

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-36902

(P2016-36902A)

(43) 公開日 平成28年3月22日(2016.3.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 5 J 11/00 (2006.01)	B 2 5 J 11/00	Z 3 C 7 0 7
A 6 1 H 3/00 (2006.01)	A 6 1 H 3/00	B 3 J 0 2 7
B 2 5 J 17/00 (2006.01)	B 2 5 J 17/00	F 4 C 0 4 6
F 1 6 H 1/28 (2006.01)	F 1 6 H 1/28	

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2015-90586 (P2015-90586)	(71) 出願人	390019839
(22) 出願日	平成27年4月27日 (2015.4.27)		三星電子株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2014-0101689		Samsung Electronics
(32) 優先日	平成26年8月7日 (2014.8.7)		Co., Ltd.
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129
			129, Samsung-ro, Yeon
			gtong-gu, Suwon-si, G
			yeonggi-do, Republic
			of Korea
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

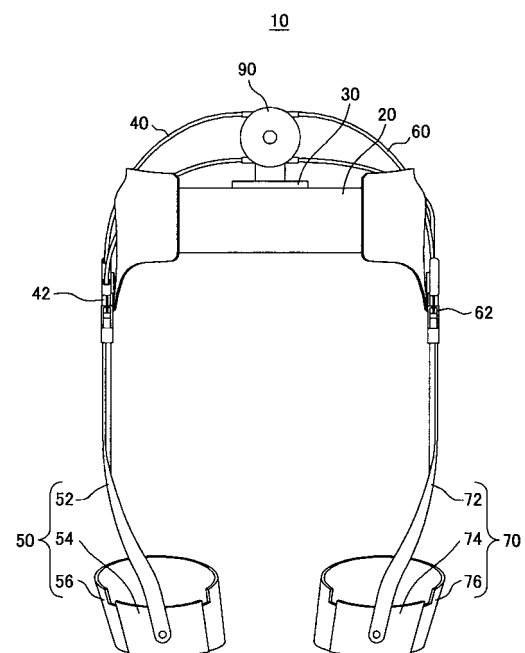
(54) 【発明の名称】 駆動モジュール、駆動モジュールを含む運動補助装置及び運動補助装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 駆動モジュール、駆動モジュールを含む運動補助装置及び運動補助装置の制御方法を提供する。

【解決手段】 一実施形態によると、駆動モジュールは、対象体の一側に設けられ、動力を伝達する駆動源と、前記駆動源に接続して回転する入力側回転体と、前記入力側回転体からそれぞれ動力が伝達されて動作する2つの減速機と、前記入力側回転体から前記それぞれの減速機の出力端に伝えられる動力を印加又は遮断する第1ストップ及び第2ストップを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対象体の一側に設けられ、動力を伝達する駆動源と、
前記駆動源に接続して回転する入力側回転体と、
前記入力側回転体からそれぞれ動力が伝達されて動作する 2 つの減速機と、
前記入力側回転体から前記それぞれの減速機の出力端に伝えられる動力を伝達又は遮断する第 1 ストップ及び第 2 ストップと、
を含む、駆動モジュール。

【請求項 2】

前記それぞれの減速機は、
前記入力側回転体の外周面と係合し、前記入力側回転体から動力が伝達されて自転又は公転可能な遊星歯車と、
前記遊星歯車の自転軸と接続し、前記遊星歯車が前記入力側回転体に対して公転するとき回転するキャリアと、
前記遊星歯車と係合する内周面を備え、前記遊星歯車と互いに作用するリングギアと、
前記減速機の出力端として、前記入力側回転体の動力を外部に伝達するための動力伝達部材が外周面に巻かれるプーリーと、
を含む、請求項 1 に記載の駆動モジュール。

10

【請求項 3】

前記 2 つの減速機のうち第 1 減速機の前記プーリーは、前記第 1 減速機の前記キャリアと結合して前記第 1 減速機の前記キャリアが回転するとき回転し、
前記第 1 ストップは、前記第 1 減速機の前記リングギアに選択的に係合して前記第 1 減速機の前記リングギアが回転しないようにする、
請求項 2 に記載の駆動モジュール。

20

【請求項 4】

前記第 1 減速機の前記プーリーは、前記第 1 減速機の前記キャリアの外周面に一体に形成される、
請求項 3 に記載の駆動モジュール。

【請求項 5】

前記 2 つの減速機のうち第 1 減速機の前記リングギアは、
回転方向を基準にして、一方向の傾斜は他方向の傾斜よりも急に形成される歯を含む第 1 複合リングギアと、
回転方向を基準にして、一方向の傾斜は他方向の傾斜よりも緩く形成される歯を第 2 複合リングギアと、
を含み、
前記第 1 ストップは、
前記第 1 複合リングギアに係合する第 1 複合ストップと、
前記第 2 複合リングギアに係合する第 2 複合ストップと、
を含む、請求項 2 に記載の駆動モジュール。

30

【請求項 6】

前記 2 つの減速機のうち第 1 減速機の前記プーリーは、前記第 1 減速機の前記リングギアと結合して前記第 1 減速機の前記リングギアが回転するとき回転し、
前記第 1 ストップは、前記第 1 減速機の前記キャリアに選択的に係合して前記第 1 減速機の前記遊星歯車が公転しないようにする、
請求項 2 に記載の駆動モジュール。

40

【請求項 7】

駆動源に接続して動力を伝達する第 1 回転体と、
前記第 1 回転体と係合して回転する第 2 回転体と、
前記第 2 回転体と係合して回転する第 3 回転体と、
前記第 2 回転体の自転軸と接続し、前記第 2 回転体が前記第 1 回転体に対して公転する

50

とき回転する第 4 回転体と、

前記第 1 回転体と係合して回転する第 5 回転体と、

前記第 5 回転体と係合して回転する第 6 回転体と、

前記第 6 回転体の自転軸と接続し、前記第 6 回転体が前記第 1 回転体に対して公転する
とき回転する第 7 回転体と、

を含む、駆動モジュール。

【請求項 8】

前記第 3 回転体又は第 4 回転体の一方に選択的に係合する第 1 ストップと、

前記第 6 回転体又は第 7 回転体の一方に選択的に係合する第 2 ストップと、

をさらに含む、請求項 7 に記載の駆動モジュール。

10

【請求項 9】

対象体に固定される固定部材と、

前記固定部材の一側に設けられ、駆動源と、前記駆動源から動力が伝達されて動作する
第 1 減速機及び第 2 減速機を含む駆動モジュールと、

前記対象体の一部分及び他部分の回転動作をそれぞれ補助するための第 1 ジョイント部
材及び第 2 ジョイント部材と、

前記第 1 減速機の出力端及び第 1 ジョイント部材の間で動力を伝達する第 1 動力伝達部
材と、

前記第 2 減速機の出力端及び第 2 ジョイント部材の間で動力を伝達する第 2 動力伝達部
材と、

20

前記駆動源から前記第 1 ジョイント部材及び第 2 ジョイント部材に伝えられる回転動力
を伝達又は遮断するストップモジュールと、

を含む、運動補助装置。

【請求項 10】

前記ストップモジュールは、

前記第 1 減速機の一部を固定し、前記駆動源から前記第 1 動力伝達部材に動力が伝えら
れるようにする第 1 ストップと、

前記第 2 減速機の一部を固定し、前記駆動源から前記第 2 動力伝達部材に動力が伝えら
れるようにする第 2 ストップと、

を含む、請求項 9 に記載の運動補助装置。

30

【請求項 11】

前記第 1 減速機は、前記駆動源に結合される第 1 遊星歯車と、前記第 1 遊星歯車と係合
する第 1 リングギアと、前記第 1 減速機の出力端として前記第 1 動力伝達部材が巻かれる
第 1 プーリーとを含み、

前記第 2 減速機は、前記駆動源に結合される第 2 遊星歯車と、前記第 2 遊星歯車と係合
する第 2 リングギアと、前記第 2 減速機の出力端として前記第 2 動力伝達部材が巻かれる
第 2 プーリーとを含む、

請求項 10 に記載の運動補助装置。

【請求項 12】

前記第 1 動力伝達部材及び前記第 2 動力伝達部材は、互いに非対称的に前記駆動モジュ
ールと接続する、

40

請求項 11 に記載の運動補助装置。

【請求項 13】

前記第 1 動力伝達部材は、前記第 1 プーリー及び前記第 1 ジョイント部材の間で交差す
るように接続し、前記第 1 プーリーの回転方向及び前記第 1 ジョイント部材の回転方向が
互いに反対になるようにし、

前記第 2 動力伝達部材は、前記第 2 プーリー及び前記第 2 ジョイント部材の間で交差し
ないように接続し、前記第 2 プーリーの回転方向及び前記第 2 ジョイント部材の回転方向
が互いに一致するようにする、

請求項 11 又は 12 に記載の運動補助装置。

50

【請求項 1 4】

前記第 1 プーリー及び前記第 2 プーリーはそれぞれ、前記第 1 減速機の第 1 キャリア及び前記第 2 減速機の第 2 キャリアと結合し、前記第 1 キャリア及び前記第 2 キャリアが回転するとき回転し、

前記第 1 ストップ及び前記第 2 ストップはそれぞれ、前記第 1 リングギア及び前記第 2 リングギアに選択的にそれぞれ係合し、前記第 1 リングギア及び前記第 2 リングギアがそれぞれ回転しないようにする、

請求項 1 1 又は 1 2 に記載の運動補助装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 プーリー及び前記第 2 プーリーは、それぞれ、前記第 1 リングギア及び前記第 2 リングギアと結合し、前記第 1 リングギア及び前記第 2 リングギアが回転するとき回転し、

前記第 1 ストップ及び前記第 2 ストップは、それぞれ、前記第 1 減速機の第 1 キャリア及び前記第 2 減速機の第 2 キャリアに選択的に係合し、前記第 1 キャリア及び前記第 2 キャリアがそれぞれ回転しないようにする、

請求項 1 1 又は 1 2 に記載の運動補助装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 動力伝達部材及び第 2 動力伝達部材は、互いに対称的に前記駆動モジュールと接続する、

請求項 1 1 に記載の運動補助装置。

【請求項 1 7】

前記第 1 プーリーは、前記第 1 リングギアと 1 つの剛体運動するように固定され、

前記第 1 ストップは、前記第 1 減速機の第 1 キャリアに選択的に係合して前記第 1 キャリアを回転しないようにし、

前記第 2 プーリーは、前記第 2 減速機の第 2 キャリアと 1 つの剛体運動するように固定し、

前記第 2 ストップは、前記第 2 リングギアに選択的に係合して前記第 2 キャリアが回転しないようにする、

請求項 1 1 又は 1 6 に記載の運動補助装置。

【請求項 1 8】

対象体に固定される固定部材と、

前記固定部材の一側に設けられ、駆動源と、前記駆動源から動力が伝達されて動作する第 1 減速機及び第 2 減速機を含む駆動モジュールと、

前記対象体の一部分及び他部分をそれぞれ支持する第 1 支持部材及び第 2 支持部材と、

前記第 1 減速機の出力端及び第 1 支持部材の間で動力を伝達する第 1 動力伝達部材と、

前記第 2 減速機の出力端及び第 2 支持部材の間で動力を伝達する第 2 動力伝達部材と、

前記駆動源から前記第 1 支持部材及び第 2 支持部材に伝えられる動力を伝達又は遮断するストップと、

を含む、運動補助装置。

【請求項 1 9】

対象体に固定される固定部材と、駆動源と、対象体の一部分及び他部分の回転動作をそれぞれ補助するための第 1 ジョイント部材及び第 2 ジョイント部材を含む運動補助装置の制御方法において、

前記駆動源を一方向に回転して前記駆動源に接続された第 1 減速機及び第 2 減速機に動力を伝達するステップと、

第 1 ストップが前記第 1 減速機の一部に選択的に係合し、前記駆動源から前記第 1 ジョイント部材に伝えられる回転動力を伝達又は遮断させるステップと、

第 2 ストップが前記第 2 減速機の一部に選択的に係合し、前記駆動源から前記第 2 ジョイント部材に伝えられる回転動力を伝達又は遮断させるステップと、

を含む、運動補助装置の制御方法。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

前記第 1 ストップが前記第 1 減速機の一部に係合されるステップと、前記第 2 ストップが前記第 2 減速機の一部に係合されるステップとが交互に行われる、

請求項 19 に記載の運動補助装置の制御方法。

【請求項 21】

前記第 1 ストップが前記第 1 減速機の一部に係合されるステップと、前記第 2 ストップが前記第 2 減速機の一部に係合されるステップとが同時に行われる、

請求項 19 に記載の運動補助装置の制御方法。

【請求項 22】

前記第 1 ストップが前記第 1 減速機の一部から係合を解除されるステップと、前記第 2 ストップが前記第 2 減速機の一部から係合を解除されるステップとが同時に行われる、

請求項 19 に記載の運動補助装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

以下の説明は、駆動モジュール、駆動モジュールを含む運動補助装置及び運動補助装置の制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

最近、高齢化社会の深刻化に伴って関節に問題が発生し、これに対する痛みと不自由を訴える人が増加している。これにより、関節の不自由な老人や患者の歩行を円滑にする運動補助装置に対する関心が高まっている。また、軍用などの目的で人体の筋力を強化させるための運動補助装置が開発されている。

【0003】

例えば、運動補助装置は、ユーザの胴体に装着される胴体部フレームと、胴体部フレームの下側に結合してユーザの骨盤を取り囲む骨盤フレームと、ユーザの大腿部及びふくらはぎ、足部位に装着される大腿部フレーム、ふくらはぎフレーム、足フレームから構成される。骨盤フレームと大腿部フレームは股関節部によって回転可能に接続し、フレームとふくらはぎフレームは股関節部によって回転可能に接続し、ふくらはぎフレームと足フレームは足首関節部によって回転可能に接続する。

【0004】

このような運動補助装置は、ユーザの脚筋力を補助できるよう各関節部を駆動させる駆動モータや油圧システムなどを備えた能動型関節構造を備えてもよい。例えば、両側の股関節部にそれぞれ駆動力を伝達するための 2 つのモータを備えてもよい。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明の一実施形態は、運動補助装置用の新しい駆動モジュール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】**

一実施形態によると、駆動モジュールは、対象体の一侧に設けられ、動力を伝達する駆動源と、前記駆動源に接続して回転する入力側回転体と、前記入力側回転体からそれぞれ動力が伝達されて動作する 2 つの減速機と、前記入力側回転体から前記それぞれの減速機の出力端に伝えられる動力を伝達又は遮断する第 1 ストップ及び第 2 ストップとを含む。

【0007】

前記それぞれの減速機は、前記入力側回転体の外周面と係合し、前記入力側回転体から動力が伝達されて自転又は公転可能な遊星歯車と、前記遊星歯車の自転軸と接続し、前記遊星歯車が前記入力側回転体に対して公転するとき回転するキャリアと、前記遊星歯車と係合する内周面を備え、前記遊星歯車と互いに作用するリングギアと、前記減速機の出力

10

20

30

40

50

端として、前記入力側回転体の動力を外部に伝達するための動力伝達部材が外周面に巻かれるプーリーとを含んでもよい。

【0008】

前記2つの減速機のうち第1減速機の前記プーリーは、前記第1減速機の前記キャリアと結合して前記第1減速機の前記キャリアが回転するとき回転し、前記第1ストッパは、前記第1減速機の前記リングギアに選択的に係合して前記第1減速機の前記リングギアが回転しないようにしてもよい。

【0009】

前記第1減速機の前記プーリーは、前記第1減速機の前記キャリアの外周面に一体に形成されてもよい。

10

【0010】

前記2つの減速機のうち第1減速機の前記リングギアは、回転方向を基準にして、一方の傾斜は他方向の傾斜よりも急に形成される歯を含む第1複合リングギアと、回転方向を基準にして、一方の傾斜は他方向の傾斜よりも緩く形成される歯を含む第2複合リングギアとを含み、前記第1ストッパは、前記第1複合リングギアに係合する第1複合ストッパと、前記第2複合リングギアに係合する第2複合ストッパとを含んでもよい。

【0011】

前記2つの減速機のうち第1減速機の前記プーリーは、前記第1減速機の前記リングギアと結合して前記第1減速機の前記リングギアが回転するとき回転し、前記第1ストッパは、前記第1減速機の前記キャリアに選択的に係合して前記第1減速機の前記遊星歯車が公転しないようにしてもよい。

