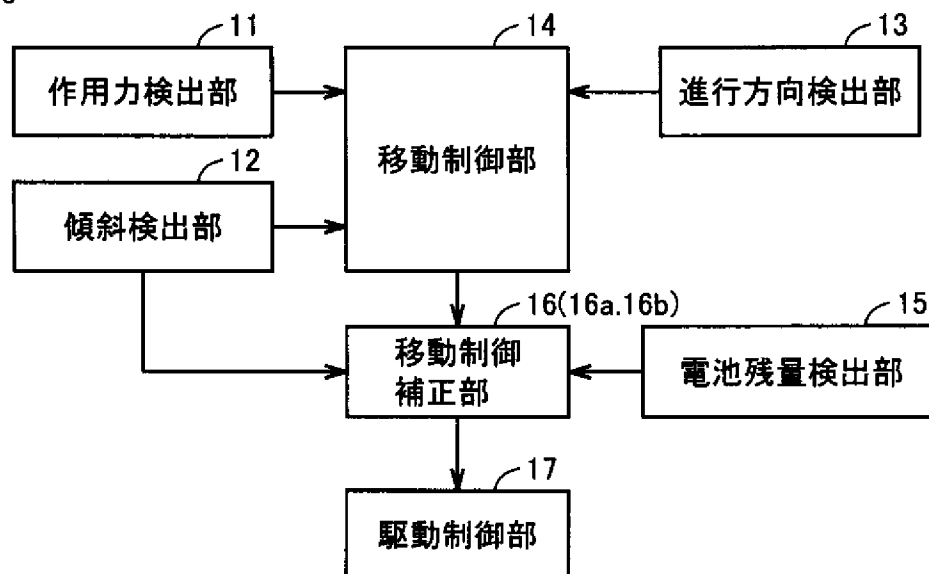
[図2]

図2



[図3]

図3



[図4]

