

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7021031号
(P7021031)

(45)発行日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(24)登録日 令和4年2月7日(2022.2.7)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 2 M	6/45 (2010.01)	B 6 2 M	6/45	
B 6 2 M	6/55 (2010.01)	B 6 2 M	6/55	
B 6 2 M	3/08 (2006.01)	B 6 2 M	3/08	Z
B 6 2 M	3/00 (2006.01)	B 6 2 M	3/00	Z

請求項の数 14 (全22頁)

(21)出願番号	特願2018-156567(P2018-156567)	(73)特許権者	000002439 株式会社シマノ 大阪府堺市堺区老松町3丁7番地
(22)出願日	平成30年8月23日(2018.8.23)	(74)代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(65)公開番号	特開2020-29207(P2020-29207A)	(74)代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(43)公開日	令和2年2月27日(2020.2.27)	(72)発明者	原 宣功 大阪府堺市堺区老松町3丁7番地 株 式会社シマノ内
審査請求日	令和2年9月11日(2020.9.11)	(72)発明者	謝花 聡 大阪府堺市堺区老松町3丁7番地 株 式会社シマノ内
		(72)発明者	高山 仁志 大阪府堺市堺区老松町3丁7番地 株 式会社シマノ内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 人力駆動車用制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

人力駆動車に用いられる人力駆動車用制御装置であって、
前記人力駆動車は、クランク軸にそれぞれ接続され、人力駆動力が与えられる第1入力部
および第2入力部と、前記人力駆動車の推進をアシストするモータと、を含み、
前記人力駆動車用制御装置は、前記第1入力部に与えられる第1荷重と前記第2入力部に
与えられる第2荷重とのバランスに応じて、前記モータの制御状態を変更する制御部を含
み、

前記制御部は、

前記バランスに応じて、前記モータの制御状態を、第1制御状態と、第2制御状態との
間において変更し、

前記第1制御状態において、前記モータを駆動させ、

前記第2制御状態において、前記モータを駆動させ、

前記第1制御状態の場合と前記第2制御状態の場合では、前記人力駆動力に対する前記モ
ータの出力の第2比率、および、前記モータの出力の最大値の少なくとも一方が異なるよ
うに、前記モータを制御する、人力駆動車用制御装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記第1荷重の前記第2荷重に対する第1比率、または、前記第1荷重と
前記第2荷重との差に応じて、前記モータの制御状態を変更する、請求項1に記載の人力
駆動車用制御装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第 1 比率が第 1 範囲に含まれる状態が維持される場合、前記モータを第 1 制御状態で制御し、前記第 1 比率が第 1 範囲に含まれない場合、前記モータを第 2 制御状態で制御し、

前記第 1 制御状態の場合では、前記第 2 制御状態の場合よりも、前記人力駆動力に対する前記モータの出力の第 2 比率、および、前記モータの出力の最大値の少なくとも一方が小さい、請求項 2 に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項 4】

人力駆動車に用いられる人力駆動車用制御装置であって、

前記人力駆動車は、クランク軸にそれぞれ接続され、人力駆動力が与えられる第 1 入力部および第 2 入力部と、前記人力駆動車の推進をアシストするモータと、を含み、

前記人力駆動車用制御装置は、前記第 1 入力部に与えられる第 1 荷重と前記第 2 入力部に与えられる第 2 荷重とのバランスに応じて、前記モータの制御状態を変更する制御部を含み、

前記制御部は、

前記第 1 荷重の前記第 2 荷重に対する第 1 比率に応じて、前記モータの制御状態を変更し、

前記第 1 比率が第 1 範囲に含まれる状態が維持される場合、前記モータを第 1 制御状態で制御し、前記第 1 比率が第 1 範囲に含まれない場合、前記モータを第 2 制御状態で制御し、

前記第 1 制御状態の場合では、前記第 2 制御状態の場合よりも、前記人力駆動力に対する前記モータの出力の第 2 比率、および、前記モータの出力の最大値の少なくとも一方が小さく、

前記制御部は、前記クランク軸の回転位相が第 4 範囲外の場合、前記第 1 制御状態で前記モータを制御することを禁止する、人力駆動車用制御装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記クランク軸の回転速度が予め定める速度以上の場合、前記第 1 制御状態で前記モータを制御することを禁止する、請求項 3 または 4 に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項 6】

人力駆動車に用いられる人力駆動車用制御装置であって、

前記人力駆動車は、クランク軸にそれぞれ接続され、人力駆動力が与えられる第 1 入力部および第 2 入力部と、前記人力駆動車の推進をアシストするモータと、を含み、

前記人力駆動車用制御装置は、前記第 1 入力部に与えられる第 1 荷重と前記第 2 入力部に与えられる第 2 荷重とのバランスに応じて、前記モータの制御状態を変更する制御部を含み、

前記制御部は、

前記第 1 荷重の前記第 2 荷重に対する第 1 比率に応じて、前記モータの制御状態を変更し、

前記第 1 比率が第 1 範囲に含まれる状態が維持される場合、前記モータを第 1 制御状態で制御し、前記第 1 比率が第 1 範囲に含まれない場合、前記モータを第 2 制御状態で制御し、

前記第 1 制御状態の場合では、前記第 2 制御状態の場合よりも、前記人力駆動力に対する前記モータの出力の第 2 比率、および、前記モータの出力の最大値の少なくとも一方が小さく、

前記制御部は、前記クランク軸の回転速度が予め定める速度以上の場合、前記第 1 制御状態で前記モータを制御することを禁止する、人力駆動車用制御装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記クランク軸の回転位相が第 4 範囲外の場合、前記第 1 制御状態で前記モータを制御することを禁止する、請求項 3 または 6 に記載の人力駆動車用制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記第 1 入力部および前記第 2 入力部は、前記クランク軸の回転方向において互いに 180 度離れた位相で前記クランク軸に接続され、
前記第 4 範囲は、前記第 1 入力部および前記第 2 入力部がそれぞれ上死点および下死点から 90 度離れた前記クランク軸の回転位相を含む、請求項 4 または 7 に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項 9】

前記第 1 範囲は、7 / 13 以上、かつ、13 / 7 以下の少なくとも一部の範囲を含む、請求項 3 から 8 のいずれか一項に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項 10】

前記第 1 範囲は、1 を含む、請求項 9 に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項 11】

前記第 1 入力部および前記第 2 入力部は、クランクアームをそれぞれ含む、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項 12】

前記第 1 入力部および前記第 2 入力部は、ペダルをそれぞれ含む、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項 13】

前記第 1 荷重および前記第 2 荷重を検出する検出部をさらに含み、
前記検出部は、前記クランクアームに設けられる、請求項 11 に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項 14】

前記第 1 荷重および前記第 2 荷重を検出する検出部をさらに含み、
前記検出部は、前記ペダルに設けられる、請求項 12 に記載の人力駆動車用制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人力駆動車用制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1 に開示されている人力駆動車用制御装置は、人力駆動車両に入力される人力駆動力に対するモータの出力の比率が所定の比率になるようにモータを制御している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 10 - 59260 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的の 1 つは、モータを好適に制御できる人力駆動車両用制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の第 1 側面に従う人力駆動車用制御装置は、人力駆動車に用いられる人力駆動車用制御装置であって、前記人力駆動車は、クランク軸にそれぞれ接続され、人力駆動力が与えられる第 1 入力部および第 2 入力部と、前記人力駆動車の推進をアシストするモータと、を含み、前記人力駆動車用制御装置は、前記第 1 入力部に与えられる第 1 荷重と前記第 2 入力部に与えられる第 2 荷重とのバランスに応じて、前記モータの制御状態を変更する制御部を含む。

10

20

30

40

50

第 1 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 荷重と第 2 荷重とのバランスに応じてモータを好適に制御できる。

【 0 0 0 6 】

本開示の第 1 側面に従う第 2 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記第 1 荷重の前記第 2 荷重に対する第 1 比率、または、前記第 1 荷重と前記第 2 荷重との差に応じて、前記モータの制御状態を変更する。

第 2 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 比率または第 1 荷重と第 2 荷重との差に応じてモータの制御状態を好適に変更できる。

【 0 0 0 7 】

本開示の第 2 側面に従う第 3 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記第 1 比率が第 1 範囲に含まれる状態が維持される場合、前記モータを第 1 制御状態で制御し、前記第 1 比率が第 1 範囲に含まれない場合、前記モータを第 2 制御状態で制御し、前記第 1 制御状態の場合では、前記第 2 制御状態の場合よりも、前記人力駆動力に対する前記モータの出力の第 2 比率、および、前記モータの出力の最大値の少なくとも一方が小さい。

10

第 3 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 比率が第 1 範囲に含まれる状態が維持される場合、第 2 比率のみ、モータの出力の最大値のみ、または、第 2 比率およびモータの出力の最大値の両方を小さくできる。

【 0 0 0 8 】

本開示の第 3 側面に従う第 4 側面の人力駆動車用制御装置において、前記第 1 範囲は、 $7/13$ 以上、かつ、 $13/7$ 以下の少なくとも一部の範囲を含む。

20

第 4 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 比率が $7/13$ 以上、かつ、 $13/7$ 以下を含む第 1 範囲の場合、第 2 比率のみ、モータの出力の最大値のみ、または、第 2 比率およびモータの出力の最大値の両方を小さくできる。

