(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
2012 年 5 月 31 日(31.05.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/070134 A1

(51) 国際特許分類:
A61H 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/070976

(22) 国際出願日: 2010 年 11 月 25 日(25.11.2010)

(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 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小西 健太 (KONISHI Kenta) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅二丁目４５番１４号 日石名駅ビル７階 Aichi (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

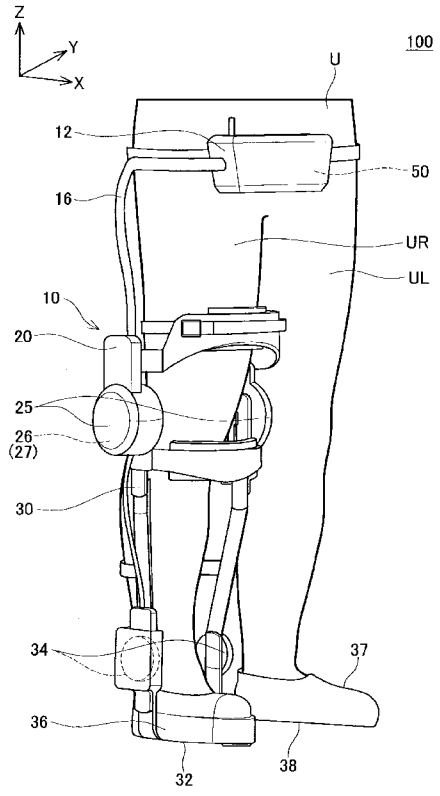
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) **Title**: WALKING ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称 : 歩行支援装置

[図1]



(57) **Abstract**: Provided is a walking assistance device wherein batteries can be switched without causing a reduction in the ability to assist walking. The walking assistance device (100) is provided with a leg brace (10) having an actuator that applies a torque on the joint of one leg of the user, a battery (50) that supplies electric power to the actuator, and a controller (12). The battery (50) (the first battery) is configured of multiple connected battery cells (51a, 51b, 51c). The second battery corresponds to the first battery from which at least one battery cell has been electrically disconnected. The controller (12) switches the electric power source of the actuator from the first battery to the second battery while the other leg is touching the ground.

(57) 要約: 歩行支援能力の低下を招かずにバッテリを切り換えることのできる歩行支援装置を提供する。歩行支援装置１００は、ユーザの一方の脚の関節にトルクを加えるアクチュエータを備える脚装具１０と、アクチュエータへ電力を供給するバッテリ５０と、コントローラ１２を備える。バッテリ５０（第１バッテリ）は、複数のバッテリセル５１ａ、５１ｂ、５１ｃを連結したもので構成される。第１バッテリから少なくとも一つのバッテリセルが電気的に切り離されたものが第２バッテリに相当する。コントローラ１２は、他方の脚が接地している間に、アクチュエータの電力源を第１バッテリから第２バッテリに切り換える。

WO 2012/070134 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 歩行支援装置

技術分野

[0001] 本発明は、ユーザの歩行を支援する装着型の歩行支援装置に関する。

背景技術

[0002] 装着型の歩行支援装置が開発されている。このタイプの歩行支援装置は、ユーザの脚に装着され、歩行動作に応じてアクチュエータが脚の関節にトルクを加える。以下、装着型の歩行支援装置を、単純に「支援装置」と称することがある。装着型の歩行支援装置は、ユーザの行動範囲を制限しないことが好ましい。そのため、支援装置は、アクチュエータに電力を供給するバッテリを備える。

[0003] 支援装置の使用可能時間は、バッテリの持続時間で決定される。即ち、バッテリをいかに効率良く使うかが重要なポイントである。例えば特許文献１に、バッテリを効率良く用いるための一つの手法が提案されている。その手法は、バッテリの充電量（ＳＯＣ：State Of Charge）が低下したときに、アクチュエータの出力を制限するというものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１０－１２４９３４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１の技術のように、アクチュエータの出力を制限することは、歩行支援装置の能力を制限することにつながる。歩行支援装置の能力を制限することは好ましくない。

[0006] そこで、本願の発明者は、バッテリを効率よく使う他の手法として、複数のバッテリを切り換えて使うという手法を検討した。複数のバッテリを切り換えて使う場合、切り換える瞬間の短い時間ではあるが、アクチュエータへ

の供給電力が低下する。

[0007] 他方、支援装置は、ユーザの脚関節にトルクを加え、ユーザの体重を支えたり、脚のスイングを補助したりする。歩行支援装置がユーザの体重を支えている間にアクチュエータへの供給電力が低下すると、アクチュエータがユーザの体重を支えるのに十分なトルクを出力できない虞がある。即ち、この場合、一時的ではあるが、歩行支援能力が低下してしまう。本明細書が開示する技術は、歩行支援能力の低下を招かずにバッテリを切り換えることのできる歩行支援装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 歩行動作は、立脚と遊脚を繰り返す動作である。アクチュエータに大きなトルクが要求されるのは、体重を支える間である。特に大きなトルクが要求されるのは、歩行支援装置を装着した脚のみが体重を支える期間（片脚立脚期間）である。即ち、支援装置を装着した脚の片脚立脚期間は大きな電力が必要とされる。逆に言えば、支援装置を装着した脚の片脚立脚期間以外は、アクチュエータに要求される出力（要求出力）はその片脚立脚時に比べて大きくない。要求出力が大きくない期間にバッテリを切り換えれば、電力が一時的低下してもアクチュエータは要求出力を実現できる可能性が高い。即ち、電力の一時的低下は歩行支援能力に影響を与えない。本明細書が開示する技術は、支援装置を装着した脚が片脚立脚期間以外の間にバッテリを切り換えることによって、アクチュエータに供給する電力の一時的な低下が歩行支援装置の能力低下を引き起こさないようにする。