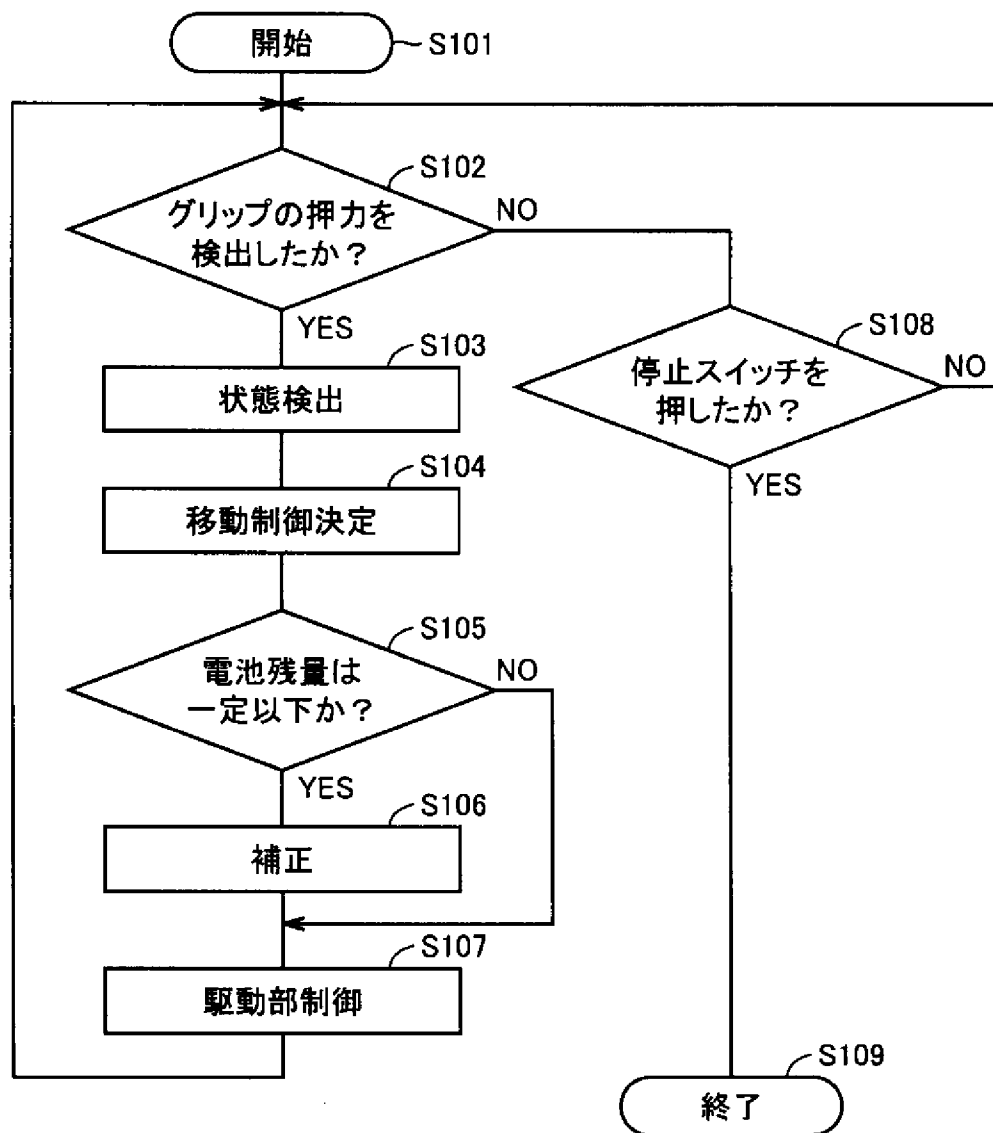
図4

30

31: 傾斜	32: 通常制御方法		33: 補正後制御方法	
	アシスト力	抑速力	アシスト力	抑速力
上り9度以上	90%	0%	45%	0%
上り8度	80%	0%	40%	0%
上り7度	70%	0%	35%	0%
上り6度	60%	0%	30%	0%
上り5度	50%	0%	25%	0%
上り4度	40%	0%	20%	0%
上り3度	30%	0%	15%	0%
上り2度	20%	0%	10%	0%
上り1度	10%	0%	5%	0%
0度	0%	0%	0%	0%
下り1度	0%	10%	0%	5%
下り2度	0%	20%	0%	10%
下り3度	0%	30%	0%	15%
下り4度	0%	40%	0%	20%
下り5度	0%	50%	0%	25%
下り6度	0%	60%	0%	30%
下り7度	0%	70%	0%	35%
下り8度	0%	80%	0%	40%
下り9度以上	0%	90%	0%	45%

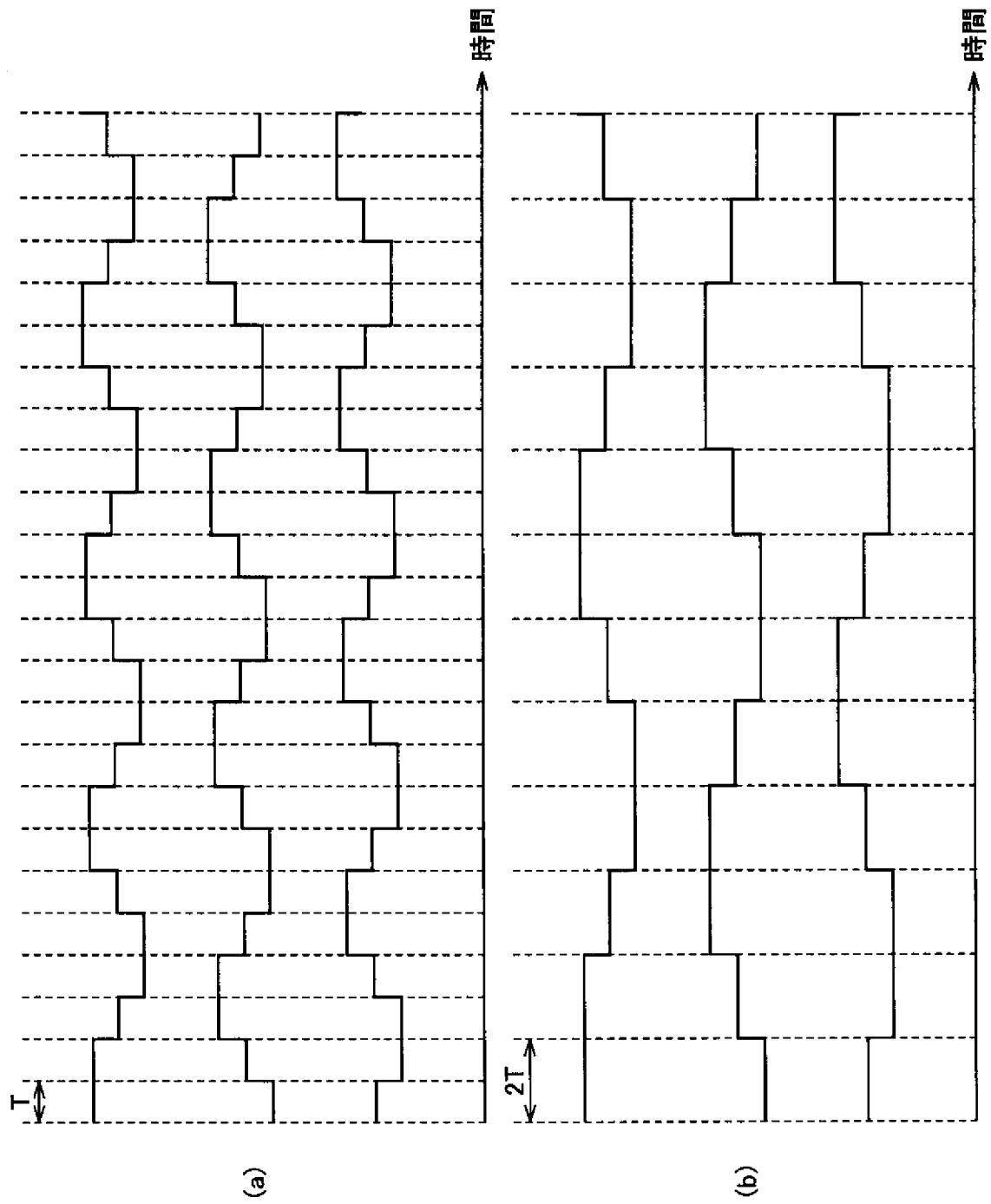
[図5]