【 0 0 0 9 】

本開示の第 4 側面に従う第 5 側面の人力駆動車用制御装置において、前記第 1 範囲は、1 を含む。

第 5 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 比率が 1 を含む第 1 範囲の場合、第 2 比率のみ、モータの出力の最大値のみ、または、第 2 比率およびモータの出力の最大値の両方を小さくできる。

30

【 0 0 1 0 】

本開示の第 6 側面に従う人力駆動車用制御装置は、人力駆動車に用いられる人力駆動車用制御装置であって、前記人力駆動車は、クランク軸にそれぞれ接続され、人力駆動力が与えられる第 1 入力部および第 2 入力部と、前記人力駆動車の推進をアシストするモータと、を含み、前記人力駆動車用制御装置は、前記第 1 入力部に与えられる第 1 荷重の変化の状態と、前記第 2 入力部に与えられる第 2 荷重の変化の状態と、に応じて、前記モータの制御状態を変更する制御部を含む。

第 6 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 入力部に与えられる第 1 荷重の変化の状態と、第 2 入力部に与えられる第 2 荷重の変化の状態と、に応じてモータを好適に制御できる。

40

【 0 0 1 1 】

本開示の第 6 側面に従う第 7 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記第 1 入力部および前記第 2 入力部が上死点および下死点を除く位置にある場合、前記第 1 入力部に与えられる第 1 荷重の変化の状態と、前記第 2 入力部に与えられる第 2 荷重の変化の状態と、に応じて、前記モータの制御状態を変更する。

第 7 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 入力部および第 2 入力部が上死点および下死点を除く位置にある場合に、第 1 入力部に与えられる第 1 荷重の変化の状態と、第 2 入力部に与えられる第 2 荷重の変化の状態と、に応じてモータを好適に制御できる。

【 0 0 1 2 】

本開示の第 6 または第 7 側面に従う第 8 側面の人力駆動車用制御装置において、前記モータ

50

タは、前記クランク軸が第1回転方向に回転している状態で前記人力駆動車の推進をアシストするように構成され、前記制御部は、前記第1荷重および前記第2荷重のうち、前記第1回転方向に与えられる一方が増加した後、前記第1荷重および前記第2荷重のうち、前記第1回転方向とは反対の第2回転方向に与えられる他方が増加すると、前記モータの制御状態を変更する。

第8側面の人力駆動車用制御装置によれば、第1荷重および第2荷重のうち、第1回転方向に与えられる一方が増加した後、第1荷重および第2荷重のうち、第2回転方向に与えられる他方が増加した場合、モータを好適に制御できる。

【0013】

本開示の第8側面に従う第9側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、第2制御状態で前記モータを制御している場合に、前記第1荷重および前記第2荷重のうち、前記クランク軸の前記第1回転方向に与えられる前記一方が増加した後、前記第1荷重および前記第2荷重のうち、前記クランク軸の前記第2回転方向に与えられる前記他方が増加すると、前記モータの制御状態を前記第2制御状態から第1制御状態に変更し、前記第1制御状態の場合では、前記第2制御状態の場合よりも、前記人力駆動車に入力される人力駆動力に対する前記モータの出力の第2比率、および、前記モータの出力の最大値の少なくとも一方が小さい。

10

第9側面の人力駆動車用制御装置によれば、第1荷重および第2荷重のうち、第1回転方向に与えられる一方が増加した後、第1荷重および第2荷重のうち、第2回転方向に与えられる他方が増加した場合、第2比率のみ、モータの出力の最大値のみ、または、第2比率およびモータの出力の最大値の両方を小さくできる。

20

【0014】

本開示の第10側面に従う人力駆動車用制御装置は、人力駆動車に用いられる人力駆動車用制御装置であって、前記人力駆動車は、クランク軸にそれぞれ接続され、人力駆動力が与えられる第1入力部および第2入力部と、前記クランク軸が第1回転方向に回転している状態で前記人力駆動車の推進をアシストするモータと、を含み、前記人力駆動車用制御装置は、前記第1入力部に与えられる第1荷重および前記第2入力部に与えられる第2荷重のうち、前記クランク軸の第2回転方向に与えられる一方が、予め定める値以上の場合と、前記予め定める値未満の場合とにおいて、前記モータの制御状態を変更する制御部を含む。

30

第10側面の人力駆動車用制御装置によれば、第1荷重および第2荷重のうち、クランク軸の第2回転方向に与えられる一方が、予め定める値以上の場合と、予め定める値未満の場合とにおいて、モータを好適に制御できる。

【0015】

本開示の第10側面に従う第11側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記第1入力部に与えられる第1荷重および前記第2入力部に与えられる第2荷重のうち、前記クランク軸の第2回転方向に与えられる前記一方が前記予め定める値以上の場合、前記モータを第1制御状態で制御し、前記第1入力部に与えられる第1荷重および前記第2入力部に与えられる第2荷重のうち、前記クランク軸の第2回転方向に与えられる前記一方が前記予め定める値未満の場合、前記モータを第2制御状態で制御し、前記第1制御状態の場合では、前記第2制御状態の場合よりも、前記人力駆動力に対する前記モータの出力の第2比率、および、前記モータの出力の最大値の少なくとも一方が小さい。

40

第11側面の人力駆動車用制御装置によれば、第1荷重および第2荷重のうち、クランク軸の第2回転方向に与えられる一方が予め定める値以上の場合、第2比率のみ、モータの出力の最大値のみ、または、第2比率およびモータの出力の最大値の両方を小さくできる。

【0016】

本開示の第10または第11側面に従う第12側面の人力駆動車用制御装置において、前記予め定める値は、80ニュートン以上である。

第12側面の人力駆動車用制御装置によれば、80ニュートン以上の予め定める値を用いてモータを好適に制御できる。

50

【 0 0 1 7 】

本開示の第 1 0 または第 1 1 側面に従う第 1 3 側面の人力駆動車用制御装置において、前記予め定める値は、1 5 0 ニュートン以下である。

第 1 3 側面の人力駆動車用制御装置によれば、1 5 0 ニュートン以下の予め定める値を用いてモータを好適に制御できる。

【 0 0 1 8 】

本開示の第 3、第 9、および、第 1 1 側面のいずれか 1 つに従う第 1 4 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記クランク軸の回転位相が第 4 範囲外の場合、前記第 1 制御状態で前記モータを制御することを禁止する。

第 1 4 側面の人力駆動車用制御装置によれば、クランク軸の回転位相が第 4 範囲外の場合、第 2 比率およびモータの出力の最大値の少なくとも一方が小さくなることを抑制できる。

10

【 0 0 1 9 】

本開示の第 1 4 側面に従う第 1 5 側面の人力駆動車用制御装置において、前記第 1 入力部および前記第 2 入力部は、前記クランク軸の回転方向において互いに 1 8 0 度離れた位相でクランク軸に接続され、前記第 4 範囲は、前記第 1 入力部および前記第 2 入力部がそれぞれ上死点および下死点から 9 0 度離れた前記クランク軸の回転位相を含む。

第 1 5 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 入力部および第 2 入力部がそれぞれ上死点および下死点から 9 0 度離れたクランク軸の回転位相を含む第 4 範囲に応じてモータを好適に制御できる。

【 0 0 2 0 】

本開示の第 3、第 9、第 1 1、第 1 4、および、第 1 5 側面のいずれか 1 つに従う第 1 6 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記クランク軸の回転速度が予め定める速度以上の場合、前記第 1 制御状態で前記モータを制御することを禁止する。

第 1 6 側面の人力駆動車用制御装置によれば、クランク軸の回転速度が予め定める速度以上の場合、第 2 比率およびモータの出力の最大値の少なくとも一方が小さくなることを抑制できる。

20

【 0 0 2 1 】

本開示の第 1 ~ 第 1 6 側面のいずれか 1 つに従う第 1 7 側面の人力駆動車用制御装置において、前記第 1 入力部および前記第 2 入力部は、クランクアームをそれぞれ含む。

第 1 7 側面の人力駆動車用制御装置によれば、クランクアームに与えられる第 1 荷重および第 2 荷重に応じてモータを好適に制御できる。

30

【 0 0 2 2 】

本開示の第 1 ~ 第 1 7 側面のいずれか 1 つに従う第 1 8 側面の人力駆動車用制御装置において、前記第 1 入力部および前記第 2 入力部は、ペダルをそれぞれ含む。

第 1 8 側面の人力駆動車用制御装置によれば、ペダルに与えられる第 1 荷重および第 2 荷重に応じてモータを好適に制御できる。

【 0 0 2 3 】

本開示の第 1 7 側面に従う第 1 9 側面の人力駆動車用制御装置において、前記第 1 荷重および前記第 2 荷重を検出する検出部をさらに含み、前記検出部は、前記クランクアームに設けられる。

第 1 9 側面の人力駆動車用制御装置によれば、検出部によってクランクアームに与えられる第 1 荷重および第 2 荷重を好適に検出できる。

40

【 0 0 2 4 】

本開示の第 1 8 側面に従う第 2 0 側面の人力駆動車用制御装置において、前記第 1 荷重および前記第 2 荷重を検出する検出部をさらに含み、前記検出部は、前記ペダルに設けられる。