20

【0012】

他の一実施形態によると、駆動モジュールは、駆動源に接続して動力を伝達する第1回転体と、前記第1回転体と係合して回転する第2回転体と、前記第2回転体と係合して回転する第3回転体と、前記第2回転体の自転軸と接続し、前記第2回転体が前記第1回転体に対して公転するとき回転する第4回転体と、前記第1回転体と係合して回転する第5回転体と、前記第5回転体と係合して回転する第6回転体と、前記第6回転体の自転軸と接続し、前記第6回転体が前記第1回転体に対して公転するとき回転する第7回転体とを含む。

【0013】

前記駆動モジュールは、前記第3回転体又は第4回転体の一方に選択的に係合する第1ストッパと、前記第6回転体又は第7回転体の一方に選択的に係合する第2ストッパとをさらに含んでもよい。

30

【0014】

一実施形態によると、運動補助装置は、対象体に固定される固定部材と、前記固定部材の一側に設けられ、駆動源と、前記駆動源から動力が伝達されて動作する第1減速機及び第2減速機を含む駆動モジュールと、前記対象体の一部分及び他部分の回転動作をそれぞれ補助するための第1ジョイント部材及び第2ジョイント部材と、前記第1減速機の出力端及び第1ジョイント部材の間で動力を伝達する第1動力伝達部材と、前記第2減速機の出力端及び第2ジョイント部材の間で動力を伝達する第2動力伝達部材と、前記駆動源から前記第1ジョイント部材及び第2ジョイント部材に伝えられる回転動力を伝達又は遮断するストッパモジュールとを含む。

40

【0015】

前記ストッパモジュールは、前記第1減速機の一部を固定し、前記駆動源から前記第1動力伝達部材に動力が伝えられるようにする第1ストッパと、前記第2減速機の一部を固定し、前記駆動源から前記第2動力伝達部材に動力が伝えられるようにする第2ストッパとを含んでもよい。

【0016】

前記第1減速機は、前記駆動源に結合される第1遊星歯車と、前記第1遊星歯車と係合する第1リングギアと、前記第1減速機の出力端として前記第1動力伝達部材が巻かれる

50

第 1 プーリーとを含み、前記第 2 減速機は、前記駆動源に結合される第 2 遊星歯車と、前記第 2 遊星歯車と係合する第 2 リングギアと、前記第 2 減速機の出力端として前記第 2 動力伝達部材が巻かれる第 2 プーリーとを含んでもよい。

【0017】

前記第 1 動力伝達部材及び前記第 2 動力伝達部材は、互いに非対称的に前記駆動モジュールと接続してもよい。

【0018】

前記第 1 動力伝達部材は、前記第 1 プーリー及び前記第 1 ジョイント部材の間で交差するように接続し、前記第 1 プーリーの回転方向及び前記第 1 ジョイント部材の回転方向が互いに反対になるようにし、前記第 2 動力伝達部材は、前記第 2 プーリー及び前記第 2 ジョイント部材の間で交差しないように接続し、前記第 2 プーリーの回転方向及び前記第 2 ジョイント部材の回転方向が互いに一致するようにしてもよい。

【0019】

それぞれの前記第 1 プーリー及び前記第 2 プーリーは、それぞれ、前記第 1 減速機の第 1 キャリア及び前記第 2 減速機の第 2 キャリアと結合し、前記第 1 キャリア及び前記第 2 キャリアが回転するとき回転し、前記第 1 ストップ及び前記第 2 ストップは、それぞれ、前記第 1 リングギア及び前記第 2 リングギアに選択的にそれぞれ係合し、前記第 1 リングギア及び前記第 2 リングギアがそれぞれ回転しないようにしてもよい。

【0020】

前記第 1 プーリー及び前記第 2 プーリーはそれぞれ、前記第 1 リングギア及び前記第 2 リングギアと結合し、前記第 1 リングギア及び前記第 2 リングギアが回転するとき回転し、前記第 1 ストップ及び前記第 2 ストップはそれぞれ、前記第 1 減速機の第 1 キャリア及び前記第 2 減速機の第 2 キャリアに選択的に係合し、前記第 1 キャリア及び前記第 2 キャリアがそれぞれ回転しないようにしてもよい。

【0021】

前記第 1 動力伝達部材及び第 2 動力伝達部材は、互に対称的に前記駆動モジュールと接続してもよい。

【0022】

前記第 1 プーリーは、前記第 1 リングギアと 1 つの剛体運動するように固定され、前記第 1 ストップは、前記第 1 減速機の第 1 キャリアに選択的に係合して前記第 1 キャリアを回転しないようにし、前記第 2 プーリーは、前記第 2 減速機の第 2 キャリアと 1 つの剛体運動するように固定し、前記第 2 ストップは、前記第 2 リングギアに選択的に係合して前記第 2 キャリアが回転しないようにしてもよい。

【0023】

他の一実施形態によると、運動補助装置は、対象体に固定される固定部材と、前記固定部材の一側に設けられ、駆動源と、前記駆動源から動力が伝達されて動作する第 1 減速機及び第 2 減速機を含む駆動モジュールと、前記対象体の一部分及び他部分をそれぞれ支持する第 1 支持部材及び第 2 支持部材と、前記第 1 減速機の出力端及び第 1 支持部材の間で動力を伝達する第 1 動力伝達部材と、前記第 2 減速機の出力端及び第 2 支持部材の間で動力を伝達する第 2 動力伝達部材と、前記駆動源から前記第 1 支持部材及び第 2 支持部材に伝えられる動力を伝達又は遮断するストップとを含む。

【0024】

一実施形態によると、運動補助装置の制御方法は、対象体に固定される固定部材と、駆動源と、対象体の一部分及び他部分の回転動作をそれぞれ補助するための第 1 ジョイント部材及び第 2 ジョイント部材を含む運動補助装置の制御方法において、前記駆動源を一方に回転して前記駆動源に接続された第 1 減速機及び第 2 減速機に動力を伝達するステップと、第 1 ストップが前記第 1 減速機の一部に選択的に係合し、前記駆動源から前記第 1 ジョイント部材に伝えられる回転動力を伝達又は遮断させるステップと、第 2 ストップが前記第 2 減速機の一部に選択的に係合し、前記駆動源から前記第 2 ジョイント部材に伝えられる回転動力を伝達又は遮断させるステップとを含む。

【 0 0 2 5 】

前記第 1 ストップが前記第 1 減速機の一部に係合されるステップと、前記第 2 ストップが前記第 2 減速機の一部に係合されるステップとが交互に行われてもよい。

【 0 0 2 6 】

前記第 1 ストップが前記第 1 減速機の一部に係合されるステップと、前記第 2 ストップが前記第 2 減速機の一部に係合されるステップとが同時に行われてもよい。

【 0 0 2 7 】

前記第 1 ストップが前記第 1 減速機の一部から係合を解除されるステップと、前記第 2 ストップが前記第 2 減速機の一部から係合を解除されるステップとが同時に行われてもよい。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 実施形態に係る運動補助装置の正面図である。

【 図 2 】 実施形態に係る運動補助装置の左側面図である。

【 図 3 】 実施形態に係る運動補助装置の右側面図である。

【 図 4 】 実施形態に係る駆動モジュールのブロック図である。

【 図 5 】 第 1 実施形態に係る駆動モジュールの正面分解斜視図である。

【 図 6 】 第 1 実施形態に係る運動補助装置のブロック図である。

【 図 7 A 】 第 1 実施形態に係る第 1 支持モジュールが前進する動作を示す図である。

【 図 7 B 】 第 1 実施形態に係る第 1 支持モジュールが前進する動作を示す図である。

20

【 図 8 A 】 第 1 実施形態に係る第 2 支持モジュールが前進する動作を示す図である。

【 図 8 B 】 第 1 実施形態に係る第 2 支持モジュールが前進する動作を示す図である。

【 図 9 】 第 1 実施形態の変形例に係るリングギア及びストップに対する図である。

【 図 1 0 】 第 1 実施形態の他の変形例に係るリングギア及びストップに対する図である。

【 図 1 1 】 第 2 実施形態に係る駆動モジュールの正面分解斜視図である。

【 図 1 2 】 第 2 実施形態に係る運動補助装置のブロック図である。

【 図 1 3 A 】 第 2 実施形態に係る第 1 支持モジュールが前進する動作を示す図である。

【 図 1 3 B 】 第 2 実施形態に係る第 1 支持モジュールが前進する動作を示す図である。

【 図 1 4 A 】 第 2 実施形態に係る第 2 支持モジュールが前進する動作を示す図である。

【 図 1 4 B 】 第 2 実施形態に係る第 2 支持モジュールが前進する動作を示す図である。

30

【 図 1 5 】 第 3 実施形態に係る駆動モジュールの背面斜視図である。

【 図 1 6 】 第 3 実施形態に係る駆動モジュールの正面分解斜視図である。

【 図 1 7 】 第 3 実施形態の変形例を示す図である。

【 図 1 8 】 第 3 実施形態に係る運動補助装置のブロック図である。

【 図 1 9 】 第 3 実施形態の変形例に係る運動補助装置のブロック図である。

【 図 2 0 A 】 第 3 実施形態に係る駆動モジュールで、キャリアが固定された状態を仮定して示す動作図である。

【 図 2 0 B 】 第 3 実施形態に係る駆動モジュールで、キャリアが固定された状態を仮定して示す動作図である。

【 図 2 1 A 】 第 3 実施形態に係る駆動源の動力が印加された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。

40

【 図 2 1 B 】 第 3 実施形態に係る駆動源の動力が印加された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。

【 図 2 2 A 】 第 3 実施形態に係る駆動源の動力が遮断された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。

【 図 2 2 B 】 第 3 実施形態に係る駆動源の動力が遮断された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。

【 図 2 3 】 第 4 実施形態に係る駆動モジュールの正面分解斜視図である。

【 図 2 4 】 第 4 実施形態に係る運動補助装置のブロック図である。

【 図 2 5 A 】 第 4 実施形態に係る駆動モジュールで、リングギアが固定された状態を仮定

50

して示す動作図である。

【図 2 5 B】第 4 実施形態に係る駆動モジュールで、リングギアが固定された状態を仮定して示す動作図である。

【図 2 6 A】第 4 実施形態に係る駆動源の動力が印加された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。

【図 2 6 B】第 4 実施形態に係る駆動源の動力が印加された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。

【図 2 7 A】第 4 実施形態に係る駆動源の動力が遮断された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。

【図 2 7 B】第 4 実施形態に係る駆動源の動力が遮断された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、実施形態を例示的な図面を参照して詳細に説明する。各道面の構成要素に参照符号を付加することにおいて、同一の構成要素に対して、たとえ他の図面上に表示されても可能な限り同一の符号を有することに留意しなければならない。また、実施形態の説明において、関連する公知構成又は機能に対する具体的な説明が実施形態に対する理解を曖昧にすると判断される場合はその詳細な説明は省略する。

【0030】

また、実施形態の構成要素の説明において、第 1、第 2、A、B、(a)、(b)などの用語を用いる場合がある。このような用語はその構成要素を他の構成要素と区別するためのものであり、その用語によって当該構成要素の本質や順序又は順序などは限定されることはない。ある構成要素が他の構成要素に「連結」、「結合」又は「接続」していると記載される場合、その構成要素はその他の構成要素に直接的に連結されたり接続されることができるものの、各構成要素の間に更なる構成要素が「連結」、「結合」又は「接続」され得ると理解されなければならない。

20

【0031】

以下で説明する実施形態に係る運動補助装置は、1つの駆動源を用いて複数の支持モジュールを同時に駆動させることができる。実施形態に係る運動補助装置は、1つの駆動源を用いて複数の支持モジュールの相対的な位置差が発生するようにする。

30

【0032】

例えば、1つの駆動源及び複数の支持モジュールの間に伝えられる動力をそれぞれ選択的に接続又は遮断する手段を用いて、複数の支持モジュールの相対的な位置を相異させてもよい。

【0033】

他の例として、1つの駆動源及び複数の支持モジュールの間に伝えられる動力の減速比を別にすることで、複数の支持モジュールの相対的な位置を相異させてもよい。

【0034】

簡略に、図 1～図 3 は、実施形態に共通する運動補助装置の実施形態に対する図である。図 4～図 14 B は 1つの駆動源及び複数の支持モジュールの間に伝えられる動力をそれぞれ選択的に接続又は遮断する手段を含む実施形態に対する図である。図 15～図 27 B は 1つの駆動源及び複数の支持モジュールの間に伝えられる動力の減速比がそれぞれ異なる実施形態に対する図である。以下は図面を参照して各実施形態について説明する。

40

【0035】

図 1 は、実施形態に係る運動補助装置の正面図であり、図 2 は、実施形態に係る運動補助装置の左側面図で、図 3 は、実施形態に係る運動補助装置の右側面図である。

【0036】

図 1～図 3 を参照すると、実施形態に係る運動補助装置 10 は、対象体に着用されて対象体の運動を補助する。

【0037】

50

対象体は、人、動物又はロボットなどであってもよく、これに制限することはない。また、図 1 は、運動補助装置 10 が、対象体の太ももの運動を補助する場合について図示しているが、運動補助装置 10 は、対象体の手、上膊、下膊などの上体の他の部分や、足、ふくらはぎなどの下半身の他の部位にも補助可能である。言い換えれば、運動補助装置 10 は、対象体の一部分の運動を補助できる。

【0038】

以下、運動補助装置 10 は、人の太ももの運動を補助する場合について例示的に説明することにする。

【0039】

運動補助装置 10 は、固定部材 20、駆動モジュール 90、制御部 30、動力伝達部材 40、60、複数の支持モジュール 50、70 を含む。

10

【0040】

固定部材 20 は、対象体に固定される。固定部材 20 は、対象体の外面の少なくとも一部に接触してもよい。固定部材 20 は、対象体の外面に沿って取り囲む形状であってもよい。固定部材 20 は、対象体の接触の部分に対応する形状で湾曲形成されてもよい。言い換えれば、固定部材 20 は、対象体に接触する湾曲面を含んでもよい。例えば、固定部材 20 は、対象体の腰の一侧に固定されてもよい。

【0041】

駆動モジュール 90 は、単一駆動源の動力を複数の支持モジュール 50、70 にそれぞれ伝達する。駆動モジュール 90 は、固定部材 20 の一侧に提供されてもよい。例えば、駆動モジュール 90 は、図 1 を参照すると、固定部材 20 の後側に提供されてもよい。駆動モジュール 90 は、固定部材 20 の上側に提供されてもよい。駆動モジュール 90 は、支持モジュール 50、70 と離隔して配置されてもよい。駆動モジュール 90 は、固定部材 20 を基準にして支持モジュール 50、70 の反対側に配置されてもよい。上記のような構造によると、関節部位に配置される製品の体積を減少させ得る。ただし、実施形態で駆動モジュール 90 の位置が制限されることはない。駆動モジュール 90 に対する具体的な説明は後述することにする。

20

【0042】

制御部 30 は、駆動モジュール 90 を制御し、駆動モジュール 90 が複数の支持モジュール 50、70 に動力を伝達するようにする。制御部 30 は、固定部材 20 の一侧に提供されてもよい。例えば、図 1 を参照すると、制御部 30 は、固定部材 20 の後側に提供されてもよい。制御部 30 は、固定部材 20 の上側に提供されてもよい。ただし、実施形態において制御部 30 の位置が制限されることはない。

30

【0043】

動力伝達部材 40、60 は、駆動モジュール 90 及び支持モジュール 50、70 の間に配置される。動力伝達部材 40、60 は、駆動モジュール 90 から支持モジュール 50、70 に動力を伝達する。動力伝達部材 40、60 は、押したり引く力によって動力を伝達したり、摩擦力、張力又は弾性力などを用いて動力を伝達する。例えば、動力伝達部材 40、60 は、ワイヤー、ケーブル、ストリング、ゴムバンド、ばね、ベルト、または、チェーンなどを含んでもよい。

40

【0044】

例えば、動力伝達部材 40、60 の動力入力端は駆動モジュール 90 に接続し、動力伝達部材 40、60 の動力出力端は支持モジュール 50、70 に接続されるジョイントアセンブリ 42、62 に接続してもよい。

【0045】

ジョイントアセンブリ 42、62 は、動力伝達部材 40、60 及び支持モジュール 50、70 の間に動力を伝達する。ジョイントアセンブリ 42、62 は、第 1 動力伝達部材 40 及び第 1 支持モジュール 50 に接続される第 1 ジョイントアセンブリ 42 と、第 2 動力伝達部材 60 及び第 2 支持モジュール 70 に接続される第 2 ジョイントアセンブリ 64 を含んでもよい。

50

【 0 0 4 6 】

第 1 ジョイントアセンブリ 4 2 は、第 1 ジョイント部材 4 4 と、第 1 接続部材 4 6 を含む。

【 0 0 4 7 】

第 1 ジョイント部材 4 4 は、第 1 動力伝達部材 4 0 から伝達された動力によって回転する。第 1 ジョイント部材 4 4 は、対象体の股関節の一侧に配置されてもよい。この場合、第 1 ジョイント部材 4 4 は、「股関節補助部材」とも称される。