[0009] 一方の脚（支援装置を装着している脚）の片脚立脚時以外の期間とは、他方の脚が接地している期間に相当する。本明細書が開示する技術の一態様の支援装置は、脚装具を備える。脚装具は、ユーザの一方の脚に装着され、歩行動作に応じてユーザの一方の脚の関節にトルクを加える。支援装置は、さらに、アクチュエータへ電力を供給するための複数のバッテリを備える。支援装置のコントローラは、他方の脚が接地している間に、アクチュエータの電力源を第１バッテリから第２バッテリに切り換える。「他方の脚が接地し

ている間」は、「一方の脚（脚装具を装着している脚）の片脚立脚期間以外の期間」に相当する。以下、脚装具を装着している脚を「装着脚」（Wearing leg）と称し、他方の脚（脚装具を装着していない脚）を「健脚」（Sound leg）と称する。

[0010] 上記の支援装置は、「装着脚の片脚立脚期間以外の期間」、即ち、アクチュエータに大きな負荷が要求されない期間にバッテリを切り換えるので、供給電力が一時的に低下しても歩行支援に十分な出力を維持することができる。即ち、この支援装置は、供給電力が一時的に低下しても歩行支援能力に影響を与えない。

[0011] 「健脚が接地している期間」は、例えば、健脚の足底に配置した接地センサを利用して検知することができる。或いは、歩行動作は、脚関節角度の変化パターンで表すことができるので、変化パターンから「他方の脚が接地している期間」を推定することもできる。即ち、支援装置のコントローラは、脚関節の角度を計測する角度センサのセンサデータから「他方の脚が接地している期間」を推定してもよい。

[0012] また、「健脚が接地している期間」は、両脚立脚期間と健脚の片脚立脚期間を含む。健脚の片脚立脚期間は、装着脚の遊脚期間に相当する。そこで、装具に接地センサを備え、コントローラは、装着脚が遊脚期間の間にバッテリを切り換えるように構成されることも好適である。「装着脚の遊脚期間」は、「健脚が接地している期間」の一部である。装着脚の遊脚期間では、支援装置は体重を支える必要がないので、大きなトルクは必要とされない。従って、装着脚の遊脚期間は、バッテリを切り換えるのに好都合な期間である。

[0013] 第１バッテリと第２バッテリは、物理的に独立したバッテリであってもよいし、次に説明するように一部が共通するバッテリセル群であってもよい。すなわち、第１バッテリは、複数のバッテリセルを連結したもので構成されており、第２バッテリは、第１バッテリから少なくとも一つのバッテリセルが電気的に切り離されたものに相当する。一つのバッテリを、複数のバッテ

リセルを連結したもので構成すると、コンパクトで性能の良いバッテリを実現できる。その一方で、複数のバッテリセルからなるバッテリは、一つのバッテリセルの不調がバッテリ全体の出力電圧を低下させてしまう。そこで、複数のバッテリセル群から構成されるバッテリは、不調のバッテリセルを電気的に切り離すことができるように構成されていると、効率良く利用することができる。即ち、支援装置のコントローラは、健脚（前記した他方の脚）が接地している間に、複数のバッテリセルを連結したもので構成されるバッテリ（第１バッテリ）から不調のセルを電気的に切り離すように構成されているとよい。不調のセルが電気的に切り離されたバッテリが第２バッテリに相当する。

[0014] 上記の支援装置は、バッテリ切り換え時の電圧の一時的な低下を補う第３バッテリを備えているとさらによい。第３バッテリは、第１、第２バッテリから独立したバッテリである。第３バッテリは、電圧の一時的な低下を補えればよいので、第１バッテリよりも容量が小さくてよい。この場合、コントローラは、アクチュエータの電力供給源を第１バッテリから第２バッテリに切り換える間に、電力源の一つとして第３バッテリをアクチュエータに接続する。小型のバッテリ（第３バッテリ）が、電圧の一時的降下を補償し、アクチュエータに十分な電力を供給する。

[0015] コントローラの処理は具体的には次の通りである。第３バッテリを備える場合、コントローラは、まず、第１バッテリに並列に第３バッテリを接続する。次いでコントローラは、第１バッテリを第２バッテリに切り換える。最後にコントローラは、第３バッテリを電気的に切り離す。そのような手順によれば、第１バッテリから第２バッテリへの切り替え中は第３バッテリがアクチュエータへ電力を供給する。