第 2 0 側面の人力駆動車用制御装置によれば、検出部によってペダルに与えられる第 1 荷重および第 2 荷重を好適に検出できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

50

本開示の人力駆動車両用制御装置は、モータを好適に制御できる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】第1実施形態の人力駆動車両用制御装置を含む人力駆動車両の側面図。

【図2】第1実施形態の人力駆動車両用制御装置の電氣的な構成を示すブロック図。

【図3】図2の制御部によって実行されるモータの制御状態を切り替える処理のフローチャート。

【図4】第2実施形態の制御部によって実行される第2制御状態から第1制御状態に変更する処理のフローチャート。

【図5】第2実施形態の制御部によって実行される第1制御状態から第2制御状態に変更する処理のフローチャート。

10

【図6】図3の制御部によって実行されるモータの制御状態を切り替える処理のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0027】

(第1実施形態)

図1～図3を参照して、第1実施形態の人力駆動車両用制御装置50について説明する。以後、人力駆動車両用制御装置50を、単に制御装置50と記載する。制御装置50は、人力駆動車両10に設けられる。人力駆動車両10は、少なくとも人力駆動力Hによって駆動することができる車両である。人力駆動車両10は、車輪の数が限定されず、例えば1輪車および3輪以上の車輪を有する車両も含む。人力駆動車両10は、例えばマウンテンバイク、ロードバイク、シティバイク、カーゴバイク、および、リカンベントなど種々の種類の自転車を含む。自転車は、電気モータによって駆動力が与えられる電動自転車(E-bike)を含む。電動自転車は、電動モータによって車両の推進を補助する電動アシスト自転車を含む。電動アシスト自転車は、電気モータによって推進が補助される電動アシスト自転車を含む。以下、実施の形態において、人力駆動車両10を、2つの車輪を有する自転車として説明する。

20

【0028】

人力駆動車両用制御装置50は、人力駆動車両10に用いられる。人力駆動車両10は、クランク軸12にそれぞれ接続され、人力駆動力Hが与えられる第1入力部14および第2入力部16と、人力駆動車両10の推進をアシストするモータ18と、を含む。第1入力部14および第2入力部16は、クランクアーム20をそれぞれ含む。人力駆動車両10は、クランク22を含む。クランク軸12、第1入力部14のクランクアーム20、および、第2入力部16のクランクアーム20は、クランク22に含まれる。好ましくは、第1入力部14および第2入力部16は、ペダル24をそれぞれ含む。人力駆動車両10は、駆動輪26およびフレーム28をさらに含む。クランク22には、人力駆動力Hが入力される。クランク軸12は、フレーム28に対して回転可能である。クランクアーム20は、クランク軸12の軸方向の端部にそれぞれ設けられる。各クランクアーム20には、一対のペダル24がそれぞれ連結される。駆動輪26は、クランク22が回転することによって駆動される。駆動輪26は、フレーム28に支持される。クランク22と駆動輪26とは、駆動機構30によって連結される。駆動機構30は、クランク軸12に結合される第1回転体32を含む。クランク軸12と第1回転体32とは、第1ワンウェイクラッチを介して結合されていてもよい。第1ワンウェイクラッチは、クランク22が前転した場合に、第1回転体32を前転させ、クランク22が後転した場合に、第1回転体32を後転させないように構成される。第1回転体32は、スプロケット、プーリ、または、ベベルギアを含む。駆動機構30は、第2回転体34と、連結部材36とをさらに含む。連結部材36は、第1回転体32の回転力を第2回転体34に伝達する。連結部材36は、例えば、チェーン、ベルト、または、シャフトを含む。

30

40

【0029】

第2回転体34は、駆動輪26に連結される。第2回転体34は、スプロケット、プーリ

50

、または、ベベルギアを含む。第 2 回転体 3 4 と駆動輪 2 6 との間には、第 2 ワンウェイクラッチが設けられていることが好ましい。第 2 ワンウェイクラッチは、第 2 回転体 3 4 が前転した場合に、駆動輪 2 6 を前転させ、第 2 回転体 3 4 が後転した場合に、駆動輪 2 6 を後転させないように構成される。人力駆動車用制御装置 5 0 は、クランク軸 1 2 の回転速度に対する駆動輪 2 6 の回転速度を変更するために用いられる変速機 4 2 を含んでいてもよい。変速機 4 2 は、例えばフロントディレイラ、リアディレイラおよび内装変速機の少なくとも 1 つを含む。変速機 4 2 は、フロントディレイラのみ、リアディレイラのみ、内装変速機のみ、または、フロントディレイラ、リアディレイラおよび内装変速機のうちの任意の組合せを含んでいてもよい。本実施形態では、第 1 回転体 3 2 および第 2 回転体 3 4 の少なくとも一方は、複数のスプロケットを含む。第 1 回転体 3 2 のみ、第 2 回転体 3 4 のみ、または、第 1 回転体 3 2 および第 2 回転体 3 4 の両方が、複数のスプロケットを含んでいてもよい。本実施形態では、第 1 回転体 3 2 は、1 枚のスプロケットを含み、第 2 回転体 3 4 は、複数のスプロケットを含む。ディレイラは、第 1 回転体 3 2 が複数のフロントスプロケットを含む場合、フロントディレイラを含み、第 2 回転体 3 4 が複数のフロントスプロケットを含む場合、リアディレイラを含む。変速機 4 2 が内装変速機を含む場合、内装変速機は、例えば、駆動輪 2 6 のハブに設けられる。

10

【 0 0 3 0 】

人力駆動車 1 0 は、前輪および後輪を含む。フレーム 2 8 には、フロントフォーク 2 8 A を介して前輪が取り付けられている。フロントフォーク 2 8 A には、ハンドルバー 2 8 C がステム 2 8 B を介して連結されている。以下の実施形態では、後輪を駆動輪 2 6 として説明するが、前輪が駆動輪 2 6 であってもよい。

20

【 0 0 3 1 】

人力駆動車 1 0 は、バッテリー 3 8 をさらに含む。バッテリー 3 8 は、1 または複数のバッテリーセルを含む。バッテリーセルは、充電電池を含む。バッテリー 3 8 は、人力駆動車 1 0 に設けられ、バッテリー 3 8 と電気的に接続されている他の電気部品、例えば、モータ 1 8 および制御装置 5 0 に電力を供給する。バッテリー 3 8 は、制御装置 5 0 の制御部 5 2 と有線または無線によって通信可能に接続されている。バッテリー 3 8 は、例えば電力線通信 (P L C ; power line communication) によって制御部 5 2 と通信可能である。バッテリー 3 8 は、フレーム 2 8 の外部に取り付けられてもよく、少なくとも一部がフレーム 2 8 の内部に収容されてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

人力駆動車 1 0 は、モータ 1 8 の駆動回路 4 0 をさらに含む。モータ 1 8 および駆動回路 4 0 は、同一のハウジングに設けられることが好ましい。駆動回路 4 0 は、バッテリー 3 8 からモータ 1 8 に供給される電力を制御する。駆動回路 4 0 は、制御部 5 2 と有線または無線によって通信可能に接続されている。駆動回路 4 0 は、例えばシリアル通信によって制御部 5 2 と通信可能である。駆動回路 4 0 は、制御部 5 2 からの制御信号に応じてモータ 1 8 を駆動させる。モータ 1 8 は、人力駆動車 1 0 の推進をアシストする。モータ 1 8 は、電気モータを含む。モータ 1 8 は、ペダル 2 4 から後輪までの人力駆動力 H の動力伝達経路、または、前輪に回転を伝達するように設けられる。モータ 1 8 は、人力駆動車 1 0 のフレーム 2 8、後輪、および、前輪の少なくとも 1 つに設けられる。モータ 1 8 は、人力駆動車 1 0 のフレーム 2 8 にのみ、後輪にのみ、前輪にのみ、または、フレーム 2 8、後輪および前輪のうちの任意の組合せに設けられてもよい。一例では、モータ 1 8 は、クランク軸 1 2 から第 1 回転体 3 2 までの動力伝達経路に結合される。モータ 1 8 とクランク軸 1 2 との間の動力伝達経路には、クランク軸 1 2 を人力駆動車 1 0 が前進する方向に回転させた場合にクランク 2 2 の回転力によってモータ 1 8 が回転しないように第 3 ワンウェイクラッチが設けられるのが好ましい。モータ 1 8 および駆動回路 4 0 が設けられるハウジングには、モータ 1 8 および駆動回路 4 0 以外の構成が設けられてもよく、例えばモータ 1 8 の回転を減速して出力する減速機が設けられてもよい。

40

【 0 0 3 3 】

制御装置 5 0 は、制御部 5 2 を含む。制御部 5 2 は、予め定められる制御プログラムを実

50

行する演算処理装置を含む。演算処理装置は、例えばCPU (Central Processing Unit) またはMPU (Micro Processing Unit) を含む。制御部52は、1または複数のマイクロコンピュータを含んでいてもよい。制御部52は、複数の場所に離れて配置される複数の演算処理装置を含んでいてもよい。制御装置50は、記憶部54をさらに含む。記憶部54には、各種の制御プログラムおよび各種の制御処理に用いられる情報が記憶される。記憶部54は、例えば不揮発性メモリおよび揮発性メモリを含む。制御部52および記憶部54は、例えばモータ18が設けられるハウジングに設けられる。