【 0 0 4 8 】

第 1 接続部材 4 6 は、第 1 ジョイント部材 4 4 及び第 1 支持モジュール 5 0 を接続する。第 1 接続部材 4 6 の一侧は第 1 ジョイント部材 4 4 と接続し、第 1 接続部材 4 6 の他側は第 1 支持モジュール 5 0 と接続してもよい。

10

【 0 0 4 9 】

第 1 接続部材 4 6 は、第 1 ジョイント部材 4 4 の回転力によって回転する。第 1 接続部材 4 6 は、第 1 ジョイント部材 4 4 と別途の締結部材によって締結されたり、一体に形成されてもよい。

【 0 0 5 0 】

第 1 接続部材 4 6 の他側は、第 1 支持モジュール 5 0 とヒンジ結合する。言い換えれば、第 1 接続部材 4 6 の他側及び第 1 支持モジュール 5 0 は、ヒンジ結合構造に接続する。そして、ヒンジ結合構造のヒンジ軸は、第 1 ジョイント部材 4 4 の回転軸と交差する。例えば、ヒンジ軸及び回転軸は直交してもよい。第 1 支持モジュール 5 0 は、ヒンジ軸及び回転軸によって、固定部材 2 0 に対して 2 自由度運動を行ってもよい。

20

【 0 0 5 1 】

第 2 ジョイントアセンブリ 6 2 は、第 1 ジョイントアセンブリ 4 2 と同様に、第 2 ジョイント部材 6 4 と、第 2 接続部材 6 6 を含む。第 2 ジョイント部材 6 4 及び第 2 接続部材 6 6 に対する具体的な説明は省略する。

【 0 0 5 2 】

動力伝達部材 4 0、6 0 は、駆動モジュール 9 0 から第 1 支持モジュール 5 0 に動力を伝達する第 1 動力伝達部材 4 0 と、駆動モジュール 9 0 から第 2 支持モジュール 7 0 に動力を伝達する第 2 動力伝達部材 6 0 を含む。

【 0 0 5 3 】

第 1 動力伝達部材 4 0 及び第 2 動力伝達部材 6 0 は、互いに非対称的に接続してもよい。

30

【 0 0 5 4 】

例えば、第 1 動力伝達部材 4 0 は、駆動モジュール 9 0 及び第 1 支持モジュール 5 0 の間で互いに交差するように接続してもよい。そして、第 2 動力伝達部材 6 0 は、駆動モジュール 9 0 及び第 1 支持モジュール 5 0 の間で互いに交差しないように接続してもよい。言い換えれば、図 2 に示すように、第 1 動力伝達部材 4 0 は、「X 状」に交差するように接続し、図 3 に示すように、第 2 動力伝達部材 6 0 は、「1 1 状」に互いに交差しないように接続してもよい。

【 0 0 5 5 】

具体的には、図 2 に示すように、第 1 動力伝達部材 4 0 のうち第 1 部分は、駆動モジュール 9 0 の上側及び第 1 支持モジュール 5 0 の後方に接続してもよい。そして、第 1 動力伝達部材 4 0 のうち第 2 部分は、駆動モジュール 9 0 の下側及び第 1 支持モジュール 5 0 の前方に接続してもよい。この場合、第 1 動力伝達部材 4 0 の第 1 部分及び第 2 部分は、互いに交差するように接続されたと見なすことができる。

40

【 0 0 5 6 】

また、図 3 に示すように、第 2 動力伝達部材 6 0 のうち第 1 部分は、駆動モジュール 9 0 の上側及び第 2 支持モジュール 7 0 の前方に接続してもよい。そして、第 2 動力伝達部材 6 0 のうち第 2 部分は、駆動モジュール 9 0 の下側及び第 2 支持モジュール 7 0 の後方に接続してもよい。この場合、第 2 動力伝達部材 6 0 の第 1 部分及び第 2 部分は、互いに

50

交差しないように接続されたと見なすことができる。第 1 部分及び第 2 部分は、互いに平行するよう接続されたと見なすことができる。

【0057】

他の表現では、第 1 動力伝達部材 40 は、第 1 動力伝達部材 40 に接続された 2 つの回転部材の回転方向が互いに反対となるよう接続されてもよい。そして、第 2 動力伝達部材 60 は、第 2 動力伝達部材 60 に接続された 2 つの回転部材の回転方向が互いに同一に接続されてもよい。

【0058】

一方、第 1 動力伝達部材 40 及び第 2 動力伝達部材 60 の配置が必ずしも上記のように制限されることはない。動力伝達部材 40、60 は、全て交差するように接続されたり、
全て交差しないように接続されてもよい。

10

【0059】

動力伝達部材 40、60 の一側には、動力伝達部材 40、60 の少なくとも一部を取り囲むシールド 48、68 が備えられる。シールド 48、68 は、固定部材 20 の両側に配置されてもよい。動力伝達部材 40、60 は、シールド 48、68 を貫通して、支持モジュール 50、70 と接続されてもよい。シールド 48、68 により、動力伝達部材 40、60 の一部が外部に露出することを防止する。シールド 48、68 によると、ユーザがシールド 48、68 上に衣服を着用した状態で、動力伝達部材 40、60 が衣服に干渉されることなく動作できる。シールド 48、68 には、衣服の腰端を据え置きするための据置溝が形成されてもよい。

20

【0060】

動力伝達部材 40、60 の外部にはチューブが備えられてもよい。チューブは、動力伝達部材 40、60 をガイドする。チューブは、駆動モジュール 90 及び支持モジュール 50、70 の間に配置されてもよい。チューブにより、ユーザがチューブ上に衣服を着用した状態で、動力伝達部材 40、60 が衣服と干渉することなく動作できる。チューブは、ゴム、シリコンなどの柔軟な材質であるか、プラスチック、スチールなどの剛体材料 (rigid material) であってもよい。チューブにより、動力伝達部材 40、60 が直接対象体に接触することを防止して、着用感を向上させ得る。

【0061】

支持モジュール 50、70 は、対象体の一部を支持する。支持モジュール 50、70 は、対象体の一部の運動を補助してもよい。支持モジュール 50、70 は、動力伝達部材 40、60 から伝達された動力によって回転してもよい。支持モジュール 50、70 の回転力は対象体の一部に伝えられ、対象体の一部の運動を補助してもよい。

30

【0062】

支持モジュール 50、70 は、対象体の一部分を支持するための第 1 支持モジュール 50 と、対象体の他の部分を支持するための第 2 支持モジュール 70 を含む。

【0063】

例えば、第 1 支持モジュール 50 は対象体の右足を支持し、第 2 支持モジュール 70 は対象体の左足を支持してもよい。

【0064】

第 1 支持モジュール 50 は、第 1 支持フレーム 52、第 1 加圧部材 54、第 1 支持部材 56 を含む。

40

【0065】

第 1 支持フレーム 52 は、第 1 ジョイントアセンブリ 42 と接続して回転されてもよい。

【0066】

第 1 加圧部材 54 は、第 1 支持フレーム 52 の一側に接続する。例えば、第 1 加圧部材 54 は、対象体の右足の一側に配置され、対象体の右側太ももを押したり、引いてもよい。例えば、第 1 加圧部材 54 は、対象体の右側太ももの前面に配置されてもよい。

【0067】

50

第 1 支持部材 5 6 は、第 1 加圧部材 5 4 の一側に接続する。例えば、第 1 支持部材 5 6 は、対象体の右側太ももの少なくとも一部の周縁を取り囲むように配置され、対象体の右側太ももが支持フレーム 5 2 からの離脱を防止する。第 1 支持部材 5 6 は、対象体の右側太ももを基準にして第 1 加圧部材 5 4 の反対側に配置されてもよい。

【 0 0 6 8 】

第 2 支持モジュール 7 0 は、第 1 支持モジュール 5 0 と同様に、第 2 支持フレーム 7 2、第 2 加圧部材 7 4、第 2 支持部材 7 6 を含む。第 2 支持フレーム 7 2、第 2 加圧部材 7 4 及び第 2 支持部材 7 6 に対する具体的な説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

一方、動力伝達部材 4 0、6 0 は、駆動モジュール 9 0 及び支持部材 5 6、7 6 を直接接続してもよい。言い換えれば、ジョイント部材 4 2、6 2 と、支持フレーム 5 2、7 2 は省略されてもよい。動力伝達部材 4 0、6 0 が支持部材 5 6、7 6 を直接押したり、本方法で支持部材 5 6、7 6 を移動させることも可能である。

【 0 0 7 0 】

図 4 は実施形態に係る駆動モジュールのブロック図である。図 4 を参照すると、実施形態に係る駆動モジュール 9 0 は、駆動源 9 2 0、入力側回転体 9 3 0、入力側回転体 9 3 0 から動力が伝達されてそれぞれの支持モジュール 5 0、7 0 に動力を伝達する 2 つの減速機 9 4 0、9 6 0 を含む。

【 0 0 7 1 】

減速機 9 4 0、9 6 0 として、一般的に 1 つの入力端と 2 つの出力端を有する 3 - ポートシステム (3 - p o r t s y s t e m) を用いてもよい。具体的に、減速機 9 4 0、9 6 0 は、それぞれの接続回転体 (第 1 接続回転体、第 2 接続回転体) 9 4 2、9 6 2、リング部材 (第 1 リング部材、第 2 リング部材) 9 4 6、9 6 6 と、プーリー (第 1 プーリー、第 2 プーリー) 9 4 8、9 6 8 を含み、プーリー 9 4 8、9 6 8 は、接続回転体 9 4 2、9 6 2 又はリング部材 9 4 6、9 6 6 に接続され、支持モジュール 5 0、7 0 に動力を伝達する。

【 0 0 7 2 】

減速機 9 4 0、9 6 0 は、3 - ポートシステムであれば充分であり、実施形態においてその種類が制限されることはない。例えば、減速機 9 4 0、9 6 0 が歯車構造として動力を伝達する場合、入力側回転体 9 3 0、接続回転体 9 4 2、9 6 2 及びリング部材 9 4 6、9 6 6 は、それぞれ「太陽歯車」、「遊星歯車」及び「リングギア」であってもよい。他の例として、減速機 9 4 0、9 6 0 が転がり摩擦によって動力を伝達する場合、入力側回転体 9 3 0、接続回転体 9 4 2、9 6 2 及びリング部材 9 4 6、9 6 6 は、それぞれ「第 1 プーリー」、「第 2 プーリー」及び「第 3 プーリー」であってもよい。更なる例として、減速機 9 4 0、9 6 0 がハーモニックドライブ (登録商標) 構造によって動力を伝達する場合、入力側回転体 9 3 0、接続回転体 9 4 2、9 6 2 及びリング部材 9 4 6、9 6 6 は、それぞれ「ウェーブジェネレータ」、「フレクスプライン」及び「サーキュラスプライン」であってもよい。

【 0 0 7 3 】

以下、減速機 9 4 0、9 6 0 が歯車構造として動力を伝達する場合について例示的に説明するが、実施形態が必ず下記の内容に制限されることはないことが理解されるべきである。

【 0 0 7 4 】

図 5 は、第 1 実施形態に係る駆動モジュールの正面分解斜視図である。

【 0 0 7 5 】

図 5 を参照すると、第 1 実施形態に係る駆動モジュール 1 0 0 は、ケース 1 1 2、1 1 4、駆動源 1 2 0、太陽歯車 1 3 0、第 1 減速機 1 4 0、第 1 ストップ 1 5 0、第 2 減速機 1 6 0、第 2 ストップ 1 7 0、ストップ軸 1 8 0 を含む。

【 0 0 7 6 】

ケース 1 1 2、1 1 4 は、駆動モジュール 1 0 0 の外形を形成する第 1 ケース 1 1 2 及

10

20

30

40

50

び第2ケース114を含んでもよい。ケース112、114により、駆動モジュール100の内部部品が直接対象体に接触することを防止し、着用感を向上させ得る。

【0077】

駆動源120は、例えば、電圧又は電流の提供を受けて動力を発生するモータであるか、油圧によって動作するポンプなどの駆動源を含んでもよい。ただし、これは例示に過ぎず、実施形態で駆動源の種類が制限されることはない。

【0078】

駆動源120は、駆動源120からの動力が伝達される駆動ギア122、駆動ギア122に噛み合い回転速度を減速させる減速ギア124、太陽歯車130に動力を伝達する太陽歯車軸126を含む。

10

【0079】

太陽歯車130は、太陽歯車軸126に接続し、第1減速機140及び第2減速機160に同時に動力を伝達する。太陽歯車130の回転軸は、第1減速機140の回転軸及び第2減速機160の回転中心と一致してもよい。

【0080】

一方、図5には、太陽歯車130が1つであると示したが、これとは別に太陽歯車130が複数提供され、複数の太陽歯車130がそれぞれ第1減速機140及び第2減速機160に動力を伝達してもよい。この場合、複数の太陽歯車130は、1つの剛体運動をするように提供されてもよい。

【0081】

20

第1減速機140は、第1遊星歯車142、第1キャリア144、第1リングギア146、第1プーリー148を含む。

【0082】

第1遊星歯車142は、太陽歯車130及び第1リングギア146に接続する。第1遊星歯車142は、太陽歯車130及び第1リングギア146に噛み合う。第1遊星歯車142は、太陽歯車130の外周面に接続する。第1遊星歯車142は、第1リングギア146の内周面に接続する。第1遊星歯車142は、太陽歯車130又は第1リングギア146と相互作用する。第1遊星歯車142は、太陽歯車130又は第1リングギア146の回転力が伝達されて回転する。

【0083】

30

第1遊星歯車142は、少なくとも1つ以上配置されてもよい。第1遊星歯車142が複数である場合、第1遊星歯車142は、太陽歯車130の回転軸を中心に同じ角度で配置されてもよい。

【0084】

第1キャリア144は、第1遊星歯車142の自転軸と接続する。第1キャリア144は、複数の第1遊星歯車142の自転軸と接続する。第1キャリア144は、第1遊星歯車142の自転軸及び太陽歯車130の回転軸と接続する。

【0085】

前述のような構造によると、第1キャリア144は、第1遊星歯車142が太陽歯車130に対して公転するとき回転してもよい。反対に、第1キャリア144は、第1遊星歯車142が太陽歯車130に対して公転しないとき回転しない。

40

【0086】

第1リングギア146は、第1遊星歯車142に接続する。第1リングギア146は、第1遊星歯車142に係合する（噛み合う）。第1リングギア146は、第1遊星歯車142の回転力が伝達されて回転する。第1リングギア146は、第1遊星歯車142に接続する内部面と、第1ストッパ150に接触する外部面を含む。例えば、内部面及び／又は外部面は歯を含んでもよい。

【0087】

第1プーリー148は、第1動力伝達部材40に動力を伝達する。第1プーリー148の外面には、第1動力伝達部材40が巻かれる。

50

【 0 0 8 8 】

第 1 プーリー 1 4 8 は、第 1 キャリア 1 4 4 の回転力が伝達されて回転する。第 1 プーリー 1 4 8 の回転速度及び回転方向は、第 1 キャリア 1 4 4 の回転速度及び回転方向と同一である。言い換えれば、第 1 プーリー 1 4 8 及び第 1 キャリア 1 4 4 は、1 つの剛体運動を行う。例えば、第 1 プーリー 1 4 8 は、第 1 キャリア 1 4 4 と別途の締結部材で締結されたり、一体に形成されてもよい。

【 0 0 8 9 】

第 1 ストップ 1 5 0 は、第 1 リングギア 1 4 6 を選択的に回転するようにする。第 1 ストップ 1 5 0 は、第 1 リングギア 1 4 6 を選択的に拘束する。例えば、第 1 ストップ 1 5 0 は、第 1 リングギア 1 4 6 の外部面に形成された歯に対応する形状の歯を含んでもよい。

10

【 0 0 9 0 】

第 1 ストップ 1 5 0 が第 1 リングギア 1 4 6 に結合された状態を「拘束状態」といい、第 1 ストップ 1 5 0 が第 1 リングギア 1 4 6 から分離した状態を「解除状態」という。

【 0 0 9 1 】

第 1 ストップ 1 5 0 は、ストップ軸 1 8 0 を中心に回転する。第 1 ストップ 1 5 0 の回転角度に応じて第 1 ストップ 1 5 0 は、第 1 リングギア 1 4 6 を選択的に回転するようにする。