図5



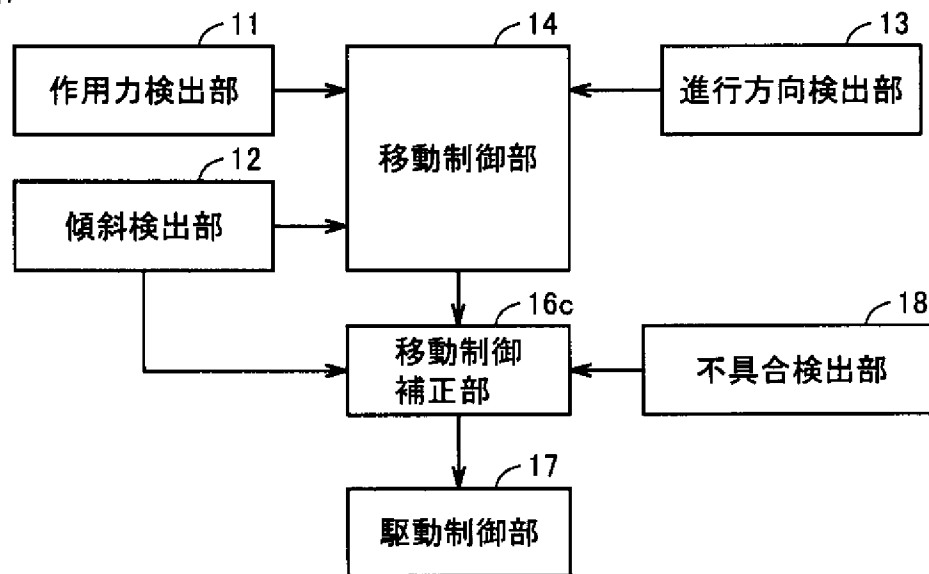
[図6]