【0034】

制御装置50は、クランク回転センサ56、車速センサ58、および、トルクセンサ60をさらに含む。

クランク回転センサ56は、人力駆動車10のクランク軸12の回転速度Nを検出するために用いられる。クランク回転センサ56は、例えば人力駆動車10のフレーム28またはモータ18が設けられるハウジングに取り付けられる。クランク回転センサ56は、磁界の強度に応じた信号を出力する磁気センサを含んで構成される。周方向に磁界の強度が変化する環状の磁石が、クランク軸12またはクランク軸12から第1回転体32までの間の動力伝達経路に設けられる。クランク回転センサ56は、制御部52と有線または無線によって通信可能に接続されている。クランク回転センサ56は、クランク軸12の回転速度Nに応じた信号を制御部52に出力する。クランク回転センサ56は、クランク軸12から第1回転体32までの人力駆動力Hの動力伝達経路において、クランク軸12と一体に回転する部材に設けられてもよい。例えば、クランク回転センサ56は、クランク軸12と第1回転体32との間に第1ワンウェイクラッチが設けられない場合、第1回転体32に設けられてもよい。クランク回転センサ56は、人力駆動車10の車速Vを検出するために用いられてもよい。この場合、制御部52は、クランク回転センサ56によって検出されるクランク軸12の回転速度Nと、変速比とに応じて、駆動輪26の回転速度を演算して、人力駆動車10の車速Vを検出する。変速比に関する情報は、記憶部54に予め記憶されている。

【0035】

人力駆動車10に変速比を変更するための変速機42が設けられる場合、制御部52は、人力駆動車10の車速Vと、クランク軸12の回転速度Nとに応じて、変速比を演算してもよい。この場合、駆動輪26の周長、駆動輪26の直径、または、駆動輪26の半径に関する情報が記憶部54に予め記憶されている。制御装置50は、変速センサを含んでいてもよい。変速センサは、例えば、変速機42に設けられる。変速センサは、変速機42の現在の変速ステージを検出する。変速センサは、制御部52に電氣的に接続されている。変速ステージと変速比との関係は、記憶部54に予め記憶されている。制御部52は、変速センサの検出結果から、現在の変速比を検出することができる。制御部52は、駆動輪26の回転速度を変速比で除算することによって、クランク軸12の回転速度Nを演算できる。この場合、車速センサ58および変速センサをクランク回転センサ56として用いてもよい。変速センサは、変速機42ではなく、変速操作部に設けられてもよく、変速ワイヤに設けられてもよい。

【0036】

車速センサ58は、車輪の回転速度を検出するために用いられる。車速センサ58は、有線または無線によって制御部52と電氣的に接続されている。車速センサ58は、制御部52と有線または無線によって通信可能に接続されている。車速センサ58は、車輪の回転速度に応じた信号を制御部52に出力する。制御部52は、車輪の回転速度に基づいて人力駆動車10の車速Vを演算する。制御部52は、車速Vが所定値以上になると、モータ18を停止する。所定値は、例えば時速25Km、または、時速45Kmである。車速センサは、例えば、リードスイッチを構成する磁性体リード、または、ホール素子を含む。車速センサは、フレーム28のチェーンステイに取り付けられ、後輪に取り付けられる磁石を検出する構成としてもよく、フロントフォーク28Aに設けられ、前輪に取り付けられる磁石を検出する構成としてもよい。別の例では、車速センサ58は、GPS受信部

10

20

30

40

50

を含む。制御部 5 2 は、GPS 受信部によって取得した GPS 情報と、記憶部 5 4 に予め記録されている地図情報と、時間とに応じて、人力駆動車 1 0 の車速 V を検出してもよい。制御部 5 2 は、時間を計るためのタイマを含むことが好ましい。

【0037】

トルクセンサ 6 0 は、人力駆動力 H のトルク T_H を検出するために用いられる。トルクセンサ 6 0 は、例えば、モータ 1 8 が設けられるハウジングに設けられる。トルクセンサ 6 0 は、クランク 2 2 に入力される人力駆動力 H のトルク T_H を検出する。トルクセンサ 6 0 は、例えば、動力伝達経路に第 1 ワンウェイクラッチが設けられる場合、第 1 ワンウェイクラッチよりも上流側に設けられる。トルクセンサ 6 0 は、歪センサまたは磁歪センサなどを含む。歪センサは、歪ゲージを含む。トルクセンサ 6 0 が歪センサを含む場合、歪センサは、好ましくは、動力伝達経路に含まれる回転体の外周部に設けられる。トルクセンサ 6 0 は、無線または有線の通信部を含んでもよい。トルクセンサ 6 0 の通信部は、制御部 5 2 と通信可能に構成される。

10

【0038】

モータ 1 8 は、クランク軸 1 2 が第 1 回転方向 A_1 に回転している状態で人力駆動車 1 0 の推進をアシストするように構成される。第 1 回転方向 A_1 は、人力駆動車 1 0 が前進する場合のクランク軸 1 2 の回転方向と対応する。

【0039】

制御部 5 2 は、例えば、人力駆動力 H に対して、モータ 1 8 によるアシスト力が所定の第 2 比率 A になるように、モータ 1 8 を制御する。制御部 5 2 は、例えば、人力駆動車 1 0 の人力駆動力 H のトルク T_H に対する、モータ 1 8 によるアシスト力の出力トルク T_M が所定の第 2 比率 A になるように、モータ 1 8 を制御してもよい。制御部 5 2 は、例えば、人力駆動力 H に対するモータ 1 8 の出力の第 2 比率 A の異なる複数の制御モードから選択される 1 つの制御モードでモータ 1 8 を制御する。人力駆動車 1 0 の人力駆動力 H のトルク T_H に対するモータ 1 8 の出力トルク T_M のトルク比率 A_T を、第 2 比率 A と記載する場合がある。制御部 5 2 は、例えば、人力駆動力 H の仕事率 W_H (ワット) に対して、モータ 1 8 の仕事率 W_M (ワット) が所定の第 2 比率 A になるように、モータ 1 8 を制御してもよい。人力駆動力 H の仕事率 W_H は、人力駆動力 H とクランク 2 2 の回転速度 N との乗算によって算出される。モータ 1 8 の出力が減速機を介して人力駆動力 H の動力経路に入力される場合は、減速機の出力を、モータ 1 8 の出力とする。制御部 5 2 は、人力駆動力 H のトルク T_H または仕事率 W_H に応じて、制御指令をモータ 1 8 の駆動回路 4 0 に出力する。制御指令は、例えばトルク指令値を含む。

20

30

【0040】

制御部 5 2 は、モータ 1 8 の出力の最大値 M_X が所定値以下になるようにモータ 1 8 を制御する。制御部 5 2 は、例えば、最大値 M_X の異なる複数の制御モードから選択される 1 つの制御モードでモータ 1 8 を制御する。モータ 1 8 の出力は、モータ 1 8 の出力トルク T_M を含む。モータ 1 8 の出力は、モータ 1 8 の仕事率 W_M を含んでもよい。この場合、制御部 5 2 は、モータ 1 8 の仕事率 W_M が所定値 W_{M1} 以下になるようにモータ 1 8 を制御する。所定値 W_{M1} は、一例では、500 ワットである。所定値 W_{M1} は、別の例では、300 ワットである。制御部 5 2 は、トルク比率 A_T が所定トルク比率 A_{T1} 以下になるようにモータ 1 8 を制御してもよい。所定トルク比率 A_{T1} は、一例では、300 % である。

40

【0041】

複数の制御モードのそれぞれにおいて、第 2 比率 A およびモータ 1 8 の出力の最大値 M_X の少なくとも一方が異なってもよい。複数の制御モードのそれぞれにおいて、第 2 比率 A のみ、最大値 M_X のみ、または、第 2 比率 A および最大値 M_X の両方が異なってもよい。この場合、制御部 5 2 は、モータ 1 8 の出力が選択されているモータ 1 8 の制御モードにおいて規定される第 2 比率 A 以下、かつ、所定値以下になるようにモータ 1 8 を制御する。

【0042】

50

制御部 5 2 は、第 1 入力部 1 4 に与えられる第 1 荷重 G 1 と第 2 入力部 1 6 に与えられる第 2 荷重 G 2 とのバランスに応じて、モータ 1 8 の制御状態を変更する。

【 0 0 4 3 】

一例では、制御装置 5 0 は、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 を検出する検出部 6 2 をさらに含み、検出部 6 2 は、クランクアーム 2 0 に設けられる。検出部 6 2 は、それぞれのクランクアーム 2 0 に設けられる。検出部 6 2 は、例えば、歪センサ等を含む。歪センサは、歪ゲージを含む。検出部 6 2 は、各クランクアーム 2 0 の延びる方向およびクランク軸 1 2 の回転軸心の延びる方向と直交する方向へのクランクアーム 2 0 の曲げによって生じる歪みを検出することが好ましい。第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうちの一方は、クランクアーム 2 0 の回転方向のうちの一方に与えられる力を正の値とし、他方は、クランクアーム 2 0 の回転方向のうちの他方に与えられる力を正の値として検出される。