【 0 0 9 2 】

第 2 減速機 1 6 0 は、第 1 減速機 1 4 0 と同様に、第 2 遊星歯車 1 6 2 と、第 2 キャリア 1 6 4、第 2 リングギア 1 6 6、第 2 プーリー 1 6 8 を含む。第 2 遊星歯車 1 6 2、第 2 キャリア 1 6 4、第 2 リングギア 1 6 6、第 2 プーリー 1 6 8 に対する具体的な説明は省略することにする。例えば、第 2 減速機 1 6 0 は、第 1 減速機 1 4 0 と対称をなすよう配置されてもよい。

20

【 0 0 9 3 】

第 2 ストップ 1 7 0 は、第 1 ストップ 1 5 0 と同様に、第 2 リングギア 1 6 6 が選択的に回転するようにする。第 2 ストップ 1 7 0 に対する具体的な説明は省略する。

【 0 0 9 4 】

ストップ軸 1 8 0 は、第 1 ストップ 1 5 0 及び / 又は第 2 ストップ 1 7 0 の回転中心軸として機能する。ストップ軸 1 8 0 は、第 1 ケース 1 1 2 又は第 2 ケース 1 1 4 に固定されてもよい。

30

【 0 0 9 5 】

一方、駆動ギア 1 2 2、減速ギア 1 2 4、太陽歯車 1 3 0、遊星歯車 1 4 2、1 6 2、リングギア 1 4 6、1 6 6 は歯車として示されているが、必ず上記のように制限されることはない。ギアは、転がり摩擦によって動力を伝達できる回転体を含むものとして理解されてもよい。

【 0 0 9 6 】

図 6 は、第 1 実施形態に係る運動補助装置のブロック図である。

【 0 0 9 7 】

図 6 を参照すると、第 1 実施形態に係る運動補助装置 1 1 は次の通り作動する。

40

【 0 0 9 8 】

制御部 3 0 は、駆動源 1 2 0 をオンさせ、太陽歯車 1 3 0 に動力を伝達する。また、制御部 3 0 は、第 1 ストップ 1 5 0 及び第 2 ストップ 1 7 0 を動作させ、第 1 リングギア 1 4 6 及び第 2 リングギア 1 6 6 にそれぞれ選択的に結合されるようにする。

【 0 0 9 9 】

まず、第 1 ストップ 1 5 0 の動作に応じて第 1 支持モジュール 5 0 が選択的に回転する。

【 0 1 0 0 】

具体的に説明すると、まず、第 1 支持モジュール 5 0 を動作させるためには、第 1 支持モジュール 5 0 に加えられる負荷よりも大きい力が作用しなければならない。負荷は、第

50

１動力伝達部材４０及び第１プーリー１４８を経て第１キャリア１４４に伝えられる。したがって、第１キャリア１４４には一定レベル以上の負荷が存在する。以下を前提に説明する。

【０１０１】

第１に、第１ストッパ１５０が、第１リングギア１４６に結合すると、第１リングギア１４６は停止する。そして、太陽歯車１３０から伝えられる動力が十分大きくなると、第１遊星歯車１４２は、第１キャリア１４４に加えられる負荷を克服して、太陽歯車１３０に対して公転する。そして、第１遊星歯車１４２の公転に応じて、第１キャリア１４４及び第１プーリー１４８は回転する。第１プーリー１４８が回転すると、第１動力伝達部材４０を用いて動力が伝えられ、第１支持モジュール５０が回転する。

10

【０１０２】

第２に、第１ストッパ１５０が、第１リングギア１４６から分離すると、第１リングギア１４６は回転できる状態となる。言い換えれば、第１リングギア１４６は、無負荷状態となるものと理解されてもよい。この場合、太陽歯車１３０から伝えられる動力は、第１遊星歯車１４２を経て、無負荷状態の第１リングギア１４６に伝えられ、第１リングギア１４６が回転する。この場合、第１キャリア１４４、第１プーリー１４８、第１動力伝達部材４０及び第１支持モジュール５０は動作しないことがある。

【０１０３】

言い換えれば、第１ストッパ１５０の動作に応じて、第１支持モジュール５０が選択的に回転する。

20

【０１０４】

同様に、第２ストッパ１７０の動作に応じて、第２支持モジュール７０が選択的に回転する。これに対する具体的な説明は省略することにする。

【０１０５】

第１ストッパ１５０及び第２ストッパ１７０を交互に各第１リングギア１４６及び第２リングギア１６６に結合することで、第１支持モジュール５０及び第２支持モジュール７０が交互に回転するようにする。言い換えれば、第１ストッパ１５０及び第２ストッパ１７０を交互に各第１リングギア１４６及び第２リングギア１６６に結合することで、対象体の歩行動作を補助することができる。

【０１０６】

30

図７Ａ及び図７Ｂは、第１実施形態に係る第１支持モジュールが前進する動作を示す図である。具体的には、図７Ａは、図１に示す正面で観測した第１減速機の動作図であり、図７Ｂは、図１に示す右側で観測した第１支持モジュールの動作図である。

【０１０７】

図８Ａ及び図８Ｂは、第１実施形態に係る第２支持モジュールが前進する動作を示す図である。具体的には、図８Ａは、図１に示す正面で観測した第２減速機の動作図であり、図８Ｂは、図１に示す左側で観測した第２支持モジュールの動作図である。

【０１０８】

図７Ａないし図８Ｂ示された点 P_{11} 、 P_{12} 、 P_{21} 、 P_{22} 、 P_3 及び P_4 は図面の理解を助けるために表記したものであって、これに対する説明は省略する。

40

【０１０９】

図７Ａないし図８Ｂは、全てストッパ１５０、１７０がリングギア１４６、１６６に結合された状態を示すものである。言い換えれば、リングギア１４６、１６６が停止した状態を示すものである。

【０１１０】

図７Ａないし図８Ｂを参照すると、太陽歯車１３０が一方向に回転するとき、支持モジュール５０、７０が全て前方に移動する。

【０１１１】

具体的には、図１に示す正面を基準にして太陽歯車１３０が反時計回りに回転するとき、第１遊星歯車１４２及び第２遊星歯車１６２は全て時計回りに回転し、第１キャリア１

50

４４及び第２キャリア１６４は全て反時計回りに回転し、第１プーリー１４８及び第２プーリー１６８は全て反時計回りに回転する。

【０１１２】

この場合、図７Ａ及び図７Ｂに示すように、第１プーリー１４８及び第１ジョイント部材４４の間に交差するように接続された第１動力伝達部材４０は、第１ジョイント部材４４が第１プーリー１４８と反対方向に回転するようにする。第１ジョイント部材４４は、対象体の右足に配置される。具体的には、図７Ａに示す第１ジョイント部材４４の面が、対象体の右足の右側面に向かうように配置される。この場合、第１ジョイント部材４４は、第１支持モジュール５０を前進する方向に回転させる。

【０１１３】

また、図８Ａ及び図８Ｂに示すように、第２プーリー１６８及び第２ジョイント部材６４の間に交差しないように接続された第２動力伝達部材６０は、第２ジョイント部材６４が第２プーリー１６８のような方向に回転するようにする。第２ジョイント部材６４は、対象体の左足に配置される。具体的には、図８Ａに示す第２ジョイント部材６４の面が、対象体の左足の左側面に向かうように配置される。この場合、第２ジョイント部材６４は、第２支持モジュール７０を前方に回転させる。

【０１１４】

同様に、太陽歯車１３０が他方向に回転すると、支持モジュール５０、７０が全て後方に移動する。例えば、図１に示す正面を基準にして太陽歯車１３０が時計回りに回転すると、支持モジュール５０、７０が全て後方に移動する。これに対する具体的な説明は省略する。

【０１１５】

上記のような構成によると、対象体の状態に応じて第１ストッパ１５０及び第２ストッパ１７０を様々な動作させることができる。

【０１１６】

第１に、第１ストッパ１５０及び第２ストッパ１７０は全て拘束状態であってもよい。この場合、太陽歯車１３０が一方向に回転すると、第１支持モジュール５０及び第２支持モジュール７０は前方に移動し、太陽歯車１３０が他方向に回転すると、第１支持モジュール５０及び第２支持モジュール７０は後方に移動する。

【０１１７】

第１支持モジュール５０及び第２支持モジュール７０を全て前方に移動させることで、対象体が座る動作を補助することができる。反対に、第１支持モジュール５０及び第２支持モジュール７０を全て後方に移動させることで、対象体が立つ動作を補助することができる。

【０１１８】

第２に、第１ストッパ１５０及び第２ストッパ１７０は交互に動作されてもよい。具体的に、太陽歯車１３０を一方向に回転させた状態で、第１ストッパ１５０を第１リングギア１４６に結合し、第２ストッパ１７０を第２リングギア１６６から分離することで、第１支持モジュール５０は前方に移動する。同様に、第１ストッパ１５０を第１リングギア１４６から分離し、第２ストッパ１７０を第２リングギア１６６に結合することで、第２支持モジュール７０が前方に移動する。

【０１１９】

第１動力伝達部材４０及び第２動力伝達部材６０の非対称的な接続構造によると、太陽歯車１３０の回転方向を変更せずにも歩行動作を補助することが可能である。

【０１２０】

第３に、第１ストッパ１５０及び第２ストッパ１７０は全て解除状態であってもよい。駆動源１２０がオフされた状態では、第１ストッパ１５０及び第２ストッパ１７０を全て解除状態にしてもよい。この場合、対象体が駆動源１２０によってかかる負荷の影響を受けることなく自由に動作することができる。

【０１２１】

10

20

30

40

50

前述した３つの動作状態について整理すれば、次の表１の通りである。

【０１２２】

【表１】

表 １

動作状態		第１ストッパ	第２ストッパ
座る／立つ		拘束	拘束
歩行	第１支持モジュール移動	拘束	解除
	第２支持モジュール移動	解除	拘束
自由動作		解除	解除

10

以下、前記実施形態に含まれた構成要素と、共通の機能を含む構成要素に対して同じ名称を用いて説明することにする。反対とされる記載がない以上、前記実施形態に対する説明は以下の実施形態にも適用される。以下、具体的な説明は省略する。

【０１２３】

20

図９は、第１実施形態の変形例に係るリングギア及びストッパに対する図である。図９を参照すると、第１実施形態の変形例に係るリングギア５４６は、第１複合リングギア５４６ａ及び第２複合リングギア５４６ｂを含む。第１複合リングギア５４６ａ及び第２複合リングギア５４６ｂは同一の回転方向及び回転速度を有してもよい。第１複合リングギア５４６ａ及び第２複合リングギア５４６ｂは別途の締結部材によって締結されたり、一体に形成されてもよい。

【０１２４】

第１複合リングギア５４６ａ及び第２複合リングギア５４６ｂは互いに異なる形状であってもよい。例えば、リングギア５４６の回転方向を基準にして、第１複合リングギア５４６ａの歯のうち一方向の傾斜は他方向の傾斜よりも急である。そして、第２複合リングギア５４６ｂの歯のうち一方向の傾斜は他方向の傾斜よりも緩やかである。

30

【０１２５】

ストッパ５５０は、第１複合ストッパ５５２及び第２複合ストッパ５５４を含む。第１複合ストッパ５５２及び第２複合ストッパ５５４は、第１複合リングギア５４６ａ及び第２複合リングギア５４６ｂにそれぞれ対応する形状の歯を含む。

【０１２６】

上記のような構造によると、ストッパ５５０がリングギア５４６を拘束する力を増大させ得る。

【０１２７】

図１０は、第１実施形態の他の変形例に係るリングギア及びストッパに対する図である。図１０を参照すると、第１実施形態の他の変形例に係るリングギア６４６は、ストッパ６５０の摩擦力によって拘束される。

40

【０１２８】

例えば、ストッパ６５０は両矢印で示した前後方向に移動し、リングギア６４６を選択的に拘束してもよい。

【０１２９】

ストッパ６５０は、ストッパ胴体部６５８と、ブレーキパッド６５６を含む。ブレーキパッド６５６は、ゴムなどの弾性物質を含んでもよい。

【０１３０】

図１１は、第２実施形態に係る駆動モジュールの正面分解斜視図である。第１実施形態

50

と重複する説明は省略することにする。図 1 1 を参照すると、第 2 実施形態に係る駆動モジュール 2 0 0 は、第 1 ケース 2 1 2、第 2 ケース 2 1 4、駆動源 2 2 0、第 1 減速機 2 4 0、第 1 ストップ 2 5 0、第 2 減速機 2 6 0、第 2 ストップ 2 7 0、ストップ軸 2 8 0 を含む。

【0 1 3 1】

駆動源 2 2 0 は、駆動源、駆動ギア 2 2 2、減速ギア 2 2 4、太陽歯車軸 2 2 6 を含む。

【0 1 3 2】

第 1 減速機 2 4 0 は、第 1 遊星歯車 2 4 2、第 1 キャリア 2 4 4、第 1 リングギア 2 4 6、第 1 プーリー 2 4 8 を含む。

10

【0 1 3 3】

第 1 キャリア 2 4 4 は、第 1 ストップ 2 5 0 に接触する外部面を含む。例えば、外部面は歯を含んでもよい。

【0 1 3 4】

第 1 プーリー 2 4 8 は、第 1 リングギア 2 4 6 の回転力が伝達されて回転する。第 1 プーリー 2 4 8 の回転速度及び回転方向は、第 1 リングギア 2 4 6 の回転速度及び回転方向と同一である。言い換えれば、第 1 プーリー 2 4 8 及び第 1 リングギア 2 4 6 は、1 つの剛体運動を行う。例えば、第 1 プーリー 2 4 8 は、第 1 リングギア 2 4 6 と別途の締結部材で締結されたり、一体に形成されてもよい。

【0 1 3 5】

20

第 1 ストップ 2 5 0 は、第 1 キャリア 2 4 4 を選択的に回転ようにする。第 1 ストップ 2 5 0 は、第 1 キャリア 2 4 4 を選択的に拘束する。例えば、第 1 ストップ 2 5 0 は、第 1 キャリア 2 4 4 の外部面に形成された歯に対応する形状の歯を含んでもよい。

【0 1 3 6】

第 1 ストップ 2 5 0 が第 1 キャリア 2 4 4 に結合された状態を「拘束状態」といい、第 1 ストップ 2 5 0 が第 1 キャリア 2 4 4 から分離した状態を「解除状態」という。

【0 1 3 7】

第 1 ストップ 2 5 0 は、ストップ軸 2 8 0 を中心に回転する。第 1 ストップ 2 5 0 の回転角度に応じて第 1 ストップ 2 5 0 は、第 1 キャリア 2 4 4 を選択的に回転ようにする。

30

【0 1 3 8】

第 2 減速機 2 6 0 は、第 1 減速機 2 4 0 と同様に、第 2 遊星歯車 2 6 2 と、第 2 キャリア 2 6 4 と、第 2 リングギア 2 6 6 と、第 2 プーリー 2 6 8 を含む。第 2 遊星歯車 2 6 2、第 2 キャリア 2 6 4、第 2 リングギア 2 6 6、第 2 プーリー 2 6 8 に対する具体的な説明は省略することにする。例えば、第 2 減速機 2 6 0 は、第 1 減速機 2 4 0 と対称的に配置されてもよい。

【0 1 3 9】

第 2 ストップ 2 7 0 は、第 1 ストップ 2 5 0 と同様に、第 2 キャリア 2 6 4 が選択的に回転ようにする。第 2 ストップ 2 7 0 に対する具体的な説明は省略する。

【0 1 4 0】

40

一方、駆動ギア 2 2 2、減速ギア 2 2 4、太陽歯車 2 3 0、遊星歯車 2 4 2、2 6 2、キャリア 2 4 4、2 6 4、リングギア 2 4 6、2 6 6 は歯車であると示したが、必ずこれに制限されることはない。例えば、ギアは、転がり摩擦によって動力を伝達できる回転体を含むものとして理解されてもよい。

【0 1 4 1】

図 1 2 は、第 2 実施形態に係る運動補助装置のブロック図である。図 1 2 を参照すると、第 2 実施形態に係る運動補助装置 1 2 は次の通り作動する。

【0 1 4 2】

制御部 3 0 は、駆動源 2 2 0 をオンさせて、太陽歯車 2 3 0 に動力を伝達する。また、制御部 3 0 は、第 1 ストップ 2 5 0 及び第 2 ストップ 2 7 0 を動作させ、第 1 キャリア 2

50

４４及び第２キャリア２６４にそれぞれ選択的に結合させる。

【０１４３】

まず、第１ストッパ２５０の動作に応じて、第１支持モジュール５０が選択的に回転する。

【０１４４】

具体的に説明する前に、第１支持モジュール５０を動作させるためには、第１支持モジュール５０に加えられる負荷よりも大きい力が作用しなければならない。負荷は、第１動力伝達部材４０及び第１プーリー２４８を経て第１リングギア２４６に伝えられる。したがって、第１リングギア２４６には一定レベル以上の負荷が存在する。以下、これを前提に説明する。