[0016] 以上説明したように、本明細書が開示する装着型歩行支援装置は、複数のバッテリを切り換えて使うことでバッテリを効率よく使うことができるとともに、バッテリ切り換え時の一時的な電圧低下が歩行支援の能力に与えないようにする。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]歩行支援装置の模式的斜視図を示す。

[図2]歩行支援装置のブロック図を示す。

[図3]コントローラが実行する処理のフローチャートを示す。

[図4]第２実施例の歩行支援装置のブロック図を示す。

[図5]第２実施例のコントローラが実行する処理のフローチャートを示す。

発明を実施するための形態

[0018] 第１実施例の歩行支援装置１００の概略図を図１に示す。歩行支援装置１００は、主として、ユーザＵの右脚ＵＲに装着される脚装具１０と、脚装具１０を制御するコントローラ１２で構成される。なお、コントローラ１２内にはバッテリ５０が内蔵されている。本実施例では、ユーザＵは、左脚ＵＬは健康であるが右脚ＵＲが自由に動かすことができない患者であると仮定する。左脚ＵＬは健康であるので脚装具１０は右脚ＵＲだけに装着される。右脚ＵＲが装着脚に相当し、左脚ＵＬが健脚に相当する。

[0019] 歩行支援装置１００を説明する前に、座標系について説明する。図１に示すように、ユーザＵの前方にＸ軸を設定し、側方にＹ軸を設定し、鉛直上方にＺ軸を設定する。ロボットの技術分野では一般に、ロボット（人体）の前後方向に伸びている軸（Ｘ軸）をロール軸と称し、ロボット（人体）の側方に伸びている軸（Ｙ軸）をピッチ軸と称し、鉛直上方（Ｚ軸）に伸びている軸をヨー軸と称する。

[0020] 脚装具１０の構造を説明する。脚装具１０は、大腿リンク２０、下腿リンク３０、及び、足リンク３６を備えている。大腿リンク２０はユーザの大腿に装着され、下腿リンク３０はユーザの下腿に装着され、足リンク３６はユーザの足に装着される。

[0021] 大腿リンク２０と下腿リンク３０は、ユーザの右膝関節の両側で連結されている。詳しくは、大腿リンク２０と下腿リンク３０は、ユーザの膝関節と同軸に位置する一対の第１ジョイント２５で回転可能に相互に連結されている。外側の第１ジョイント２５には、モータ２６と角度センサ２７が内蔵さ

れている。モータ２６は、下腿リンク３０を膝ピッチ軸回りに揺動させる。以下では、大腿リンク２０と下腿リンク３０がなす角度を膝角度と称する。角度センサ２７が計測する角度は、大腿リンク２０に対する下腿リンク３０の揺動角であるが、その角度は、ユーザの大腿と下腿がなす膝角度にも相当する。

[0022] 下腿リンク３０と足リンク３６は、ユーザの足首関節の両側で連結されている。詳しくは、下腿リンク３０と足リンク３６は、ユーザの足首関節のピッチ軸と同軸に位置する一対の第２ジョイント３４によって回転可能に相互に連結されている。第２ジョイント３４はアクチュエータを備えておらず、足リンク３６は、ユーザＵの右足の揺動に応じて受動的に揺動する。足リンク３６の足底には、接地センサ３２が配置されている。接地センサ３２は、右脚ＵＲが接地しているか否かを検知する。

[0023] ユーザの左足には、支援装置１００の一構成品である靴３７が装着される。靴３７の靴底には、左脚が接地しているか否かを検知するための接地センサ３８が備えられている。

[0024] コントローラ１２は、ベルトでユーザＵの腰に取り付けられる。コントローラ１２は、小型のコンピュータとバッテリ５０を内蔵しており、ケーブル１６を介して脚装具１０の各部へ電力を供給するとともに、脚装具１０の各部の動作を制御する。コントローラ１２は、角度センサ２７と接地センサ３２、３８のセンサデータに基づいてモータ２６を制御する。モータ２６は、ユーザの歩行動作に応じて右脚の下腿が適切に揺動するように右膝関節にトルクを加える。例えばコントローラ１２は、右脚が離地するタイミングを検知すると、予め定められた目標パターンに沿って下腿リンク３０が揺動するようにモータ２６を制御する。歩行動作に応じたモータ制御のアルゴリズムについての詳しい説明は省略する。

[0025] 図２に、歩行支援装置１００のブロック図、特にバッテリ５０内のブロック図を示す。バッテリ５０は、複数のバッテリセルの直列接続によって構成されている。図２に示すように、バッテリ５０は３個のバッテリセル５１ａ