10

【 0 0 4 4 】

別例では、図 2 の二点鎖線に示されるように、制御装置 5 0 は、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 を検出する検出部 6 4 をさらに含み、検出部 6 4 は、ペダル 2 4 に設けられる。検出部 6 4 は、それぞれのペダル 2 4 に設けられる。検出部 6 4 は、例えば、荷重センサ、または、圧力センサ等を含む。検出部 6 4 は、ペダル 2 4 の表面およびペダル 2 4 とクランクアーム 2 0 との接続部の少なくとも一方に設けられる。検出部 6 4 は、ペダル 2 4 の表面のみ、ペダル 2 4 とクランクアーム 2 0 との接続部のみ、または、ペダル 2 4 の表面およびペダル 2 4 とクランクアーム 2 0 との接続部の両方に設けられてもよい。接続部は、ペダル 2 4 をクランクアーム 2 0 に対して回転可能に支持するペダル軸を含む。検出部 6 4 は、各ペダル 2 4 にかけられる鉛直方向下方の荷重または圧力荷重、あるいは、各ペダル 2 4 の回転軌跡の接線方向下方の荷重または圧力荷重を検出することが好ましい。検出部 6 4 が、各ペダル 2 4 にかけられる鉛直方向下方の荷重または圧力荷重を検出する場合、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 は、各ペダル 2 4 に与えられる鉛直方向下方に向かう方向の力を正の値として検出されることが好ましい。検出部 6 4 が、各ペダル 2 4 の回転軌跡の接線方向下方の荷重または圧力荷重を検出する場合、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうちの一方は、クランクアーム 2 0 の回転方向のうちの一方に与えられる力を正の値とし、他方は、クランクアーム 2 0 の回転方向のうちの他方に与えられる力を正の値として検出される。

20

【 0 0 4 5 】

制御装置 5 0 は、検出部 6 2 および検出部 6 4 の両方を含んでもよく、一方のみを含んでもよい。制御装置 5 0 が検出部 6 2 および検出部 6 4 の両方を含む場合、制御部 5 2 は、検出部 6 2 によって検出される第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 と、検出部 6 4 によって検出される第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 との一方、または、両方を用いてモータ 1 8 の制御状態を変更するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 6 】

制御部 5 2 は、第 1 荷重 G 1 の第 2 荷重 G 2 に対する第 1 比率 R、または、第 1 荷重 G 1 と第 2 荷重 G 2 との差に応じて、モータ 1 8 の制御状態を変更する。制御部 5 2 が第 1 荷重 G 1 と第 2 荷重 G 2 との差に応じてモータ 1 8 の制御状態を変更する場合、例えば、制御部 5 2 は、第 1 荷重 G 1 と第 2 荷重 G 2 との差の絶対値が所定値未満の場合、モータ 1 8 を第 3 制御状態で制御し、第 1 荷重 G 1 と第 2 荷重 G 2 との差の絶対値が所定値以上の場合、モータ 1 8 を第 4 制御状態で制御する。第 3 制御状態の場合では、第 4 制御状態の場合よりも、人力駆動力 H に対するモータ 1 8 の出力の第 2 比率 A、および、モータ 1 8 の出力の最大値 M X の少なくとも一方が小さいことが好ましい。第 3 制御状態の場合では、第 4 制御状態の場合よりも、第 2 比率 A のみ、および、最大値 M X のみ、または、第 2 比率 A および最大値 M X の両方が小さいことが好ましい。

40

【 0 0 4 7 】

制御部 5 2 が第 1 比率 R に応じてモータ 1 8 の制御状態を変更する場合、例えば、好ましくは、制御部 5 2 は、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれる状態が維持される場合、モータ 1 8 を第 1 制御状態で制御し、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれない場合、モータ 1

50

8を第2制御状態で制御する。第1制御状態の場合では、第2制御状態の場合よりも、人力駆動力Hに対するモータ18の出力の第2比率A、および、モータ18の出力の最大値MXの少なくとも一方が小さい。第1制御状態の場合では、第2制御状態の場合よりも、第2比率Aのみ、最大値MXのみ、または、第2比率Aおよび最大値MXの両方が小さい。好ましくは、第1範囲XRは、 $7/13$ 以上、かつ、 $13/7$ 以下の少なくとも一部の範囲を含む。好ましくは、第1範囲XRは、1を含む。第1範囲XRの下限値は $7/13$ 以上であり、上限値は $13/7$ 以下であることが好ましい。第1範囲XRの中央値は、1であることが好ましい。記憶部54は、第1範囲XRを変更可能に記憶してもよい。この場合、人力駆動車10に設けられる操作部および外部の装置等によって第1範囲XRは変更可能に記憶部54に記憶されることが好ましい。

10

【0048】

搭乗者が第1入力部14のペダル24および第2入力部16のペダル24に足を載せ、かつ、ペダル24を漕いでいない場合、または、搭乗者が第1入力部14のペダル24および第2入力部16のペダル24に足を載せ、かつ、クランク22を小さな角度で揺動させている場合、第1比率Rが第1範囲XRに含まれる状態が維持されやすい。このため、第1比率Rが第1範囲XRに含まれる状態が維持される場合、モータ18を第1制御状態で制御することによって、搭乗者がペダル24に足を載せてペダル24を漕いでいない場合および搭乗者がペダル24に足を載せてクランク22を揺動させている場合に、モータ18の出力の第2比率A、および、モータ18の出力の最大値MXの少なくとも一方を小さくできる。これによって、特に搭乗者がペダル24に足を載せて立ち上がっている状態で、人力駆動車10のバランスを取りやすくなる。

20

【0049】

好ましくは、制御部52は、クランク軸12の回転位相が第4範囲外の場合、第1制御状態でモータ18を制御することを禁止する。第1入力部14および第2入力部16は、クランク軸12の回転方向において互いに 180 度離れた位相でクランク軸12に接続され、第4範囲は、第1入力部14および第2入力部16がそれぞれ上死点および下死点から 90 度離れたクランク軸12の回転位相を含むことが好ましい。第4範囲は、例えば、上死点がクランク軸12の回転位相の 0 度である場合に、 45 度以上から 135 度以下までのクランク軸12の回転位相の範囲、および、 225 度以上から 315 度以下までのクランク軸12の回転位相の範囲を含む。

30

【0050】

特に搭乗者が第1入力部14のペダル24および第2入力部16のペダル24に足を載せ立ち上がっている状態で、ペダル24を漕いでいない場合、第1入力部14のクランクアーム20および第2入力部16のクランクアーム20が上下死点から 90 度離れた回転位相を含む領域に維持されやすい。搭乗者がペダル24を漕ぐ場合には、第1入力部14のクランクアーム20および第2入力部16のクランクアーム20が上下死点から 90 度離れた回転位相を含む第4範囲外にも位置しやすい。このため、クランク軸12の回転位相が第4範囲外の場合に第1制御状態でモータ18を制御することを禁止することによって、搭乗者がペダリングする際に、モータ18の出力の第2比率A、および、モータ18の出力の最大値MXの少なくとも一方が小さくなることを抑制できる。

40

【0051】

好ましくは、制御部52は、クランク軸12の回転速度Nが予め定める速度NX以上の場合、第1制御状態でモータ18を制御することを禁止する。予め定める速度NXは、搭乗者が意図的にペダル24を漕いでいることを判定可能な値を含むことが好ましい。クランク軸12の回転速度Nが予め定める速度NX以上の場合に第1制御状態でモータ18を制御することを禁止し、第2制御状態でモータ18を制御することによって、搭乗者がペダリングする際に、モータ18の出力の第2比率A、および、モータ18の出力の最大値MXの少なくとも一方が小さくなることを抑制できる。

【0052】

図3を参照して、モータ18の制御状態を変更する処理について説明する。制御部52は

50

、制御部 5 2 に電力が供給されると、処理を開始して図 3 に示すフローチャートのステップ S 1 1 に移行する。

【 0 0 5 3 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 1 において、クランク軸 1 2 の回転速度 N が予め定める速度 N X 以上か否かを判定する。制御部 5 2 は、クランク軸 1 2 の回転速度 N が予め定める速度 N X 以上ではない場合、ステップ S 1 2 に移行する。

【 0 0 5 4 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 2 において、クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲外か否かを判定する。制御部 5 2 は、クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲外ではない場合、ステップ S 1 3 に移行する。

【 0 0 5 5 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 において、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれるか否かを判定する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 において、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれる状態の場合、ステップ S 1 4 に移行する。

【 0 0 5 6 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 において、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれる状態が維持されているかを判定する。例えば、制御部 5 2 は、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれると判定してからの時間が所定時間以上になった場合、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれている状態が維持されていると判定する。例えば、制御部 5 2 は、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 の検出周期、または、第 1 比率 R の演算周期において所定回以上連続して第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれている場合、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれる状態が維持されていると判定する。制御部 5 2 は、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれる状態が維持されている場合、ステップ S 1 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 5 において、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御し、処理を終了する。