【０１４５】

第１に、第１ストッパ２５０が第１キャリア２４４に結合すると、第１キャリア２４４は停止する。そして、太陽歯車２３０から伝えられる動力が十分大ききえれば、第１遊星歯車２４２は、第１リングギア２４６に加えられる負荷を克服して自転する。そして、第１遊星歯車２４２の自転により、第１リングギア２４６及び第１プーリー２４８は回転する。第１プーリー２４８が回転すると、第１動力伝達部材４０を介して動力が伝えられ、第１支持モジュール５０が回転することになる。

【０１４６】

第２に、第１ストッパ２５０が、第１キャリア２４４から分離すると、第１キャリア２４４は回転できる状態となる。言い換えれば、第１キャリア２４４は無負荷状態になるものと理解されてもよい。この場合、太陽歯車２３０から伝えられる動力は、第１遊星歯車２４２を経て無負荷状態の第１キャリア２４４に伝えられ、第１キャリア２４４が回転する。この場合、第１リングギア２４６、第１プーリー２４８、第１動力伝達部材４０及び第１支持モジュール５０は動作しなくてもよい。

【０１４７】

言い換えれば、第１ストッパ２５０の動作に応じて、第１支持モジュール５０が選択的に回転する。

【０１４８】

同様に、第２ストッパ２７０の動作に応じて、第２支持モジュール７０が選択的に回転する。これに対する具体的な説明は省略することにする。

【０１４９】

第１ストッパ２５０及び第２ストッパ２７０を交互に各第１キャリア２４４及び第２キャリア２６４に結合することで、第１支持モジュール５０及び第２支持モジュール７０が交互に回転するようにする。言い換えれば、第１ストッパ２５０及び第２ストッパ２７０を交互に各第１キャリア２４４及び第２キャリア２６４に結合することで、対象体の歩行動作を補助することができる。

【０１５０】

図１３Ａ及び図１３Ｂは第２実施形態に係る第１支持モジュールが前進する動作を示す図である。具体的には、図１３Ａは、図１に示す正面で観測した第１減速機の動作図であり、図１３Ｂは、図１に示す右側で観測した第１支持モジュールの動作図である。

【０１５１】

図１４Ａ及び図１４Ｂは第２実施形態に係る第２支持モジュールが前進する動作を示す図である。具体的には、図１４Ａは、図１に示す正面で観測した第２減速機の動作図であり、図１４Ｂは、図１に示す左側で観測した第２支持モジュールの動作図である。

【０１５２】

図１３Ａないし図１４Ｂは、全てストッパ２５０、２７０がキャリア２４４、２６４に結合された状態を示すものである。言い換えれば、キャリア２４４、２６４が停止した状態を示すものである。

【０１５３】

図１３Ａないし図１４Ｂを参照すると、太陽歯車２３０が一方向に回転するとき、支持

10

20

30

40

50

モジュール 50、70 が全て前方に移動する。

【0154】

具体的に、図 1 に示す正面を基準にして太陽歯車 230 が時計回りに回転するとき、第 1 遊星歯車 242 及び第 2 遊星歯車 262 は全て反時計回りに回転し、第 1 リングギア 246 及び第 2 リングギア 266 は全て反時計回りに回転し、第 1 プーリー 248 及び第 2 プーリー 268 は全て反時計回りに回転することができる。

【0155】

この場合、図 13A 及び図 13B に示すように、第 1 プーリー 248 及び第 1 ジョイント部材 44 の間に交差するように接続された第 1 動力伝達部材 40 は、第 1 ジョイント部材 44 が第 1 プーリー 248 と反対方向に回転するようにする。第 1 ジョイント部材 44 は、対象体の右足に配置される。具体的には、図 13A で示す第 1 ジョイント部材 44 の面が、対象体の右足の右側面に向かうように配置される。この場合、第 1 ジョイント部材 44 は、第 1 支持モジュール 50 を前進する方向に回転させる。

【0156】

また、図 14A 及び図 14B に示すように、第 2 プーリー 268 及び第 2 ジョイント部材 64 の間に交差しないように接続された第 2 動力伝達部材 60 は、第 2 ジョイント部材 64 が第 2 プーリー 268 の方向に回転するようにする。第 2 ジョイント部材 64 は、対象体の左足に配置される。具体的には、図 14A で示す第 2 ジョイント部材 64 の面が、対象体の左足の左側面に向かうように配置される。この場合、第 2 ジョイント部材 64 は、第 2 支持モジュール 70 を前方に回転させることができる。

【0157】

同様に、太陽歯車 230 が他方向に回転すると、支持モジュール 50、70 が全て後方に移動する。例えば、図 1 に示す正面を基準にして太陽歯車 230 が反時計回りに回転すると、支持モジュール 50、70 が全て後方に移動する。これに対する具体的な説明は省略する。

【0158】

上記のような構成によると、対象体の状態に応じて第 1 ストップ 250 及び第 2 ストップ 270 を様々に動作させ得る。第 1 実施形態と同様に、大きく 3 個の動作状態に分類してもよく、これを整理すれば、次の表 2 の通りである。これに対する具体的な説明は省略する。

【0159】

【表 2】

表 2

動作状態		第 1 ストップ	第 2 ストップ
座る／立つ		拘束	拘束
歩行	第 1 支持モジュール移動	拘束	解除
	第 2 支持モジュール移動	解除	拘束
自由動作		解除	解除

一方、第 1 実施形態及び第 2 実施形態において、第 1 減速機及び第 2 減速機の動作は互いに独立的であることが把握できる。したがって、第 1 減速機及び第 2 減速機のうち 1 つの減速機は第 1 実施形態のように構成し、残りの 1 つの減速機は第 2 実施形態のように構成することも可能である。そして、第 1 動力伝達部材及び第 2 動力伝達部材は対称的に配置してもよい。

【0160】

例えば、図 5 及び図 7A 及び図 7B を参照すると、第 1 減速機は第 1 実施形態のように

構成し、第 1 動力伝達部材を交差しないように配置してもよい。そして、図 1 1 及び図 1 4 A 及び図 1 4 B を参照すると、第 2 減速機は第 2 実施形態のように構成し、第 2 動力伝達部材を交差しないように配置してもよい。この場合、第 1 ストップ及び第 2 ストップが拘束状態の場合であり、太陽歯車が時計回りに回転するとき、第 1 支持モジュール及び第 2 支持モジュールが全て前方に移動する可能性があることを容易に把握できる。上記のような構成によると、対象体の状態に応じて、第 1 ストップ及び第 2 ストップを様々な動作させ得る。第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に大きく 3 個の動作状態に分類し、これに対する具体的な説明は省略する。

【0161】

図 1 ~ 図 1 4 B を参照すると、太陽歯車、第 1 遊星歯車、第 1 リングギア、第 1 キャリア、第 2 遊星歯車、第 2 リングギア、及び第 2 キャリアをそれぞれ「第 1 回転体」、「第 2 回転体」、「第 3 回転体」、「第 4 回転体」、「第 5 回転体」、「第 6 回転体」及び「第 7 回転体」と称してもよい。

10

【0162】

第 2 回転体は第 1 回転体と噛み合って回転し、第 3 回転体は第 2 回転体と噛み合って回転してもよい。そして、第 4 回転体は第 2 回転体の自転軸と接続し、第 2 回転体が第 1 回転体に対して公転するとき回転するものと理解されてもよい。

【0163】

第 5 回転体は第 1 回転体と噛み合って回転し、第 6 回転体は第 5 回転体と噛み合って回転してもよい。そして、第 7 回転体は第 6 回転体の自転軸と接続し、第 6 回転体が第 1 回転体に対して公転するとき回転するものと理解されてもよい。

20

【0164】

第 1 実施形態及び第 2 実施形態の場合、第 1 ストップが第 3 回転体又は第 4 回転体のうち 1 つの回転体に選択的に結合し、第 2 ストップが第 6 回転体又は第 7 回転体のうち 1 つの回転体に選択的に結合するものと理解されてもよい。

【0165】

図 1 5 は、第 3 実施形態に係る駆動モジュールの背面斜視図であり、図 1 6 は第 3 実施形態に係る駆動モジュールの正面分解斜視図である。

【0166】

図 1 5 及び図 1 6 を参照すると、第 3 実施形態に係る駆動モジュール 3 0 0 は、ケース 3 1 2、3 1 4、駆動源 3 2 0、太陽歯車 3 3 0、第 1 減速機 3 4 0、第 2 減速機 3 6 0 を含む。

30

【0167】

太陽歯車 3 3 0 は、駆動源 3 2 0 から動力が伝達され、第 1 減速機 3 4 0 及び第 2 減速機 3 6 0 に動力を伝達する。例えば、太陽歯車 3 3 0 は第 1 遊星歯車 3 4 2 及び第 2 遊星歯車 3 6 2 に同時に噛み合って、第 1 遊星歯車 3 4 2 及び第 2 遊星歯車 3 6 2 をそれぞれ同時に回転させる。したがって、第 1 遊星歯車 3 4 2 を入力端とする第 1 減速機 3 4 0 は、太陽歯車 3 3 0 から動力が伝達されるものと理解されてもよい。同様に、第 2 遊星歯車 3 6 2 を入力端とする第 2 減速機 3 6 0 は、太陽歯車 3 3 0 から動力が伝達されるものと理解されてもよい。

40

【0168】

一方、図 1 6 には太陽歯車 3 3 0 が 1 つと示したが、これとは異なって太陽歯車 3 3 0 が複数提供され、複数の太陽歯車 3 3 0 がそれぞれ第 1 減速機 3 4 0 及び第 2 減速機 3 6 0 に動力を伝達してもよい。この場合、複数の太陽歯車 3 3 0 は、1 つの剛体運動するように提供されてもよい。第 1 減速機 3 4 0 は、第 1 遊星歯車 3 4 2、第 1 キャリア 3 4 4、第 1 リングギア 3 4 6、第 1 プーリー 3 4 8 を含む。

【0169】

第 1 プーリー 3 4 8 は、第 1 リングギア 3 4 6 の回転力が伝達されて回転してもよい。第 1 プーリー 3 4 8 の回転速度及び回転方向は、第 1 リングギア 3 4 6 の回転速度及び回転方向と同一であってもよい。言い換えれば、第 1 プーリー 3 4 8 及び第 1 リングギア 3

50

46は、1つの剛体運動を行ってもよい。

【0170】

例えば、第1プーリー348は、第1リングギア346と別途の締結部材で締結されたり、一体に形成されてもよい。具体的な例として、第1リングギア346の外周面に第1プーリー348を一体に形成してもよい。言い換えれば、第1リングギア346の外周面に溝を形成し、溝には第1動力伝達部材40が巻かれてもよい。

【0171】

第2減速機360は、第1減速機340と同様に、第2遊星歯車362、第2キャリア364、第2リングギア366、第2プーリー368を含む。第2遊星歯車362、第2キャリア364、第2リングギア366、第2プーリー368に対する具体的な説明は省略する。

10

【0172】

第1遊星歯車342及び第2遊星歯車362は、同一の回転軸に接続してもよい。言い換えれば、太陽歯車330に対する、第1遊星歯車342及び第2遊星歯車362の公転速度は同一である。言い換えれば、第1遊星歯車342及び第2遊星歯車362は1つの剛体運動を行う。第1遊星歯車342及び第2遊星歯車362は別途の締結部材によって締結されたり、一体に形成されてもよい。

【0173】

第1キャリア344及び第2キャリア364は、同一の軸に接続してもよい。第1キャリア344及び第2キャリア364の回転方向及び回転速度は同一である。

20

【0174】

一方、第1キャリア344及び第2キャリア364の動作及び機能は互いに同一であるため、第1キャリア344及び第2キャリア364のうち1つのキャリアは省略されてもよい。また、第1キャリア344及び第2キャリア364は一体に形成されてもよい。

【0175】

太陽歯車330から第1減速機340の出力端までの減速比を「第1減速比(N_1)」といい、太陽歯車330から第2減速機360の出力端までの減速比を「第2減速比(N_2)」という。

【0176】

第3実施形態において、第1減速比(N_1)は、太陽歯車330から第1リングギア346までの減速比として定義される。そして、第2減速比(N_2)は、太陽歯車330から第2リングギア366までの減速比として定義される。

30

【0177】

第1減速比(N_1)及び第2減速比(N_2)は互いに異なってもよい。第1減速比(N_1)及び第2減速比(N_2)の差によって、第1減速機340及び第2減速機360は相対的な運動を行ってもよい。

【0178】

例えば、太陽歯車330が複数提供されるとき、第1減速機340及び第2減速機360にそれぞれ接続される複数の太陽歯車330の歯の数を相異させ、第1減速比(N_1)及び第2減速比(N_2)を相異させてもよい。

40

【0179】

他の例として、第1遊星歯車342及び第2遊星歯車362の歯の数を相異させたり、第1リングギア346及び第2リングギア366の歯の数を相異させて、第1減速比(N_1)及び第2減速比(N_2)を相異させてもよい。

【0180】

図16において、太陽歯車330は1つで提供され、第1遊星歯車342及び第2遊星歯車362の歯の数は同一であり、第1リングギア346及び第2リングギア366の歯の数が互いに異なる場合について例示的に示している。例えば、第1リングギア346の歯の数は、第2リングギア366の歯の数よりも小さくてもよい。言い換えれば、第1減速比(N_1)は、第2減速比(N_2)よりも小さくてもよい。以下を前提に説明するが、

50

第 1 減速比 (N1) 及び第 2 減速比 (N2) を相異させる他の構成も可能である。

【0181】

一方、太陽歯車 330、遊星歯車 342、362、リングギア 346、366 は歯車であると示すが、必ず上記のように制限されることはない。例えば、ギアは、転がり摩擦によって動力を伝達できる回転体であってもよい。

【0182】

図 17 は、第 3 実施形態の変形例を示すものである。図 17 を参照すると、第 1 遊星歯車 342'、及び第 2 遊星歯車 362' は一体に形成される。この場合、太陽歯車 330' は、2 つの遊星歯車 342'、362' のうち 1 つの遊星歯車にのみ接続される。例えば、太陽歯車 330' は、第 2 遊星歯車 362' に接続してもよい。この場合、第 1 遊星歯車 342' 及び第 2 遊星歯車 362' の歯の数は互いに異なってもよい。

10

【0183】

太陽歯車 330' は、駆動源 320 から動力が伝達され、第 1 減速機 340 及び第 2 減速機 360 に動力を伝達する。具体的に、太陽歯車 330' は、第 2 遊星歯車 362' に動力を伝達する。したがって、第 2 遊星歯車 362' を入力端とする第 2 減速機 360 は、太陽歯車 330' から動力が伝達されるものと理解されてもよい。一方、第 2 遊星歯車 362' が回転すると、第 2 遊星歯車 362' と一体に提供される第 1 遊星歯車 342' が回転する。したがって、第 1 遊星歯車 342' を入力端とする第 1 減速機 340 は、太陽歯車 330' から動力が伝達されるものと理解されてもよい。

【0184】

図 18 は、第 3 実施形態に係る運動補助装置のブロック図である。図 18 を参照すると、第 3 実施形態に係る運動補助装置 13 は次の通り作動する。

20

【0185】

制御部 30 は、駆動源 320 をオンさせ、太陽歯車 330 に動力を伝達する。太陽歯車 330 に伝えられた動力は第 1 遊星歯車 342 及び第 2 遊星歯車 362 に同時に伝えられる。

【0186】

第 1 遊星歯車 342 は、第 1 キャリア 344 及び / 又は第 1 リングギア 346 に動力を伝達する。第 2 遊星歯車 362 は、第 2 キャリア 364 及び / 又は第 2 リングギア 366 に動力を伝達する。

30

【0187】

第 1 減速比 (N1) 及び第 2 減速比 (N2) の差に応じて第 1 リングギア 346 及び第 2 リングギア 366 は相対的な運動を行い、第 1 支持モジュール 50 及び第 2 支持モジュール 70 の間の角度を調整する。

【0188】

制御部 30 は、太陽歯車 330 の回転方向を交互に変更させてもよい。この場合、第 1 支持モジュール 50 及び第 2 支持モジュール 70 の間の角度は交互に増加又は減少する。上記のような構造によると、対象体の歩行運動を補助することができる。

【0189】

一方、第 3 実施形態の場合、一般的な遊星歯車構造とは異なって、駆動モジュール 300 は、キャリア 344、364 及びリングギア 346、366 が全てケース 312、314 に対して固定されていない状態で動作してもよい。言い換えれば、キャリア 344、364 は、遊星歯車 342、362 の自転軸以外に他の部品によって拘束されないこともある。そして、リングギア 346、366 は、遊星歯車 342、362 及びブリー 348、368 以外に他の部品によって拘束されないこともある。もちろん、キャリア又はリングギアが自由に回転するようにするベアリングなどが備えられてもよい。