、５１ｂ、及び、５１ｃで構成されている。バッテリ５０は、４個以上のバッテリセルで構成されていてもよい。

[0026] 各バッテリセルにはスイッチが備えられている。バッテリセル５１ａにはスイッチ５２ａが備えられている。スイッチ５２ａが切り換えられると、バイパス５３ａが有効となり、バッテリセル５１ａは他のバッテリセル群から電気的に切り離される。バッテリセル５１ｂにはスイッチ５２ｂが備えられており、バッテリ５１ｃにはスイッチ５２ｃが備えられている。スイッチ５２ｂが切り換えられるとバイパス５３ｂが有効となり、バッテリセル５１ｂが他のバッテリセル群から電力的に切り離される。スイッチ５２ｃが切り換えられるとバイパス５３ｃが有効となり、バッテリセル５１ｃが他のバッテリセル群から電力的に切り離される。スイッチ５２ａ、５２ｂ、及び、５２ｃは、コントローラ１２によって制御される。

[0027] 各バッテリセルには異常検知器が備えられている。バッテリセル５１ａには異常検知器５４ａが備えられている。異常検知器５４ａは、たとえば、バッテリセル５１ａの温度を検知する。他の実施形態では、異常検知器５４ａは、バッテリセル５１ａのチャージ状態（State Of Charge）を検知する。さらに他の実施形態では、異常検知器５４ａは、バッテリセル５１ａの漏電を検知するものであってもよい。或いは、異常検知器５４ａは、バッテリセル５１ａの内部抵抗を計測するものであってもよい。内部抵抗の上昇は、バッテリセル５１ａの異常を示す。異常検知器５４ａは、バッテリセル５１ａが通常の状態と異なる状態であることを検知すると、異常をコントローラ１２に通知する。同様に、バッテリセル５１ｂにはその異常を検知する異常検知器５４ｂが備えられており、バッテリセル５１ｃにはその異常を検知する異常検知器５４ｃが備えられている。異常検知器５４ｂ及び５４ｃもコントローラ１２に接続されている。コントローラ１２は、夫々のバッテリセルの異常を検知する。

[0028] バッテリ５０の端子５８ａ、５８ｂには、モータ２６が接続されている。即ち、バッテリ５０はモータ２６に電力を供給する。コントローラ１２は、

いずれかのバッテリセルの異常を検知すると、そのバッテリセルを他の一連のバッテリセルから電気的に切り離す。図３に、コントローラ１２が実行するバッテリ管理処理のフローチャートを示す。コントローラ１２は、異常検知器５４ａ、５４ｂ、５４ｃのセンサデータに基づいて、バッテリセルの異常が発生しているか否かをモニタする（Ｓ２）。コントローラ１２は、いずれかのバッテリセルの異常を検知すると（Ｓ２：ＹＥＳ）、左脚ＵＬの接地を検知するまで待機する（Ｓ４：ＮＯ）。コントローラ１２は、左脚の接地を検知すると（Ｓ４：ＹＥＳ）、異常が発生したバッテリセルを他の一連のバッテリセルから電気的に分離する（Ｓ６）。具体的には、コントローラ１２は、異常セルのスイッチを切り替え、異常セルのバイパスを有効にする。なお、図３の処理は、一定周期で繰り返し実行される。

[0029] 上記の処理において、左脚ＵＬは、脚装具１０が装着されていない脚（健脚）であることに留意されたい。即ち、コントローラ１２は、健脚が接地している間に、異常が発生したバッテリセルを切り離す。換言すれば、コントローラ１２は、脚装具１０が装着されている右脚ＵＲ（装着脚）の片脚立脚期間以外の期間に、異常が発生したバッテリセルを切り離す。歩行動作において、装着脚に加わる負荷は片脚立脚期間に最も大きくなる。即ち、装着脚の片脚立脚期間中に、モータ２６に高い出力トルクが要求される。このことは装着脚の片脚立脚期間中に大きな電力が要求されることを意味する。他方、バッテリを切り換える場合、切り換える瞬間に一時的に供給電力が低下する。支援装置１００は、装着脚が片脚立脚期間以外の期間にバッテリを切り換える。即ち、支援装置１００は、歩行中、大きな電力が必要とされる期間ではバッテリ切り換えを行わないので、バッテリ切り換えによって出力トルクが低下することが回避される。

[0030] 支援装置１００に関する留意点を述べる。異常バッテリセルが切り離される前のバッテリ５０は、異常バッテリセルが切り離された後のバッテリ５０とは異なる。異常バッテリセルが切り離される前のバッテリ５０が第１バッテリに相当し、異常バッテリセルが切り離された後のバッテリ５０が第２バ

ッテリに相当する。例えば、バッテリセル５１ｂが故障した場合を想定する。この場合、３個のバッテリセル５１ａ、５１ｂ、５１ｃで構成されるときのバッテリ５０が第１バッテリに相当し、バッテリセル５１ｂが切り離され、２個のバッテリセル５１ａ、５１ｃで構成されるときのバッテリ５０が第２バッテリに相当する。なお、切り離されるバッテリセルは一つに限られないことに留意されたい。

[0031] 次に、第２実施例の支援装置について説明する。第２実施例の支援装置は、バッテリの構造を除いて第１実施例の支援装置の構造と同じである。図４に、第２実施例の支援装置のバッテリのブロック図を示す。第２実施例の支援装置は、バッテリ５０に加えてサブバッテリ６０を備える。サブバッテリ６０の出力電圧はバッテリ５０の出力電圧とほぼ同じである。ただし、サブバッテリ６０のチャージ容量は、バッテリ５０のチャージ容量よりもはるかに少ない。サブバッテリ６０は、異常バッテリセルを切り離す際の一時的な電圧降下を補償するために備えられている。