【 0 0 5 7 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 1 において、クランク軸 1 2 の回転速度 N が予め定める速度 N X 以上の場合、ステップ S 1 6 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 6 において、第 2 制御状態でモータ 1 8 を制御し、処理を終了する。制御部 5 2 は、クランク軸 1 2 の回転速度 N が予め定める速度 N X 以上の場合には、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御しない。制御部 5 2 は、ステップ S 1 1 の判定が Y E S の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを設定して処理を終了してもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 1 1 の判定が N O の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを解除するようによい。

【 0 0 5 8 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 2 において、クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲外の場合、ステップ S 1 6 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 6 において、第 2 制御状態でモータ 1 8 を制御し、処理を終了する。制御部 5 2 は、クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲外の場合には、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御しない。制御部 5 2 は、ステップ S 1 2 の判定が Y E S の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを設定して処理を終了してもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 1 2 の判定が N O の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを解除するようによい。

【 0 0 5 9 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 において、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれない場合、ステップ S 1 6 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 6 において、第 2 制御状態でモータ 1 8 を制御し、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれない場合には、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御しない。制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 の判定が N O の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを設定して処理を終了してもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 の判定が Y E S の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを解除するようによい。

【 0 0 6 0 】

10

20

30

40

50

制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 において、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれる状態が維持されていない場合、ステップ S 1 6 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 6 において、第 2 制御状態でモータ 1 8 を制御し、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 比率 R が第 1 範囲 X R に含まれる状態が維持されていない場合には、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御しない。制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 の判定が N O の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを設定して処理を終了してもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 の判定が Y E S の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを解除するようにしてもよい。

【 0 0 6 1 】

(第 2 実施形態)

図 4 および図 5 を参照して、第 2 実施形態の制御装置 5 0 について説明する。第 2 実施形態の制御装置 5 0 は、第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理が異なる点以外は、第 1 実施形態の制御装置 5 0 と同様であるので、第 1 実施形態と共通する構成については、第 1 実施形態と同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0 0 6 2 】

制御部 5 2 は、第 1 入力部 1 4 に与えられる第 1 荷重 G 1 の変化の状態と、第 2 入力部 1 6 に与えられる第 2 荷重 G 2 の変化の状態と、に応じて、モータ 1 8 の制御状態を変更する。制御部 5 2 は、好ましくは、第 1 入力部 1 4 および第 2 入力部 1 6 が上死点および下死点を除く位置にある場合、第 1 入力部 1 4 に与えられる第 1 荷重 G 1 の変化の状態と、第 2 入力部 1 6 に与えられる第 2 荷重 G 2 の変化の状態と、に応じて、モータ 1 8 の制御状態を変更する。

【 0 0 6 3 】

制御部 5 2 は、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方が増加した後、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、第 1 回転方向 A 1 とは反対の第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が増加すると、モータ 1 8 の制御状態を変更する制御部 5 2 を含む。

【 0 0 6 4 】

制御部 5 2 は、第 2 制御状態でモータ 1 8 を制御している場合に、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方が増加した後、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が増加すると、モータ 1 8 の制御状態を第 2 制御状態から第 1 制御状態に変更する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合では、第 2 制御状態の場合よりも、モータ 1 8 の出力の第 2 比率 A、および、モータ 1 8 の出力の最大値 M X の少なくとも一方が小さい。

【 0 0 6 5 】

第 1 入力部 1 4 が上死点および下死点よりも人力駆動車 1 0 の前方に位置するクランク軸 1 2 の回転位相を含む範囲内に位置し、第 2 入力部 1 6 が上死点および下死点よりも人力駆動車 1 0 の後方に位置するクランク軸 1 2 の回転位相を含む範囲内に位置する場合、第 1 入力部 1 4 の第 1 荷重 G 1 が重力および踏力によってクランク軸 1 2 の第 1 回転方向 A 1 に与えられる。この場合、第 2 入力部 1 6 の第 2 荷重 G 2 が重力および踏力によってクランク軸 1 2 の第 2 回転方向 A 2 に与えられる。第 1 入力部 1 4 が上死点および下死点よりも人力駆動車 1 0 の後方に位置するクランク軸 1 2 の回転位相を含む範囲内に位置し、第 2 入力部 1 6 が上死点および下死点よりも人力駆動車 1 0 の前方に位置するクランク軸 1 2 の回転位相を含む範囲内に位置する場合、第 1 入力部 1 4 の第 1 荷重 G 1 が重力および踏力によってクランク軸 1 2 の第 2 回転方向 A 2 に与えられる。この場合、第 2 入力部 1 6 の第 2 荷重 G 2 が重力および踏力によってクランク軸 1 2 の第 1 回転方向 A 1 に与えられる。

【 0 0 6 6 】

搭乗者が第 1 入力部 1 4 のペダル 2 4 および第 2 入力部 1 6 のペダル 2 4 に足を載せ、かつ、ペダル 2 4 を漕いでいない場合、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 の少なくとも一方がゼロになる場合も含まれる。例えば、第 1 荷重 G 1 が第 2 荷重よりも大きい場合、クラ

10

20

30

40

50

クランク軸 1 2 は第 1 荷重 G 1 の力が与えられる第 1 回転方向 A 1 および第 2 回転方向 A 2 の一方に回転する。例えば、第 1 荷重 G 1 が第 2 荷重 G 2 よりも小さい場合、クランク軸 1 2 は第 2 荷重 G 2 の力が与えられる第 1 回転方向 A 1 および第 2 回転方向 A 2 の一方に回転する。

【 0 0 6 7 】

搭乗者が第 1 入力部 1 4 のペダル 2 4 および第 2 入力部 1 6 のペダル 2 4 に足を載せ、かつ、ペダル 2 4 を漕いでいない場合、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうちの第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方と、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうちの第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が交互に増減しやすい。このため、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうちの第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方が増加した後、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうちの第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が増加した場合に第 1 制御状態でモータを制御することによって、搭乗者がペダル 2 4 を漕いでいない場合に、モータ 1 8 の出力の第 2 比率 A、および、モータ 1 8 の出力の最大値 M X の少なくとも一方を小さくできる。

10

【 0 0 6 8 】

図 4 を参照して、モータ 1 8 の制御状態を第 2 制御状態から第 1 制御状態に変更する処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 に電力が供給されると、処理を開始して図 4 に示すフローチャートのステップ S 2 1 に移行する。本実施形態では、制御部 5 2 は、電力が供給されると第 2 制御状態で起動する。

【 0 0 6 9 】

制御部 5 2 は、ステップ S 2 1 において、第 2 制御状態でモータ 1 8 を制御しているか否かを判定する。制御部 5 2 は、ステップ S 2 1 において第 2 制御状態でモータ 1 8 を制御していない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 2 制御状態でモータを制御している場合、ステップ S 2 2 に移行する。

20

【 0 0 7 0 】

制御部 5 2 は、ステップ S 2 2 において、クランク軸 1 2 の回転速度 N が予め定める速度 N X 以上か否かを判定する。制御部 5 2 は、クランク軸 1 2 の回転速度 N が予め定める速度 N X 以上ではない場合、ステップ S 2 3 に移行する。

【 0 0 7 1 】

制御部 5 2 は、ステップ S 2 3 において、クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲外か否かを判定する。制御部 5 2 は、クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲外でない場合、ステップ S 2 4 に移行する。クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲にある場合は、第 1 入力部 1 4 および第 2 入力部 1 6 が上死点および下死点を除く位置にある。

30

【 0 0 7 2 】

制御部 5 2 は、ステップ S 2 4 において、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方が増加した後、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が増加したか否かを判定する。制御部 5 2 は、例えば、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方が増加した後、所定時間内に第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が増加した場合、ステップ S 2 4 の判定を Y E S とする。制御部 5 2 は、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方が増加した後、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が増加した場合、ステップ S 2 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 2 5 において、第 2 制御状態から第 1 制御状態に変更し、処理を終了する。

40

【 0 0 7 3 】

制御部 5 2 は、ステップ S 2 2 において、クランク軸 1 2 の回転速度 N が予め定める速度 N X 以上の場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、クランク軸 1 2 の回転速度 N が予め定める速度 N X 以上の場合には、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御しない。制御部 5 2 は、ステップ S 2 2 の判定が Y E S の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフ

50

ラグを設定して処理を終了してもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 2 2 の判定が N O の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを解除するようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

制御部 5 2 は、ステップ S 2 3 において、クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲外の場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲外の場合には、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御しない。制御部 5 2 は、ステップ S 2 3 の判定が Y E S の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを設定して処理を終了してもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 2 3 の判定が N O の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを解除するようにしてもよい。

10

【 0 0 7 5 】

制御部 5 2 は、ステップ S 2 4 において、制御部 5 2 は、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方が増加した後、所定時間内に第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が増加していない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方が増加した後、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が増加していない場合には、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御しない。制御部 5 2 は、ステップ S 2 4 で N O の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを設定して処理を終了してもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 2 4 で Y E S の場合、第 1 制御状態でのモータ 1 8 の制御を禁止するフラグを解除するようにしてもよい。

20

【 0 0 7 6 】

図 5 を参照して、モータ 1 8 の制御状態を第 1 制御状態から第 2 制御状態に変更する処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 に電力が供給されると、処理を開始して図 5 に示すフローチャートのステップ S 3 1 に移行する。