40

【0190】

したがって、太陽歯車 330 の回転角度に応じて、キャリア 344、364 及びリングギア 346、366 の絶対的な位置が決定されることはない。キャリア 344、364 及びリングギア 346、366 の絶対的な位置は、太陽歯車 330 から伝えられるトルク及

50

び外部から伝えられる負荷に応じて変わるものである。例えば、着用者が歩行中である場合、各脚の位置に応じて基準位置が決定される。

【0191】

第3実施形態は、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の間の角度を調整して、対象体の歩行動作を補助するためのものである。第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の絶対的な位置は考慮対象ではない。したがって、これを具体的に決定しなくても、当業者が第3実施形態を実施することにおいていずれの問題もない。

【0192】

整理すると、第1リングギア346及び第2リングギア366の相対的な運動によって、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の間の角度が調整される。そして、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の絶対的な位置は、太陽歯車330及び外部から伝えられる負荷によって変わる。

10

【0193】

図19は、第3実施形態の変形例に係る運動補助装置のブロック図である。図19を参照すると、第3実施形態の変形例に係る運動補助装置13'は次の通り作動する。

【0194】

太陽歯車330'に伝えられた動力は第1遊星歯車342'、及び第2遊星歯車362'のいずれか1つの遊星歯車に伝えられる。例えば、太陽歯車330'に伝えられた動力は第2遊星歯車362'に伝えらる。第2遊星歯車362'が回転すると、第2遊星歯車362'と一体に形成される第1遊星歯車342'が回転する。

20

【0195】

第1遊星歯車342'は、第1キャリア344及び/又は第1リングギア346に動力を伝達する。第2遊星歯車362'は、第2キャリア364及び/又は第2リングギア366に動力を伝達する。

【0196】

第1減速比(N1)及び第2減速比(N2)の差に応じて、第1リングギア346及び第2リングギア366は相対的な運動を行い、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の間の角度を調整する。

【0197】

制御部30は、太陽歯車330'の回転方向を交互に変更させる。この場合、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の間の角度は交互に増加又は減少する。上記のような構造によると、対象体の歩行運動を補助することができる。

30

【0198】

図20A及び図20Bは第3実施形態に係る駆動モジュールで、キャリアが固定された状態を仮定して示す動作図である。具体的には、図20Aは、第1減速機及び第2減速機の動作図であり、図20Bは、第1支持モジュール及び第2支持モジュールの動作図である。

【0199】

第3実施形態においてキャリア344、364は固定されなくてもよいが、理解の便宜のためにキャリア344、364が固定された状態について先に説明する。

40

【0200】

図20Aに示すように、太陽歯車330が時計回りに回転するとき、遊星歯車342、362は、反時計回りに回転する。そして、リングギア346、366は反時計回りに回転する。

【0201】

第1リングギア346の歯の数が、第2リングギア366の歯の数よりも少ない場合、第1減速比(N1)は、第2減速比(N2)よりも小さいため、第1リングギア346が第2リングギア366より早い角速度で回転する。言い換えれば、第1リングギア346及び第2リングギア366の角速度の差が発生する。結論的に、第1プーリー348及び第2プーリー368の角速度の差が発生することになる。

50

【0202】

したがって、図20Bに示すように、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の間の角度は広がることもある。そして、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70が全て前方に向かって移動してもよい。

【0203】

反対に、太陽歯車330が反時計回りに回転すると、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70が全て後方に向かって移動する。

【0204】

一方、図20Bに示すような状態で、対象体は直立歩行のために上半身を起こし上げる負荷を減速機340、360に作用させもよい。以下、図21A及び図21Bを参照して説明することにする。

10

【0205】

図21A及び図21Bは、第3実施形態に係る駆動源の動力が印加された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。具体的には、図21Aは、第1減速機及び第2減速機の動作図であり、図21Bは、第1支持モジュール及び第2支持モジュールの動作図である。

【0206】

図21A及び図21Bに示すように、駆動源320の動力が印加された状態で、対象体が上半身を起こし上げる負荷を減速機340、360に作用させると、キャリア344、364は回転し、第1支持モジュール50が前方に、第2支持モジュール70が後方に移動する。

20

【0207】

対象体が直立歩行する場合を仮定すると、第1リングギア346及び第2リングギア366の回転方向が反対となるよう、キャリア344、364が回転する。したがって、第1リングギア346及び第2リングギア366にそれぞれ結合される第1プーリー348及び第2プーリー368は互いに反対方向に回転する。

【0208】

したがって、太陽歯車330が時計回りに回転するとき、図21Bに示すように、第1支持モジュール50は前方に向かって移動し、第2支持モジュール70は後方に向かって移動する。

30

【0209】

反対に、太陽歯車330が反時計回りに回転すると、第1支持モジュール50は後方に向かって移動し、第2支持モジュール70が前方に向かって移動する。

【0210】

制御部30(図18参照)は、太陽歯車330の回転方向を交互に変更させることで、対象体の歩行運動を補助することができる。

【0211】

図22A及び図22Bは第3実施形態に係る駆動源の動力が遮断された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。具体的には、図22Aは、第1減速機及び第2減速機の動作図であり、図22Bは、第1支持モジュール及び第2支持モジュールの動作図である。

40

【0212】

図22A及び図22Bに示すように、駆動源320の動力が遮断(OFF)された状態で、対象体は上半身を曲げる負荷を減速機340、360に作用させる。この場合、支持モジュール50、70は、プーリー348、368に同一方向の負荷を伝達することができる。

【0213】

この場合、リングギア346、366、遊星歯車342、362、キャリア344、364及び太陽歯車330は1つの剛体運動を行う。言い換えれば、リングギア346、366の回転速度、遊星歯車342、362の自転速度及び公転速度、キャリア344、3

50

64の回転速度、太陽歯車330の回転速度が全て同一である。

【0214】

したがって、図22Bに示すように、対象体は駆動源320による負荷を受けることなく、自由に座る動作を行うことができる。

【0215】

反対に、駆動源320の動力が遮断された状態で、対象体は上半身を起こし上げる負荷を減速機340、360に作用させてもよく、この場合、対象体は駆動源320による負荷を受けることなく、自由に立つ動作を行うことができる。

【0216】

一方、駆動源320が停止した（保持している）状態で、対象体は上半身を曲げる負荷を減速機340、360に作用させてもよい。この場合、太陽歯車330は固定された状態であるため、第1リングギア346及び第2リングギア366はそれぞれ太陽歯車330に対して互いに異なる角速度で回転されてもよい。したがって、図20Bに示すように2つの支持モジュール50、70は互いに広がりながら同じ方向に移動する。上記のような過程によって、対象体は座る動作を行うことができるようになる。

【0217】

この場合、それぞれのプーリー348、368及びジョイントアセンブリ42、62の間の第3減速比（N3）及び第4減速比（N4）の比率を、第1減速比（N1）及び第2減速比（N2）の比率の逆にすることで、対象体の座る動作中に2つの支持モジュール50、70が互いに広がらないようにしてもよい。

【0218】

他の方法で、第1減速比（N1）及び第2減速比（N2）の差を小さくすることで、対象体が座る動作中に2つの支持モジュール50、70が互いに広がる角度を減らすことができる。第1減速比（N1）及び第2減速比（N2）の差が小さい場合にも、高いRPM（revolution per minute）値を有する駆動源320を利用すると、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70は歩行動作に求められる角速度を十分確保することができる。

【0219】

前述した3つの動作状態に対して整理すれば、次の表3の通りである。

【0220】

【表3】

表 3

動作状態		駆動源／太陽歯車
歩行	第1支持モジュール前進／第2支持モジュール後進	オン/時計回り
	第1支持モジュール後進／第2支持モジュール前進	オン/反時計回り
座る／立つ		(i) オン/フリー(保持していない) (ii) オン/停止(保持している)

図23は、第4実施形態に係る駆動モジュールの正面分解斜視図である。第3実施形態と重複する説明は省略することにする。図23を参照すると、第4実施形態に係る駆動モ

ジュール 4 0 0 は、ケース 4 1 2、4 1 4、駆動源 4 2 0、太陽歯車 4 3 0、第 1 減速機 4 4 0、第 2 減速機 4 6 0 を含む。

【0 2 2 1】

太陽歯車 4 3 0 は、駆動源 4 2 0 から動力が伝達され、第 1 減速機 4 4 0 及び第 2 減速機 4 6 0 に動力を伝達する。例えば、太陽歯車 4 3 0 は、第 1 遊星歯車 4 4 2 及び第 2 遊星歯車 4 6 2 に同時に噛み合って、第 1 遊星歯車 4 4 2 及び第 2 遊星歯車 4 6 2 をそれぞれ同時に回転させる。したがって、第 1 遊星歯車 4 4 2 を入力端とする第 1 減速機 4 4 0 は、太陽歯車 4 3 0 から動力が伝達されるものと理解されてもよい。同様に、第 2 遊星歯車 4 6 2 を入力端とする第 2 減速機 4 6 0 は、太陽歯車 4 3 0 から動力が伝達されるものと理解されてもよい。

10

【0 2 2 2】

第 1 減速機 4 4 0 は、第 1 遊星歯車 4 4 2、第 1 キャリア 4 4 4、第 1 リングギア 4 4 6、第 1 プーリー 4 4 8 を含む。

【0 2 2 3】

第 1 プーリー 4 4 8 は、第 1 キャリア 4 4 4 の回転力が伝達されて回転する。第 1 プーリー 4 4 8 の回転速度及び回転方向は、第 1 キャリア 4 4 4 の回転速度及び回転方向と同一である。言い換えれば、第 1 プーリー 4 4 8 及び第 1 キャリア 4 4 4 は 1 つの剛体運動を行う。

【0 2 2 4】

例えば、第 1 プーリー 4 4 8 は、第 1 キャリア 4 4 4 と別途の締結部材で締結されたり、一体に形成されてもよい。具体的な例として、第 1 キャリア 4 4 4 の外周面に第 1 プーリー 4 4 8 を一体に形成してもよい。言い換えれば、第 1 キャリア 4 4 4 の外周面に溝を形成し、溝には第 1 動力伝達部材 4 0 が巻かれる。このような構造によると、部品の数を減少させることで、製造コスト及び時間を節約することができる。

20

【0 2 2 5】

第 2 減速機 4 6 0 は、第 1 減速機 4 4 0 と同様に、第 2 遊星歯車 4 6 2、第 2 キャリア 4 6 4、第 2 リングギア 4 6 6、第 2 プーリー 4 6 8 を含む。第 2 遊星歯車 4 6 2、第 2 キャリア 4 6 4、第 2 リングギア 4 6 6、第 2 プーリー 4 6 8 に対する具体的な説明は省略することにする。

【0 2 2 6】

第 1 リングギア 4 4 6 及び第 2 リングギア 4 6 6 の回転速度は同一であってもよい。第 1 リングギア 4 4 6 及び第 2 リングギア 4 6 6 は別途の締結部材によって締結されたり、一体に形成されてもよい。

30

【0 2 2 7】

第 4 実施形態において、第 1 キャリア 4 4 4 及び第 2 キャリア 4 6 4 は別途の部材に提供されてもよい。

【0 2 2 8】

太陽歯車 4 3 0 から第 1 減速機 4 4 0 の出力端までの減速比を「第 1 減速比 (N 1)」といい、太陽歯車 4 3 0 から第 2 減速機 4 6 0 の出力端までの減速比を「第 2 減速比 (N 2)」という。

40

【0 2 2 9】

第 4 実施形態において、第 1 減速比 (N 1) は、太陽歯車 4 3 0 から第 1 キャリア 4 4 4 までの減速比として定義されてもよい。そして、第 2 減速比 (N 2) は、第 2 太陽歯車 4 3 0 から第 2 キャリア 4 6 4 までの減速比として定義されてもよい。

【0 2 3 0】

第 1 減速比 (N 1) 及び第 2 減速比 (N 2) は互いに異なってもよい。第 1 減速比 (N 1) 及び第 2 減速比 (N 2) の差によって、第 1 減速機 4 4 0 及び第 2 減速機 4 6 0 は相対的な運動を行う。これに対する具体的な説明は省略することにする。

【0 2 3 1】

図 2 3 は、太陽歯車 4 3 0 は 1 つ提供され、第 1 遊星歯車 4 4 2 及び第 2 遊星歯車 4 6

50

2の歯の数は同一であり、第1リングギア446及び第2リングギア466のギア比が互いに異なる場合について例示的に示している。例えば、第1リングギア446の歯の数は、第2リングギア466の歯の数よりも小さくてもよい。言い換えれば、第1減速比(N1)は、第2減速比(N2)よりも小さい。以下を前提に説明するが、第1減速比(N1)及び第2減速比(N2)が互いに異なる他の構成も可能である。

【0232】

一方、太陽歯車430、遊星歯車442、462、リングギア446、466などは歯車であると示されているが、必ずこれに制限されることはない。例えば、ギアは、転がり摩擦によって動力を伝達することのできる回転体であってもよい。

【0233】

図24は、第4実施形態に係る運動補助装置のブロック図である。図24を参照すると、第4実施形態に係る運動補助装置14は次の通りに作動する。

【0234】

制御部30は、駆動源420をオンさせ、太陽歯車430に動力を伝達する。太陽歯車430に伝えられた動力は、第1遊星歯車442及び第2遊星歯車462に同時に伝えられる。

【0235】

第1遊星歯車442は、第1キャリア444及び/又は第1リングギア446に動力を伝達する。第2遊星歯車462は、第2キャリア464及び/又は第2リングギア466に動力を伝達する。

【0236】

第1減速比(N1)及び第2減速比(N2)の差に応じて、第1キャリア444及び第2キャリア464は相対的な運動を行い、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の間の角度を調整する。

【0237】

制御部30は、太陽歯車430の回転方向を交互に変更させる。この場合、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の間の角度は交互に増加又は減少する。上記のような構造によると、対象体の歩行運動を補助することができる。

【0238】

一方、第4実施形態の場合、一般的な遊星歯車構造とは異なって、駆動モジュール400は、キャリア444、464及びリングギア446、466が全てケース412、414に対して固定されていない状態で動作してもよい。言い換えれば、キャリア444、464は、遊星歯車442、462の自転軸及びプーリー448、468以外に他の部品によって拘束されないこともある。そして、リングギア446、466は、遊星歯車442、462以外に他の部品によって拘束されないこともある。もちろん、キャリア又はリングギアが自由に回転するようにするベアリングなどが備えられてもよい。

【0239】

整理すると、第1キャリア444及び第2キャリア464の相対的な運動によって、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の間の角度が調整される。そして、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70の絶対的な位置は、太陽歯車430及び外部から伝えられる負荷によって変わってもよい。

【0240】

図25A及び図25Bは、第4実施形態に係る駆動モジュールで、リングギアが固定された状態を仮定して示す動作図である。具体的に、図25Aは、第1減速機及び第2減速機の動作図であり、図25Bは、第1支持モジュール及び第2支持モジュールの動作図である。

【0241】

第4実施形態でリングギア446、466は固定されなくてもよいが、理解の便宜のためにリングギア446、466が固定された状態について先に説明することにする。

【0242】

10

20

30

40

50

図 2 5 A に示すように、太陽歯車 4 3 0 が反時計回りに回転するとき、遊星歯車 4 4 2、4 6 2 は、時計回りに自転する。この場合、遊星歯車 4 4 2、4 6 2 は、太陽歯車 4 3 0 に対して反時計回りに公転する。したがって、キャリア 4 4 4、4 6 4 は反時計回りに回転する。

【 0 2 4 3 】

第 1 リングギア 4 4 6 の歯の数が、第 2 リングギア 4 4 6 の歯の数よりも少ない場合、第 1 減速比 (N 1) は、第 2 減速比 (N 2) よりも小さいため、第 1 キャリア 4 4 4 が第 2 キャリア 4 6 4 より早い角速度で回転する。言い換えれば、第 1 キャリア 4 4 4 及び第 2 キャリア 4 6 4 の角速度の差が発生する。結論的に、第 1 プーリー 4 4 8 及び第 2 プーリー 4 6 8 の角速度の差が発生することになる。

10

【 0 2 4 4 】

したがって、図 2 5 B に示すように、第 1 支持モジュール 5 0 及び第 2 支持モジュール 7 0 の間の角度は広がる。そして、第 1 支持モジュール 5 0 及び第 2 支持モジュール 7 0 が全て前方に向かって移動してもよい。