[0032] バッテリ５０の構造は第１実施例の場合と同じである。サブバッテリ６０は、スイッチ６２によって、バッテリ５０と並列に接続される。ただし、サブバッテリ６０は、通常はバッテリ５０から電気的に切り離されている。サブバッテリ６０は、バッテリ５０内のバッテリセルを切り離す際に用いられる。サブバッテリ６０を使ったバッテリ管理処理のフローチャートを図５に示す。図３のフローチャートと同じ処理には同じ符号を付してある。図３と図５を比較すると明らかなとおり、第２実施例の場合、ステップＳ１５とＳ１７が付加されている。

[0033] コントローラ１２は、異常が発生したバッテリセルを切り離す場合、まず、スイッチ６２を閉じ、バッテリ５０に並列にサブバッテリ６０を接続する（Ｓ１５）。次にコントローラ１２は、異常が発生しているバッテリセルを電気的に切り離す（Ｓ６）。次にコントローラ１２は、スイッチ６２を開放し、サブバッテリ６０を切り離す。異常バッテリセルを切り離す間、サブバッテリ６０はバッテリ５０と並列に接続され、サブバッテリ６０が異常バッ

テリセルの切り離しに伴う一時的な電圧降下をバックアップする。

[0034] 第１、第２実施例の支援装置に関して他の留意点を述べる。実施例の支援装置は、健脚に備えられた接地センサ３８を用い、健脚が接地している間（即ち、装着脚の片脚立脚期間以外の期間）に、アクチュエータに電力を供給するバッテリを切り換える。支援装置は、健脚の接地センサ３８に代えて装着脚の接地センサ３２を利用してもよい。この場合、支援装置は、装着脚の遊脚期間の間にバッテリを切り換える。装着脚の遊脚期間は、モータに要求される電力が小さい。従って、遊脚期間におけるバッテリの切り換えによって生じる電圧降下は支援装置の能力低下を引き起こさない。

[0035] 歩行動作は周期的動作であるので、「健脚が接地している期間」或いは、「装着脚の遊脚期間」は、脚の関節角度の経時的変化（歩行パターン）から推定することもできる。また、「健脚が接地している期間」或いは、「装着脚の遊脚期間」は、モータの消費電力から推定することもできる。支援装置は、脚関節角度、或いは、モータの消費電力から、「健脚が接地している期間」（或いは、「装着脚の遊脚期間」）を推定し、推定された期間にバッテリを切り換えてもよい。

[0036] 支援装置は、２個の独立したバッテリ（別の第１バッテリと別の第２バッテリ）を備えており、健脚が接地している期間（或いは、装着脚の遊脚期間）に、アクチュエータの電力源を別の第１バッテリから別の第２バッテリへ切り換えるように構成されていてもよい。