【 0 0 7 7 】

制御部 5 2 は、ステップ S 3 1 において、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御しているか否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御していない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態でモータ 1 8 を制御している場合、ステップ S 3 2 に移行する。

30

【 0 0 7 8 】

制御部 5 2 は、ステップ S 3 2 において、第 2 制御状態への変更条件が成立しているか否かを判定する。第 2 制御状態への変更条件は、例えば、クランク軸 1 2 の回転速度 N が予め定める速度 N X 以上の場合に成立する。第 2 制御状態への変更条件は、例えば、クランク軸 1 2 の回転位相が第 4 範囲外の場合に成立する。第 2 制御状態への変更条件は、例えば、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 1 回転方向 A 1 に与えられる一方が増加した後、第 1 荷重 G 1 および第 2 荷重 G 2 のうち、クランク軸 1 2 の第 2 回転方向 A 2 に与えられる他方が増加していない場合に成立する。第 2 制御状態への変更条件は、複数の条件の少なくとも 1 つが成立した場合に成立するようにしてもよく、複数の条件のうち予め定める 2 つ以上の条件が成立した場合に成立するようにしてもよい。

40

【 0 0 7 9 】

制御部 5 2 は、ステップ S 3 2 において、第 2 制御状態への変更条件が成立していない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、ステップ S 3 2 において、第 2 制御状態への変更条件が成立している場合、ステップ S 3 3 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 3 3 において、第 2 制御状態に変更し、処理を終了する。

【 0 0 8 0 】

(第 3 実施形態)

図 6 を参照して、第 3 実施形態の制御装置 5 0 について説明する。第 3 実施形態の制御装置 5 0 は、第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理が異なる点以外は、第 1 実施

50

形態の制御装置 50 と同様であるので、第 1 実施形態と共通する構成については、第 1 実施形態と同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0081 】

制御部 52 は、第 1 入力部 14 に与えられる第 1 荷重 G_1 および第 2 入力部 16 に与えられる第 2 荷重 G_2 のうち、クランク軸 12 の第 2 回転方向 A_2 に与えられる一方が、予め定める値 G_X 以上の場合と、予め定める値 G_X 未満の場合とにおいて、モータ 18 の制御状態を変更する。好ましくは、予め定める値 G_X は、80 ニュートン以上である。より好ましくは、予め定める値 G_X は、150 ニュートン以下である。

【 0082 】

制御部 52 は、第 1 入力部 14 に与えられる第 1 荷重 G_1 および第 2 入力部 16 に与えられる第 2 荷重 G_2 のうち、クランク軸 12 の第 2 回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上の場合、モータ 18 を第 1 制御状態で制御し、第 1 入力部 14 に与えられる第 1 荷重 G_1 および第 2 入力部に与えられる第 2 荷重 G_2 のうち、クランク軸 12 の第 2 回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 未満の場合、モータ 18 を第 2 制御状態で制御する。制御部 52 は、第 1 制御状態の場合では、第 2 制御状態の場合よりも、第 2 比率 A 、および、モータ 18 の出力の最大値 M_X の少なくとも一方が小さい。

10

【 0083 】

搭乗者が第 1 入力部 14 のペダル 24 および第 2 入力部 16 のペダル 24 に足を載せ、かつ、ペダル 24 を漕いでいない場合、第 1 荷重 G_1 および第 2 荷重 G_2 のうちの第 2 回転方向 A_2 に与えられる力がペダル 24 を漕いでいる場合よりも大きくなりやすい。このため、第 1 荷重 G_1 および第 2 荷重 G_2 のうちの第 2 回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上の場合に第 1 制御状態でモータを制御することによって、搭乗者がペダル 24 を漕いでいない場合に、モータ 18 の出力の第 2 比率 A 、および、モータ 18 の出力の最大値 M_X の少なくとも一方を小さくできる。

20

【 0084 】

図 6 を参照して、モータ 18 の制御状態を第 2 制御状態から第 1 制御状態に変更する処理について説明する。制御部 52 は、制御部 52 に電力が供給されると、処理を開始して図 6 に示すフローチャートのステップ S_{11} に移行する。

【 0085 】

制御部 52 は、図 3 のステップ S_{14} の処理に変えて図 6 のステップ S_{41} の処理を実行する。制御部 52 は、図 6 のステップ S_{11} 、 S_{12} 、 S_{15} 、 S_{16} において図 3 のステップ S_{11} 、 S_{12} 、 S_{15} 、 S_{16} と同様の処理を行う。制御部 52 は、図 6 のステップ S_{13} において図 3 のステップ S_{13} と同様の処理を行い、図 6 のステップ S_{13} における判定が YES の場合、ステップ S_{41} に移行する。

30

【 0086 】

制御部 52 は、ステップ S_{41} において、第 1 荷重 G_1 および第 2 荷重 G_2 のうち、クランク軸 12 の第 2 回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上か否かを判定する。制御部 52 は、第 1 荷重 G_1 および第 2 荷重 G_2 のうち、クランク軸 12 の第 2 回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上の場合、ステップ S_{15} に移行する。

【 0087 】

制御部 52 は、ステップ S_{41} において、第 1 荷重 G_1 および第 2 荷重 G_2 のうち、クランク軸 12 の第 2 回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上ではない場合、ステップ S_{16} に移行する。制御部 52 は、ステップ S_{16} において、第 2 制御状態でモータ 18 を制御し、処理を終了する。制御部 52 は、第 1 荷重 G_1 および第 2 荷重 G_2 のうち、クランク軸 12 の第 2 回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上ではない場合には、第 1 制御状態でモータ 18 を制御しない。制御部 52 は、ステップ S_{41} の判定が NO の場合、第 1 制御状態でのモータ 18 の制御を禁止するフラグを設定して処理を終了してもよい。この場合、制御部 52 は、ステップ S_{41} の判定が YES の場合、第 1 制御状態でのモータ 18 の制御を禁止するフラグを解除するようにしてもよい。

40

【 0088 】

50

(変形例)

実施形態に関する説明は、本発明に従う人力駆動車用制御装置が取り得る形態の例示であり、その形態を制限することを意図していない。本発明に従う人力駆動車用制御装置は、例えば以下に示される実施形態の変形例、および、相互に矛盾しない少なくとも2つの変形例が組み合わせられた形態を取り得る。以下の変形例において、実施形態の形態と共通する部分については、実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

【0089】

・第1実施形態において、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、第1回転方向 A_1 に与えられる一方が増加した後、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、第2回転方向 A_2 に与えられる他方が増加し、かつ、第1比率 R が第1範囲 X_R に含まれる状態が維持される場合、かつ、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、クランク軸12の第2回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上の場合、第1制御状態でモータ18を制御するようにしてもよい。

10

【0090】

・第1実施形態において、第1比率 R が第1範囲 X_R に含まれる状態が維持される場合、かつ、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、クランク軸12の第2回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上の場合、第1制御状態でモータ18を制御するようにしてもよい。

【0091】

・第1実施形態において、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、第1回転方向 A_1 に与えられる一方が増加した後、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、第2回転方向 A_2 に与えられる他方が増加し、かつ、第1比率 R が第1範囲 X_R に含まれる状態が維持される場合、かつ、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、クランク軸12の第2回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上の場合、第1制御状態でモータ18を制御するようにしてもよい。

20

【0092】

・第2実施形態において、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、クランク軸12の第2回転方向 A_2 に与えられる一方が予め定める値 G_X 以上の場合、かつ、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、第1回転方向 A_1 に与えられる一方が増加した後、第1荷重 G_1 および第2荷重 G_2 のうち、第2回転方向 A_2 に与えられる他方が増加した場合、第1

30

【0093】

・第1実施形態の図3のステップ S_{11} , S_{12} , S_{13} , S_{14} の処理は、順序を入れ替えてもよい。

・第2実施形態の図4のステップ S_{22} , S_{23} , S_{24} , S_{25} の処理は、順序を入れ替えてもよい。

・第3実施形態の図6のステップ S_{11} , S_{12} , S_{13} , S_{41} の処理は、順序を入れ替えてもよい。

【0094】

・第1実施形態の図3および第3実施形態の図6の処理から、ステップ S_{11} を省略してもよい。この場合、制御部52は、制御部52に電力が供給されると、処理を開始して図3または図6に示すフローチャートのステップ S_{12} に移行する。

40

【0095】

・第1実施形態の図3および第3実施形態の図6の処理から、ステップ S_{12} を省略してもよい。この場合、制御部52は、ステップ S_{11} で NO の場合、ステップ S_{13} に移行する。

【0096】

・第1実施形態の図3および第3実施形態の図6の処理から、ステップ S_{13} を省略してもよい。この場合、制御部52は、ステップ S_{12} で NO の場合、ステップ S_{14} に移行する。

50

【 0 0 9 7 】

・第1実施形態の図3の処理から、ステップS14を省略してもよい。この場合、制御部52は、ステップS13でYESの場合、ステップS15に移行する。

・第1実施形態の図3の処理から、ステップS11、ステップS12、ステップS13、および、ステップS14のうち、いずれか2つまたはいずれか3つのステップを省略してもよい。