【 0 2 4 5 】

反対に、太陽歯車 4 3 0 が時計回りに回転すると、第 1 支持モジュール 5 0 及び第 2 支持モジュール 7 0 が全て後方に向かって移動する。

【 0 2 4 6 】

一方、図 2 5 B に示すような状態で、対象体は直立歩行のために上半身を起こし上げる負荷を減速機 4 4 0、4 6 0 に作用させてもよい。以下、図 2 6 A 及び図 2 6 B を参照して説明することにする。

20

【 0 2 4 7 】

図 2 6 A 及び図 2 6 B は、第 4 実施形態に係る駆動源の動力が印加された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。具体的には、図 2 6 A は第 1 減速機及び第 2 減速機の動作図であり、図 2 6 B は第 1 支持モジュール及び第 2 支持モジュールの動作図である。

【 0 2 4 8 】

図 2 6 A に示すように、駆動源 4 2 0 の動力が印加された状態で、対象体が上半身を起こし上げる負荷を減速機 4 4 0、4 6 0 に作用させると、リングギア 4 4 6、4 6 6 は回転する。

30

【 0 2 4 9 】

対象体が直立歩行する場合を仮定すると、第 1 キャリア 4 4 4 及び第 2 キャリア 4 6 4 の回転方向が反対となるよう、リングギア 4 4 6、4 6 6 が回転する。したがって、第 1 キャリア 4 4 4 及び第 2 キャリア 4 6 4 にそれぞれ結合する第 1 プーリー 4 4 8 及び第 2 プーリー 4 6 8 は互いに反対方向に回転する。

【 0 2 5 0 】

したがって、太陽歯車 4 3 0 が反時計回りに回転するとき、図 2 6 B に示すように、第 1 支持モジュール 5 0 は前方に向かって移動し、第 2 支持モジュール 7 0 は後方に向かって移動する。

【 0 2 5 1 】

40

反対に、太陽歯車 4 3 0 が時計回りに回転すると、第 1 支持モジュール 5 0 は後方に向かって移動し、第 2 支持モジュール 7 0 が前方に向かって移動する。

【 0 2 5 2 】

制御部 3 0 (図 2 4 参照) は、太陽歯車 4 3 0 の回転方向を交互に変更させることで、対象体の歩行運動を補助することができる。

【 0 2 5 3 】

図 2 7 A 及び図 2 7 B は、第 4 実施形態に係る駆動源の動力が遮断された状態で、駆動モジュール及び支持モジュールの動作を示す図である。具体的には、図 2 7 A は第 1 減速機及び第 2 減速機の動作図であり、図 2 7 B は第 1 支持モジュール及び第 2 支持モジュールの動作図である。

50

【0254】

図27Aに示すように、駆動源420の動力が遮断された状態で、対象体は上半身を曲げる負荷を減速機440、460に作用させる。この場合、支持モジュール50、70は、プーリー448、468に同一方向の負荷を伝達する。

【0255】

この場合、キャリア444、464、遊星歯車442、462、リングギア446、466及び太陽歯車430は1つの剛体運動を行う。言い換えれば、キャリア444、464の回転速度、遊星歯車442、462の自転速度及び公転速度、リングギア446、466の回転速度、太陽歯車430の回転速度が全て同一である。

【0256】

したがって、図27Bに示すように、対象体は駆動源420による負荷を受けることなく、自由に座る動作が可能になる。

10

【0257】

反対に、駆動源420の動力が遮断された状態で、対象体は上半身を起こし上げる負荷を減速機440、460に作用させてもよく、この場合、対象体は駆動源420による負荷を受けることなく、自由に立つ動作が可能になる。

【0258】

一方、駆動源420が停止された状態で、対象体は上半身を曲げる負荷を減速機440、460に作用させてもよい。この場合、太陽歯車430は固定された状態であるため、第1キャリア444及び第2キャリア464はそれぞれ太陽歯車430に対して互いに異なる角速度で回転する。したがって、図25Bに示すように2つの支持モジュール50、70は互いに広がりながら同じ方向に移動する。上記のような過程によって、対象体は座る動作ができるようになる。

20

【0259】

この場合、それぞれのプーリー448、468及びジョイントアセンブリ42、62の間の第3減速比(N3)及び第4減速比(N4)の比率を、第1減速比(N1)及び第2減速比(N2)の比率の逆にすることで、対象体の座る動作中に2つの支持モジュール50、70が互いに広がらないようにしてもよい。

【0260】

他の方法として、第1減速比(N1)及び第2減速比(N2)の差を小さくすることで、対象体が座る動作中に2つの支持モジュール50、70が互いに広がる角度を減らし得る。第1減速比(N1)及び第2減速比(N2)の差が小さい場合にも、高いRPM(revolution per minute)値を有する駆動源420を利用すると、第1支持モジュール50及び第2支持モジュール70は歩行動作に求められる角速度を十分確保することができる。

30

【0261】

前述した3つの動作状態に対して整理すれば次の表4の通りである。

【0262】

【表 4】

表 4

動作状態		駆動源／太陽歯車
歩行	第 1 支持モジュール前進／第 2 支持モジュール後進	オン／時計回り
	第 1 支持モジュール後進／第 2 支持モジュール前進	オン／反時計回り
座る／立つ		(i) オフ／フリー(保持していない) (ii) オン／停止 (保持)

10

上述したように、本発明を限定された実施形態と図面によって説明したが、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく、本発明が属する分野における通常の知識を有する者であれば、このような実施形態から多様な修正及び変形が可能である。

20

【0263】

したがって、本発明の範囲は、開示された実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲だけではなく特許請求の範囲と均等なものなどによって定められるものである。

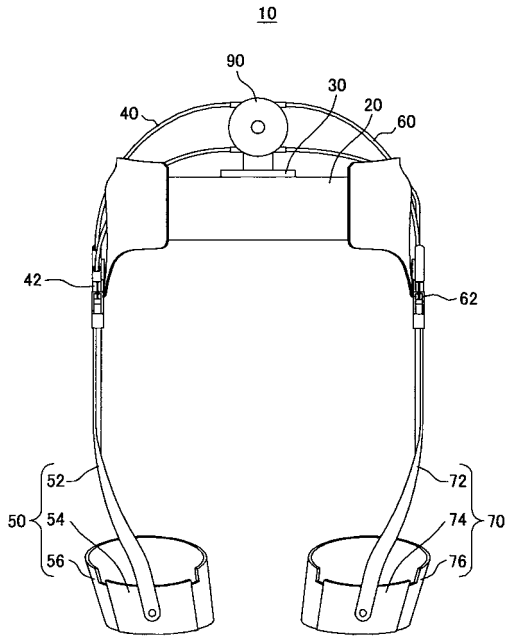
【符号の説明】

【0264】

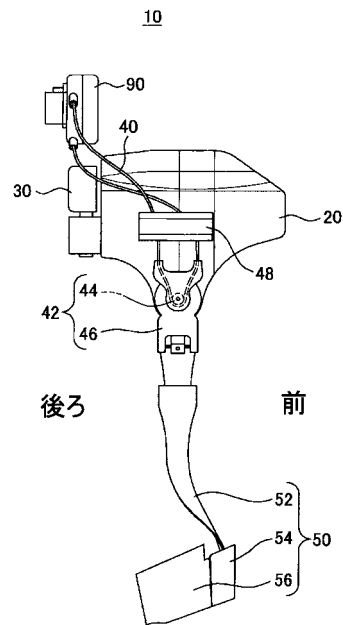
- 10：運動補助装置
- 20：固定部材
- 30：制御部
- 40、60：動力伝達部材
- 50、70：支持モジュール
- 920、120、220、320、420：駆動源
- 930：入力側回転体
- 150、250、：第1ストッパ
- 170、270：第2ストッパ
- 940、140、240、340、440：第1減速機
- 960、160、260、360、460：第2減速機