[0037] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

符号の説明

[0038] １０：脚装具

１２：コントローラ

２０：大腿リンク

２５：第１ジョイント

２６：モータ（アクチュエータ）

２７：角度センサ

３０：下腿リンク

３２、３８：接地センサ

３４：第２ジョイント

３６：足リンク

５０：バッテリ

５１ａ、５１ｂ、５１ｃ：バッテリセル

５２ａ、５２ｂ、５２ｃ、６２：スイッチ

５３ａ、５３ｂ、５３ｃ：バイパス

５４ａ、５４ｂ、５４ｃ：異常検知器

６０：サブバッテリ

１００：歩行支援装置

請求の範囲

[請求項1] ユーザの歩行を支援する歩行支援装置であり、

ユーザの一方の脚の関節にトルクを加えるアクチュエータを備える脚装具と、

アクチュエータへ電力を供給する複数のバッテリと、

他方の脚が接地している間に、アクチュエータの電力源を第１バッテリから第２バッテリに切り換えるコントローラと、

を備えることを特徴とする歩行支援装置。

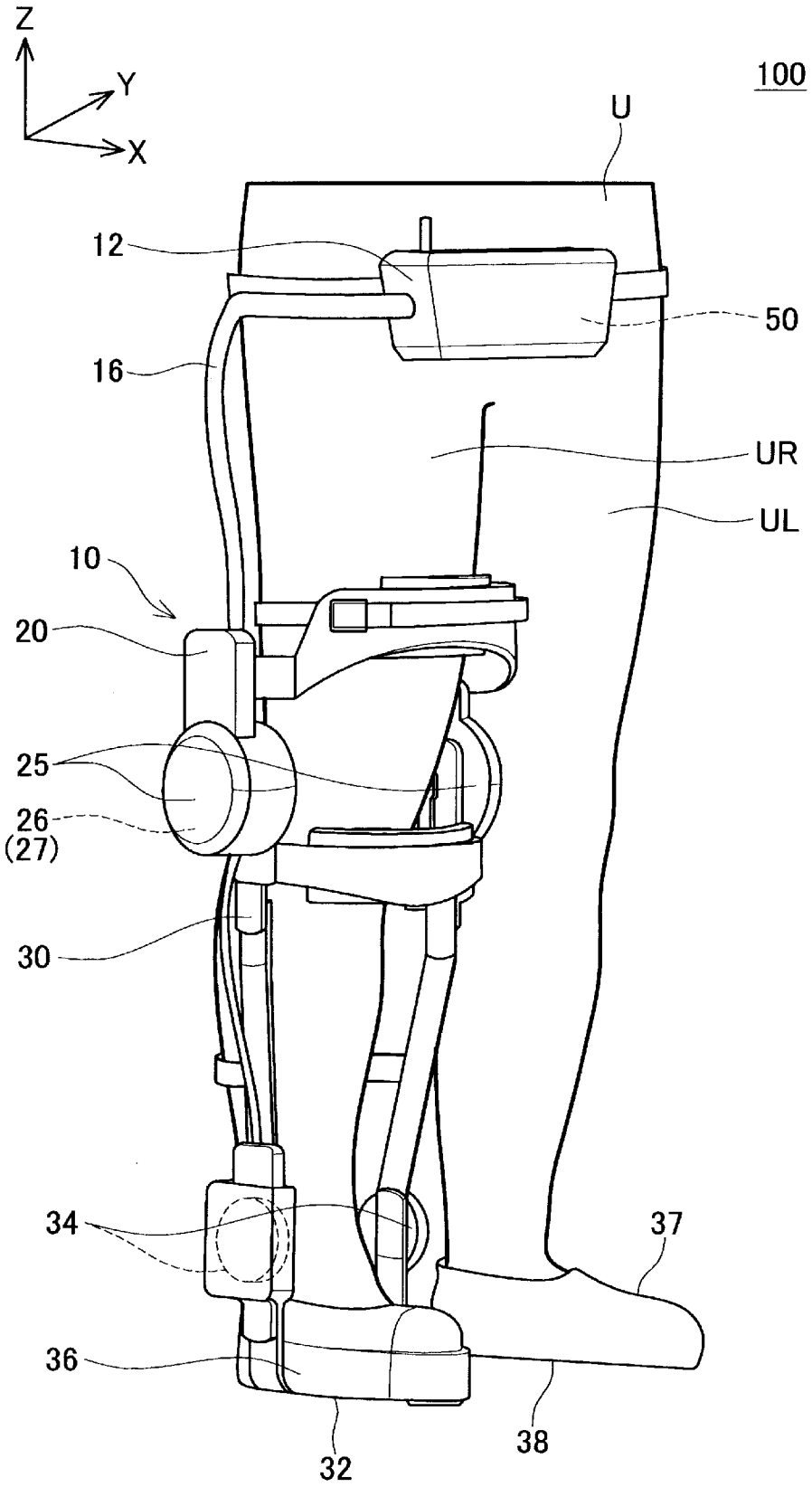
[請求項2] 第１バッテリは、複数のバッテリセルを連結したもので構成されており、