・第3実施形態の図6の処理から、ステップS41を省略してもよい。この場合、制御部52は、ステップS13でYESの場合、ステップS15に移行する。

【 0 0 9 8 】

・第3実施形態の図6の処理から、ステップS11、ステップS12、ステップS13、および、ステップS41のうち、いずれか2つまたはいずれか3つのステップを省略してもよい。

10

【 0 0 9 9 】

・第2実施形態の図4の処理から、ステップS22を省略してもよい。この場合、制御部52は、ステップS22でNOの場合、ステップS23に移行する。

・第2実施形態の図4の処理から、ステップS23を省略してもよい。この場合、制御部52は、ステップS23でNOの場合、ステップS24に移行する。

・第2実施形態の図4の処理から、ステップS22およびステップS23を省略してもよい。

【 0 1 0 0 】

・第2実施形態およびその変形例において、第1荷重G1の所定時間あたりの変化量および第2荷重G2の所定時間あたりの変化量に応じて第2制御状態から第1制御状態に変更するようにしてもよい。この場合、第1荷重G1の変化の状態は、第1荷重G1の所定時間あたりの変化量を含み、第2荷重G2の変化の状態は、第2荷重G2の所定時間あたりの変化量を含む。例えば、制御部52は、第1荷重G1の所定時間あたりの変化量が第1所定値以上、かつ、第2荷重G2の所定時間あたりの変化量が第2所定値以上の場合、第2制御状態から第1制御状態に変更する。

20

【 0 1 0 1 】

・第2実施形態およびその変形例において、制御部52は、第1入力部14および第2入力部16が上死点および下死点の位置にある場合にも、第1入力部14に与えられる第1荷重G1の変化の状態と、第2入力部16に与えられる第2荷重G2の変化の状態と、に応じて、モータ18の制御状態を変更するようにしてもよい。

30

【 0 1 0 2 】

・第1～第3実施形態およびその変形例において、制御部52は、第1制御状態の場合では、第2制御状態の場合よりも、第2比率Aおよびモータ18の出力の最大値MXの少なくとも一方が大きくなるようにモータ18を制御してもよい。制御部52は、第1制御状態の場合では、第2制御状態の場合よりも、第2比率Aのみ、最大値MXのみ、または、第2比率Aおよび最大値MXの両方が大きくなるようにモータ18を制御してもよい。

【 符号の説明 】

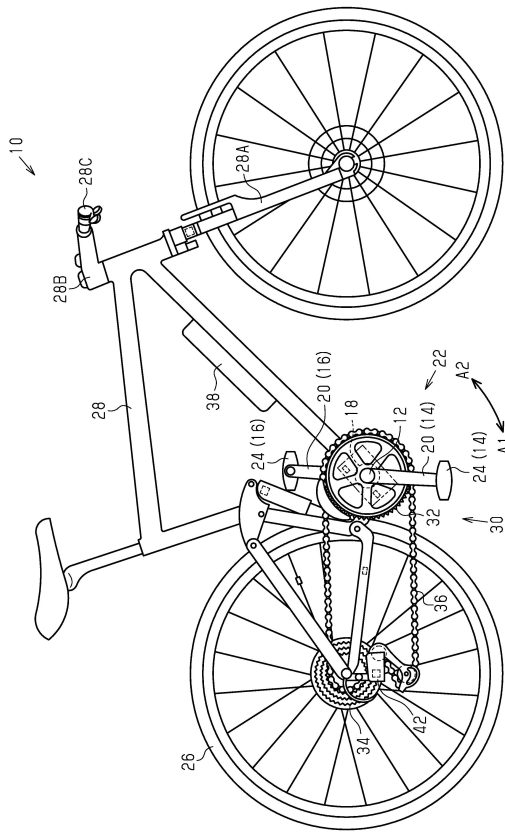
【 0 1 0 3 】

10 ... 人力駆動車、12 ... クランク軸、14 ... 第1入力部、16 ... 第2入力部、20 ... クランクアーム、24 ... ペダル、18 ... モータ、50 ... 人力駆動車用制御装置、52 ... 制御部、62 ... 検出部、64 ... 検出部。

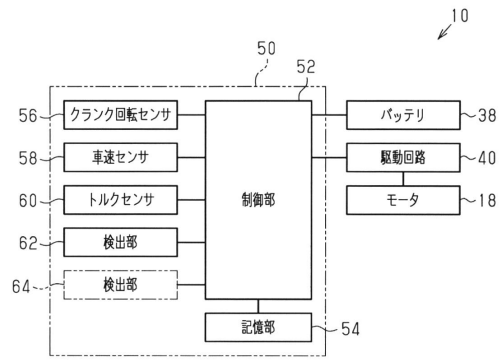
40

【図面】

【図 1】



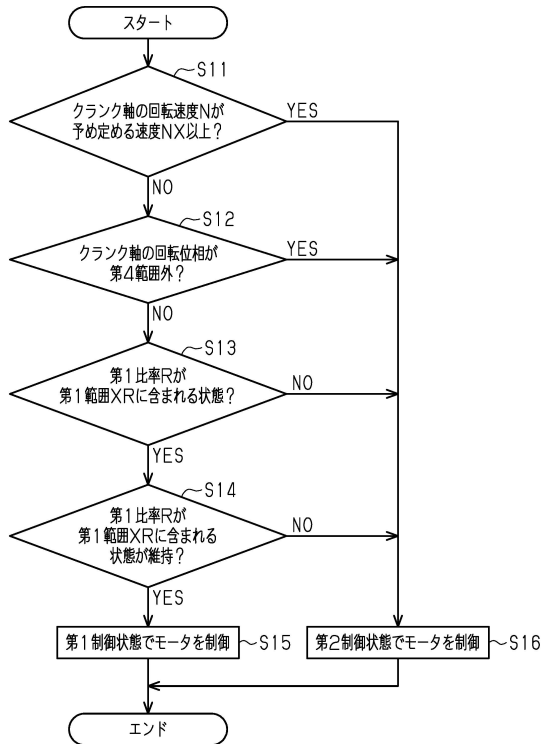
【図 2】



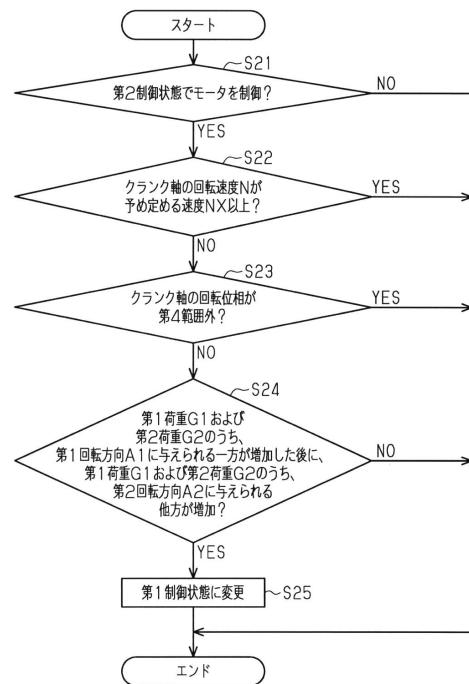
10

20

【図 3】



【図 4】

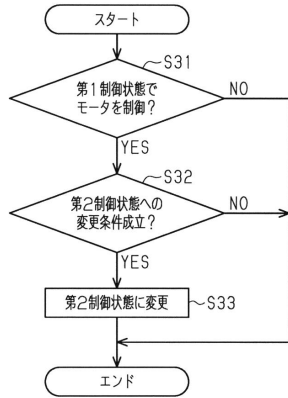


30

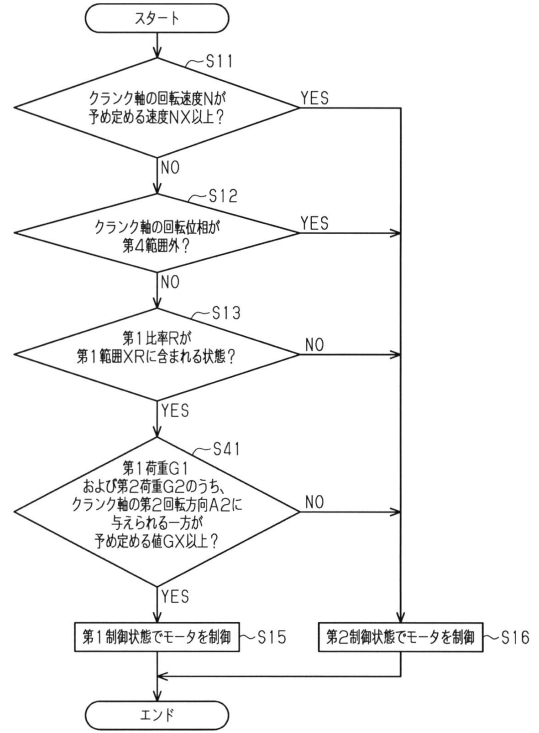
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

式会社シマノ内

審査官 伊藤 秀行

- (56)参考文献 特開平10-081289(JP,A)
特開2007-191114(JP,A)
特開2017-132444(JP,A)
特開2016-147669(JP,A)
国際公開第2012/035682(WO,A1)
特開2008-254592(JP,A)
特開2000-168672(JP,A)
特開平10-059260(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B62M 6/45
B62M 6/40
B62M 6/00