30

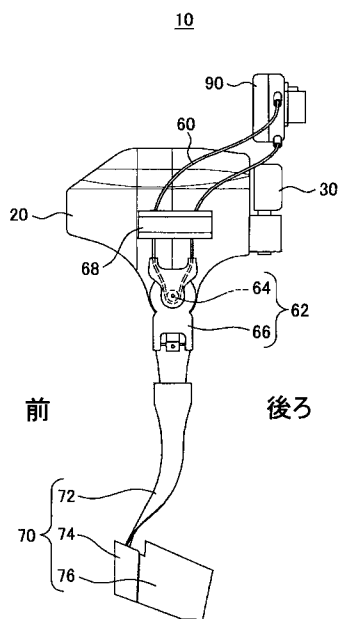
【図 1】



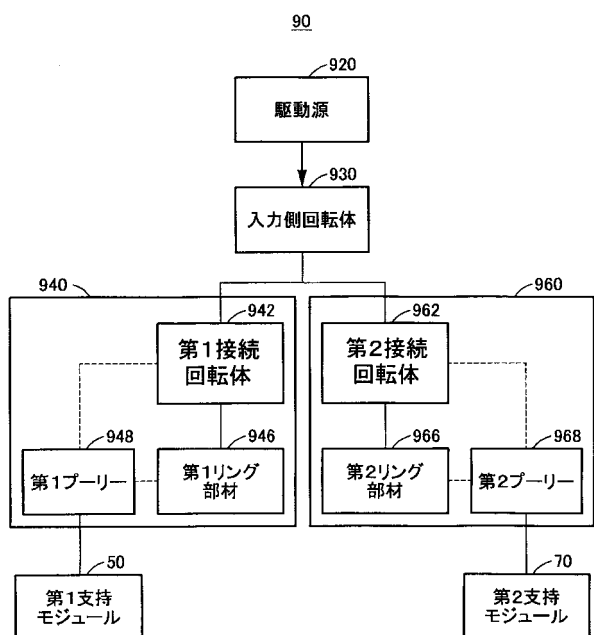
【図 2】



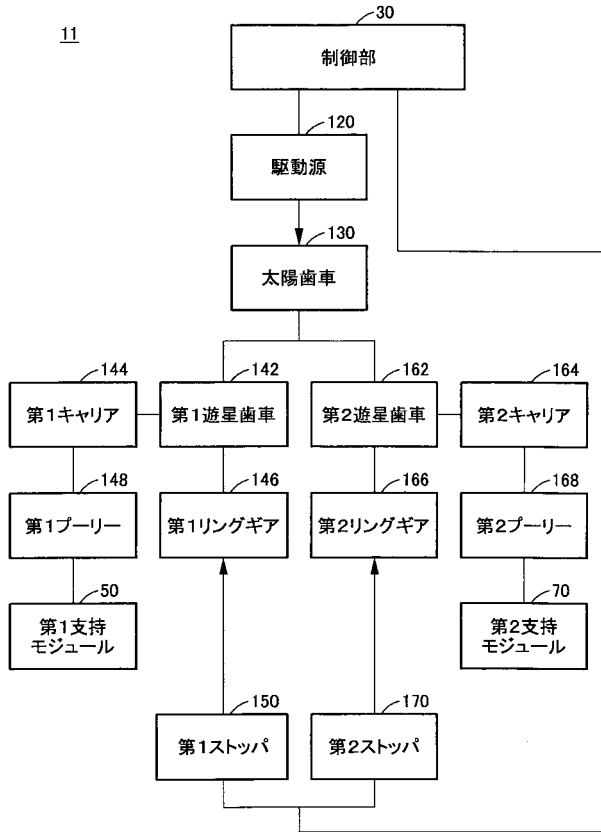
【図 3】



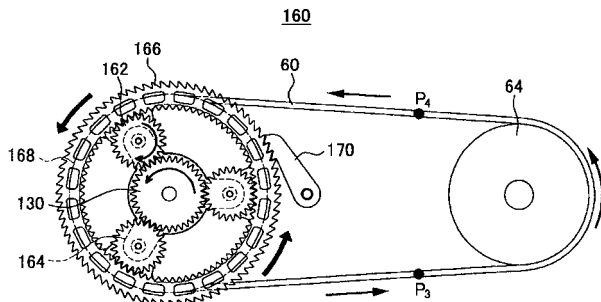
【図 4】



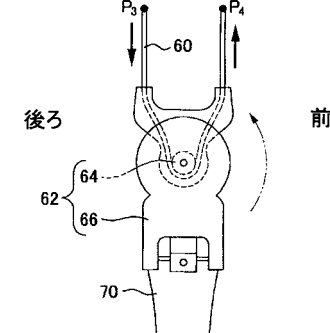
【 図 6 】



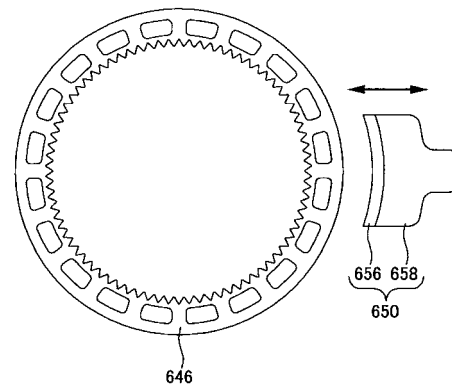
【 図 8 A 】



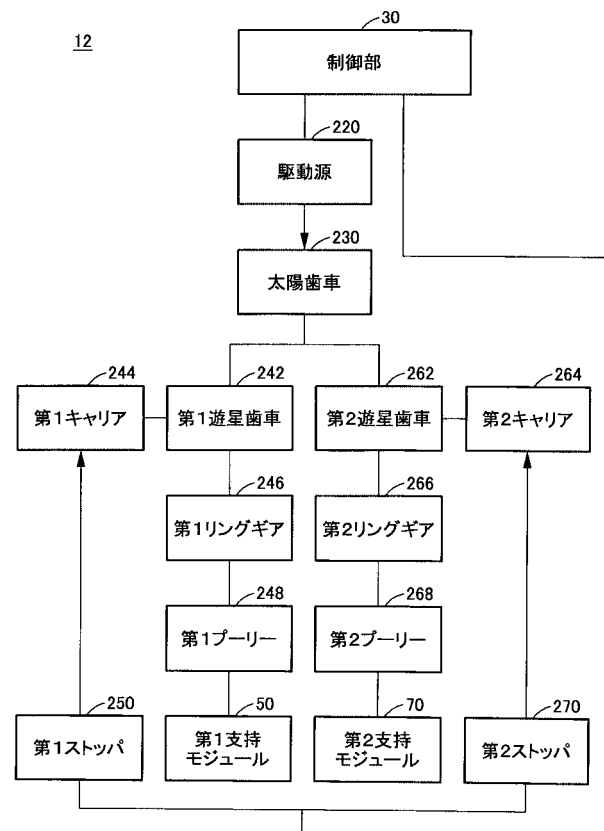
【 ㄨ 8 B 】



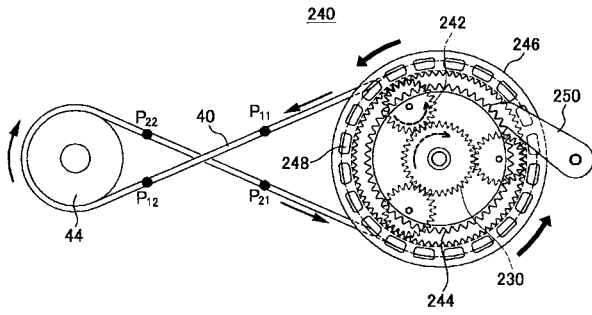
【 図 1 0 】



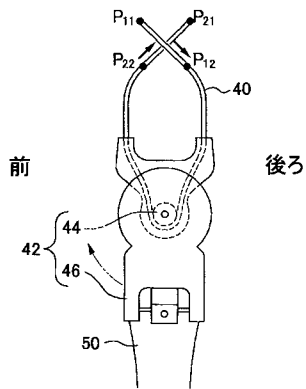
【 ㄨ 1 2 】



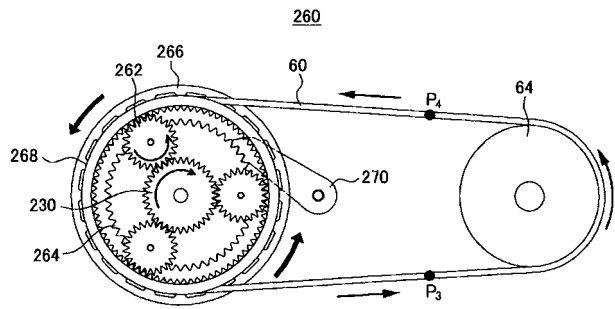
【図 13 A】



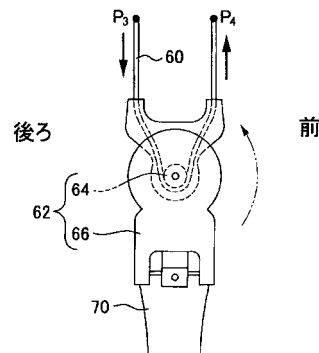
【図 13 B】



【図 14 A】

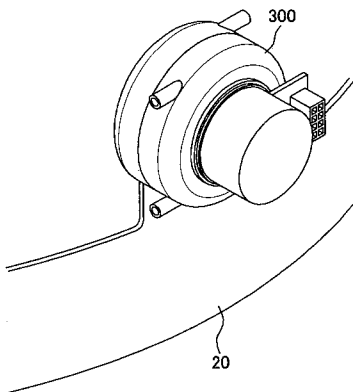


【図 14 B】

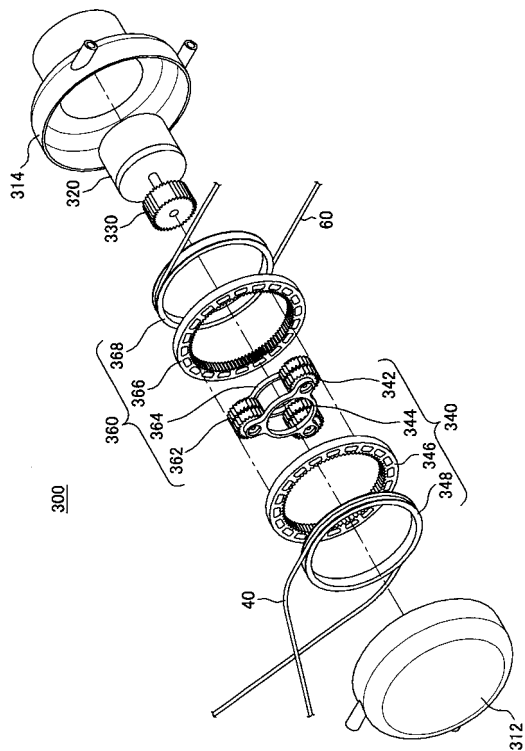


【図 15】

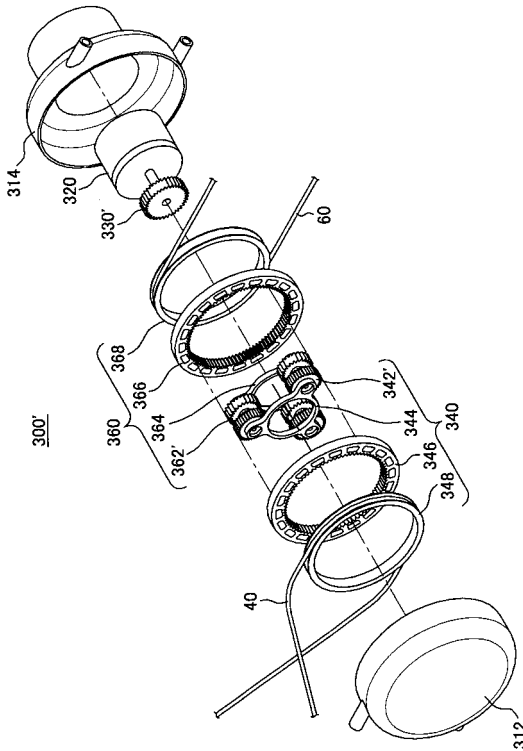
13



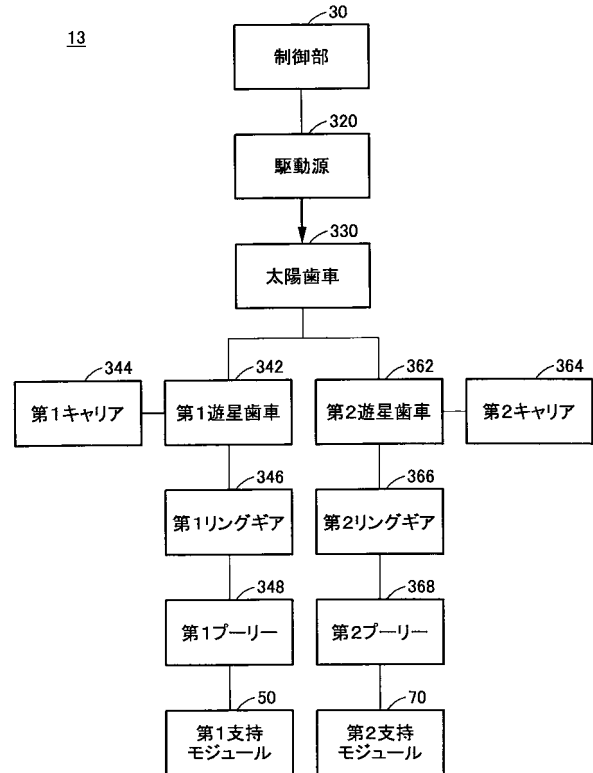
【図 16】



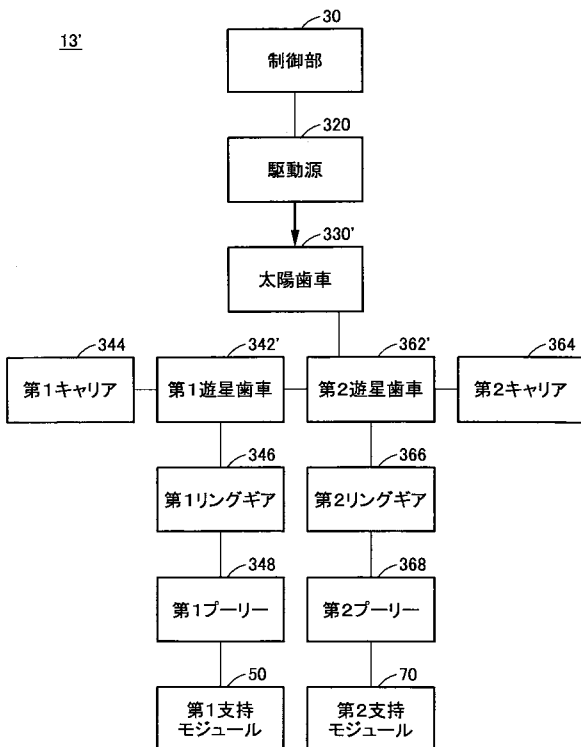
【図 17】



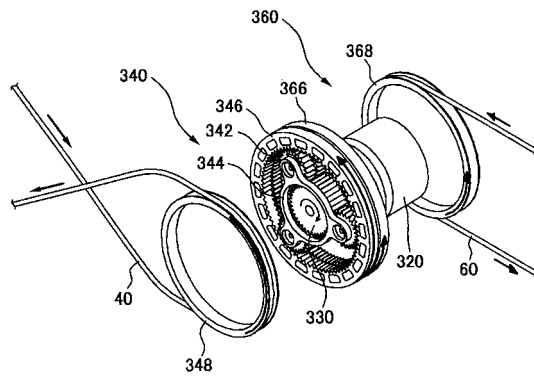
【図 18】



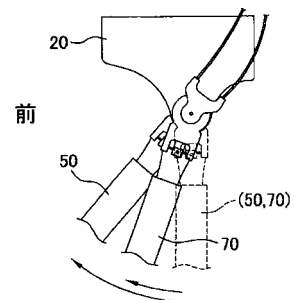
【図 19】



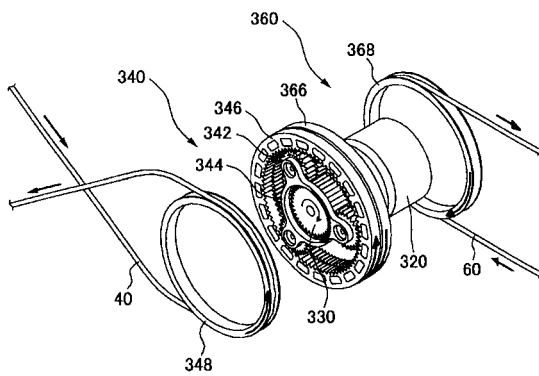
【図 20 A】



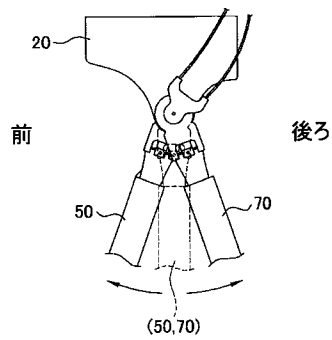
【図 20 B】



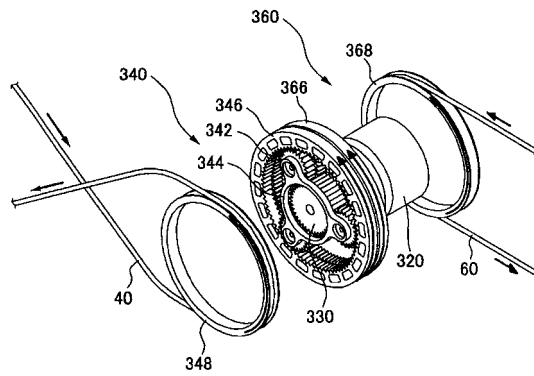
【図 2 1 A】



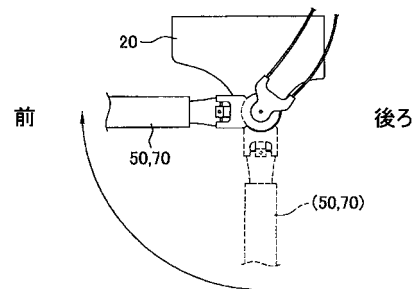
【図 2 1 B】



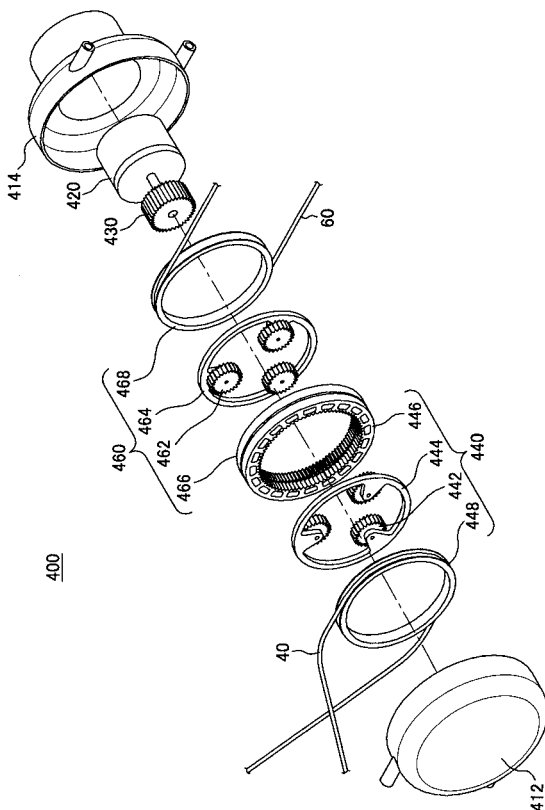
【図 2 2 A】



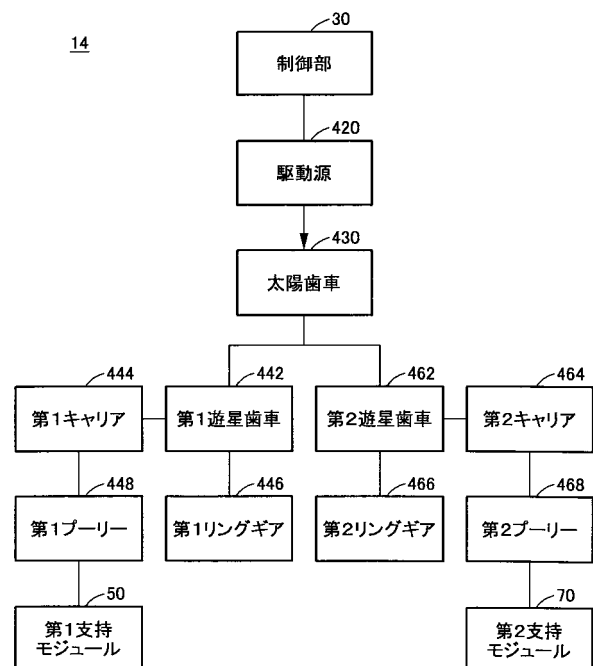
【図 2 2 B】



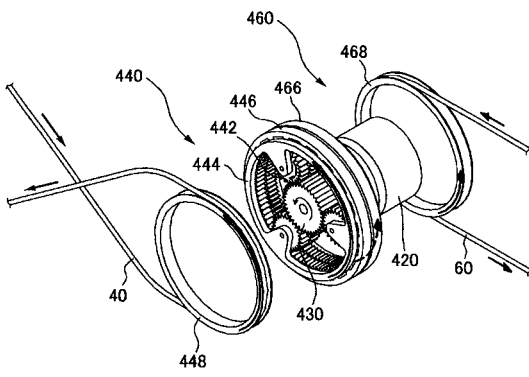
【図 2 3】



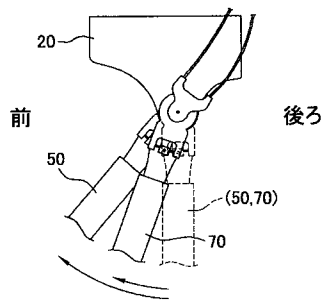
【図 2 4】



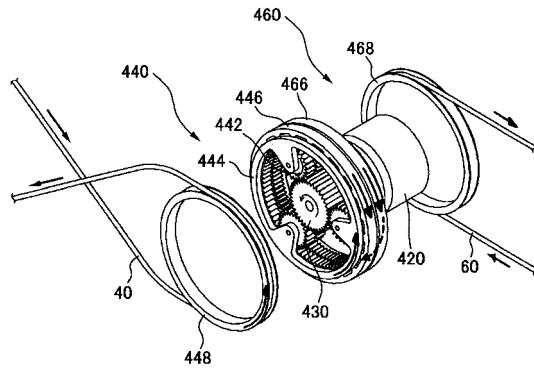
【図 25 A】



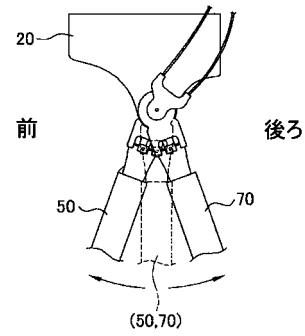
【図 25 B】



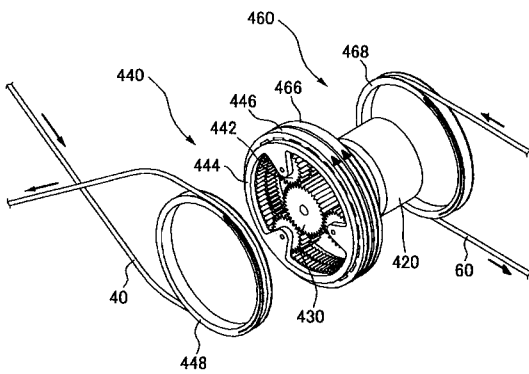
【図 26 A】



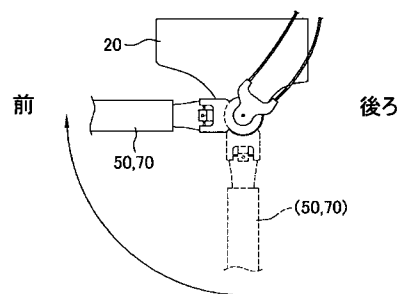
【図 26 B】



【図 27 A】



【図 27 B】



 フロントページの続き

- (72)発明者 李 鍾 源
大韓民国京畿道水原市靈通区三星路 1 3 0 三星綜合技術院内
- (72)発明者 盧 世 坤
大韓民国京畿道水原市靈通区三星路 1 3 0 三星綜合技術院内
- (72)発明者 李 演 白
大韓民国京畿道水原市靈通区三星路 1 3 0 三星綜合技術院内
- (72)発明者 金 廷 勳
大韓民国京畿道水原市靈通区三星路 1 3 0 三星綜合技術院内
- (72)発明者 李 ▲みん▼ 炯
大韓民国京畿道水原市靈通区三星路 1 3 0 三星綜合技術院内
- (72)発明者 崔 炳 浚
大韓民国京畿道水原市靈通区三星路 1 3 0 三星綜合技術院内
- (72)発明者 崔 ▲ひょん▼ ▲ど▼
大韓民国京畿道水原市靈通区三星路 1 3 0 三星綜合技術院内

F ターム(参考) 3C707 AS38 HS27 HT02 HT04 HT25 HT39 XK06 XK15 XK27 XK42
3J027 FB40 GB03 GC24 GC26 GD04 GD07 GD08 GD12 GD13
4C046 AA05 AA25 AA42 AA49 BB03 BB08 CC01 DD02 DD03 DD14
DD16 DD38 DD39 FF02 FF30