第２バッテリは、第１バッテリから少なくとも一つのバッテリセルが電気的に切り離されたものであることを特徴とする請求項１に記載の歩行支援装置。

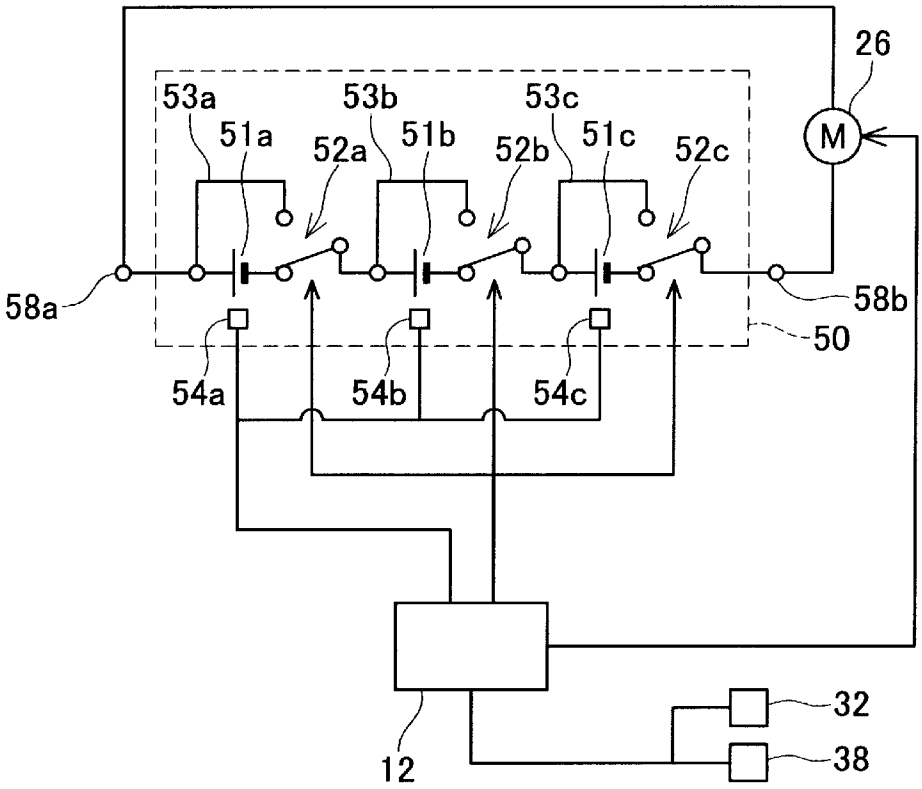
[請求項3] 第１、第２バッテリから独立した第３バッテリをさらに備えており、

コントローラは、アクチュエータの電力源を第１バッテリから第２バッテリに切り換える間に、第３バッテリをアクチュエータに接続することを特徴とする請求項２に記載の歩行支援装置。

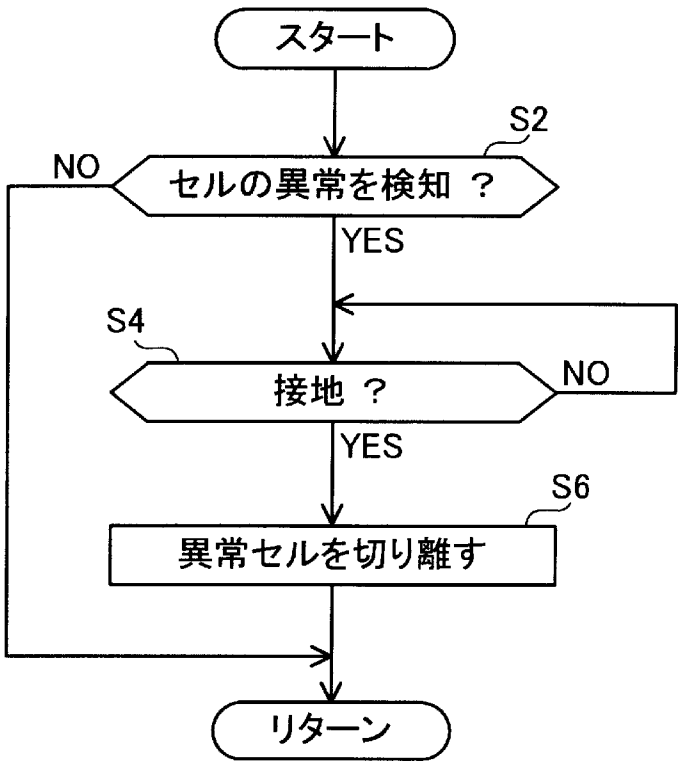
[図1]



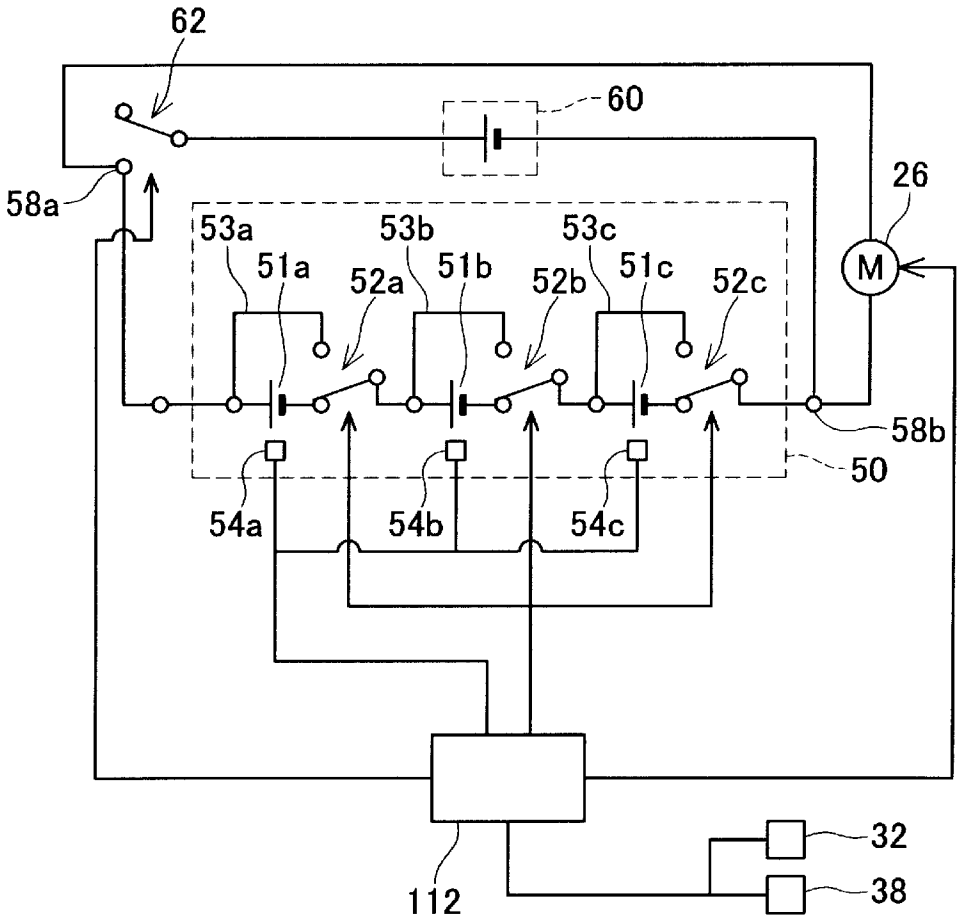
[図2]