図6



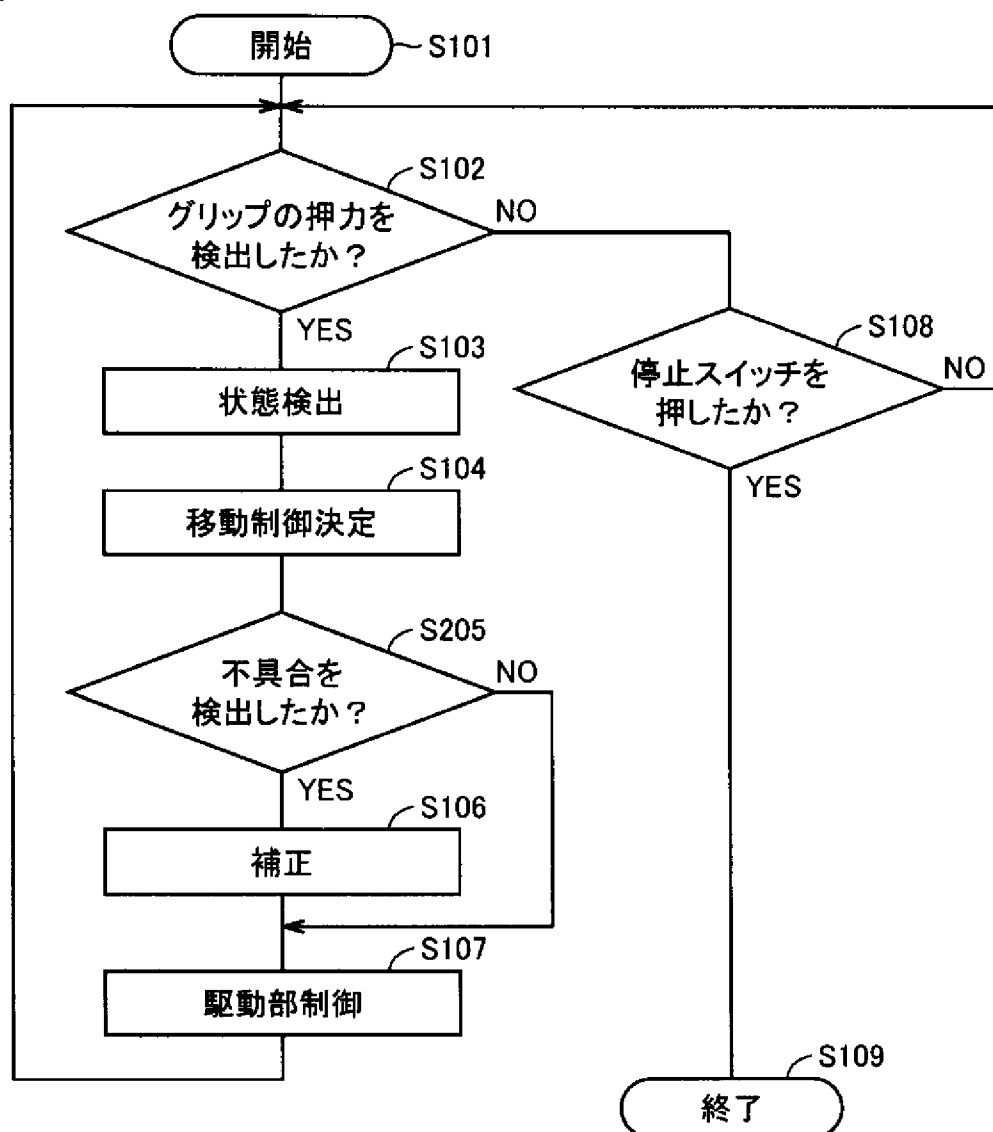
[図7]

図7



[図8]

図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61H3/04(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)

A61H3/04

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.
Y	WO 1998/41182 A1 (Hitachi, Ltd.), 24 September 1998 (24.09.1998), claim 6; fig. 1, 3 & EP 976378 A1	1-7
Y	JP 2007-90019 A (Hiroshi OKAMURA), 12 April 2007 (12.04.2007), claim 5; fig. 10 (Family: none)	1-7
Y	JP 2013-70824 A (Mitsuba Corp.), 22 April 2013 (22.04.2013), claim 3; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7

☒ 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 November, 2014 (11.11.14)

Date of mailing of the international search report
25 November, 2014 (25.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072226

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 10-59263 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 March 1998 (03.03.1998), claims 1 to 3; fig. 3 (Family: none)	1-7
Y	JP 2010-75658 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 April 2010 (08.04.2010), claim 1; fig. 3 to 4 & US 2010/0049333 A1	1-7
A	JP 2001-70356 A (Keio University), 21 March 2001 (21.03.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 11-267162 A (Eiji MATSUURA), 05 October 1999 (05.10.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	WO 2014/045857 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 27 March 2014 (27.03.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61H3/04(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. A61H3/04

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
Y	WO 1998/41182 A1（株式会社日立製作所）1998.09.24, 請求項6、第1図、第3図 & EP 976378 A1	1-7
Y	JP 2007-90019 A（岡村 宏）2007.04.12, 【請求項5】、【図10】（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2013-70824 A（株式会社ミツバ）2013.04.22, 【請求項3】、【図1】－【図2】（ファミリーなし）	1-7

☒ 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 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 1 . 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）

貞光 大樹

3 E

3 6 2 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3346

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
Y	JP 10-59263 A (松下電器産業株式会社) 1998. 03. 03, 【請求項 1】－【請求項 3】、【図 3】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2010-75658 A (本田技研工業株式会社) 2010. 04. 08, 【請求項 1】、【図 3】－【図 4】 & US 2010/0049333 A1	1-7
A	JP 2001-70356 A (学校法人慶應義塾) 2001. 03. 21, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 11-267162 A (松浦 英次) 1999. 10. 05, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2014/045857 A1 (株式会社村田製作所) 2014. 03. 27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7