26
53a
53b
53c
51a
52a
51b
52b
51c
52c
M
58a
58b
50
54a
54b
54c
32
38
12

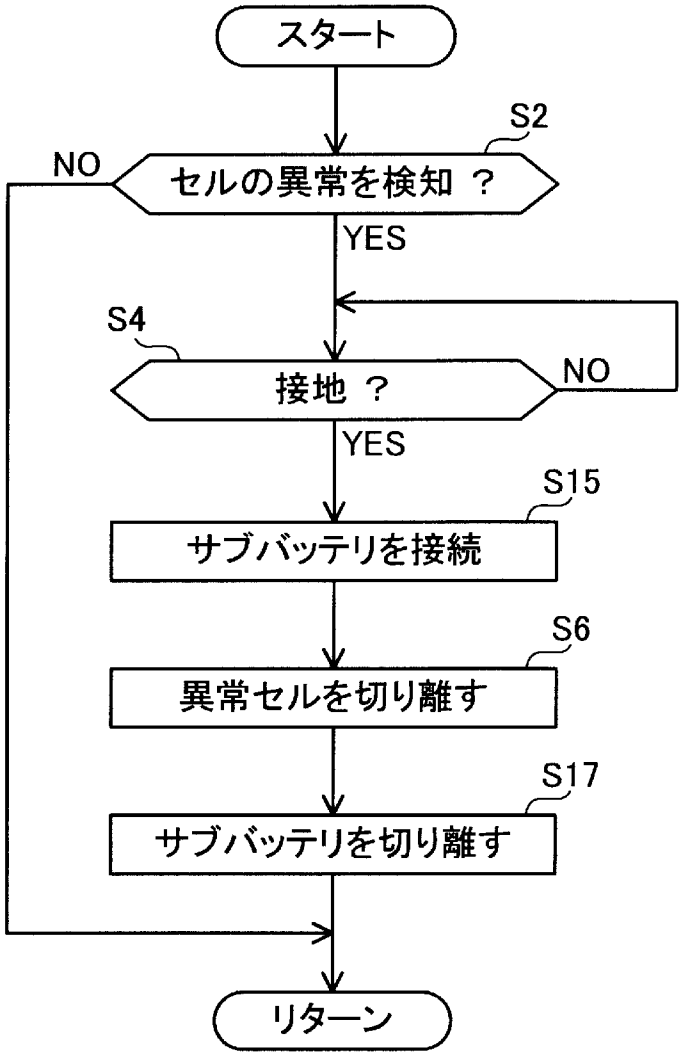
[図3]


スタート
S2
NO
セルの異常を検知 ？
YES
S4
接地 ？
NO
YES
S6
異常セルを切り離す
リターン

[図4]


62
60
58a
26
53a
53b
53c
51a
52a
51b
52b
51c
52c
M
58b
50
54a
54b
54c
112
32
38

[図5]


スタート
S2
NO
セルの異常を検知 ？
YES
S4
接地 ？
NO
YES
S15
サブバッテリを接続
S6
異常セルを切り離す
S17
サブバッテリを切り離す
リターン

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/070976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61H3/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61H3/00, B25J5/00, A61F2/60

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 4178187 B2 (University of Tsukuba), 12 November 2008 (12.11.2008), paragraph [0039] & US 2008/0161937 A1 & EP 1842518 A1 & WO 2006/080134 A1 & CA 2596346 A & KR 10-2007-0092312 A & CN 101111211 A & RU 2364385 C	1-3
A	JP 2010-124934 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0004] to [0024] & US 2010/0130894 A1	1-3
A	JP 2005-329492 A (Kawada Industries, Inc.), 02 December 2005 (02.12.2005), paragraph [0037] (Family: none)	1-3

☐ 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 21 February, 2011 (21.02.11)	Date of mailing of the international search report 08 March, 2011 (08.03.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０７０９７６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61H3/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61H3/00 B25J5/00 A61F2/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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	JP 4178187 B2（国立大学法人　筑波大学）2008.11.12, 【００３９】 & US 2008/0161937 A1 & EP 1842518 A1 & WO 2006/080134 A1 & CA 2596346 A & KR 10-2007-0092312 A & CN 101111211 A & RU 2364385 C	1-3
A	JP 2010-124934 A（本田技研工業株式会社）2010.06.10, 【０００４】－【００２４】 & US 2010/0130894 A1	1-3

☑　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 ２１．０２．２０１１	国際調査報告の発送日 ０８．０３．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｅ　４６５８ 岩田　洋一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４４

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 2005-329492 A (川田工業株式会社) 2005.12.02, 【００３７】 (ファミリーなし)	1-3