

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-104348

(P2022-104348A)

(43)公開日 令和4年7月8日(2022.7.8)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
B 6 2 M 6/45 (2010.01)	B 6 2 M 6/45	3 D 0 1 4
B 6 2 K 25/08 (2006.01)	B 6 2 K 25/08	A
B 6 2 J 1/00 (2006.01)	B 6 2 J 1/00	C
B 6 2 M 25/08 (2006.01)	B 6 2 M 25/08	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全22頁)

(21)出願番号	特願2020-219511(P2020-219511)	(71)出願人	000002439 株式会社シマノ
(22)出願日	令和2年12月28日(2020.12.28)		大阪府堺市堺区老松町3丁77番地
		(74)代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
		(74)代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
		(72)発明者	謝花 聡 大阪府堺市堺区老松町3丁77番地 株式会社シマノ内
		(72)発明者	井上 暁 大阪府堺市堺区老松町3丁77番地 株式会社シマノ内
		(72)発明者	櫻井 信吾 大阪府堺市堺区老松町3丁77番地 株 最終頁に続く

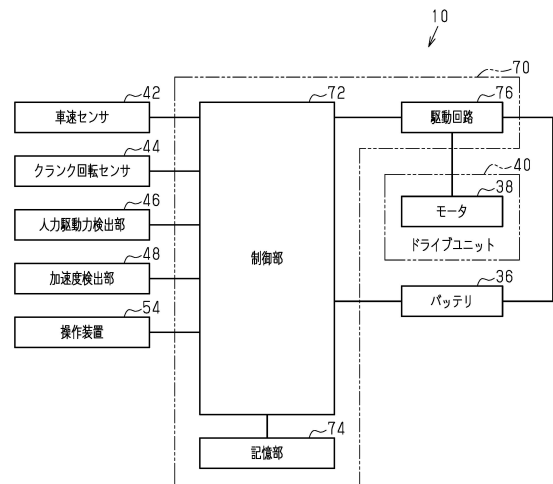
(54)【発明の名称】 人力駆動車用の制御装置

(57)【要約】

【課題】人力駆動車に推進力を付与するモータを、人力駆動車の走行状態に応じて好適に制御する人力駆動車用の制御装置を提供する。

【解決手段】人力駆動車用の制御装置は、前記人力駆動車に推進力を付与するモータを制御するように構成される制御部を備え、前記制御部は、予め定める条件が満たされる場合、前記モータによるアシストレベル、前記モータの出力の最大値、および、前記モータの出力の少なくとも1つを増加させ、前記予め定める条件は、前記人力駆動車の進行方向における前記人力駆動車の減速度が第1閾値以上であるという第1条件を含む。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人力駆動車用の制御装置であって、

前記人力駆動車に推進力を付与するモータを制御するように構成される制御部を備え、
前記制御部は、

予め定める条件が満たされる場合、前記モータによるアシストレベル、前記モータの出力の最大値、および、前記モータの出力の少なくとも1つを増加させ、

前記予め定める条件は、前記人力駆動車の進行方向における前記人力駆動車の減速度が第1閾値以上であるという第1条件を含む、制御装置。

【請求項 2】

前記予め定める条件は、人力駆動力が入力される入力軸が回転しているという第2条件をさらに含む、請求項1に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記予め定める条件は、前記人力駆動車に人力駆動力が入力されているという第3条件をさらに含む、請求項1または2に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記予め定める条件は、前記人力駆動車のブレーキ装置の操作装置が操作されていないという第4条件をさらに含む、請求項1から3のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記予め定める条件は、前記第1条件が満たされる直前に、前記人力駆動車の車速が増加するという第5条件を含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記人力駆動車は、変速機を含み、

前記変速機は、前記人力駆動車の人力駆動力の伝達経路に設けられ、かつ、変速比を変更するように構成され、

前記制御部は、前記変速機の現在の前記変速比に関する第1情報と、前記人力駆動車の第1走行状態および前記人力駆動車の第1走行環境の少なくとも1つに対応する前記変速比に関する第2情報と、に応じて、前記モータを制御する、請求項1から5のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記予め定める条件は、前記第1情報が前記第2情報とは異なるという第6条件を含む、請求項6に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記人力駆動車の車速に関する情報に応じて、前記人力駆動車用のコンポーネントを制御するように構成され、

前記コンポーネントは、

前記人力駆動車において人力駆動力の伝達経路に設けられ、かつ、変速比を変更するように構成される変速機、

少なくとも1つのサスペンション装置、および、

アジャスタブルシートポストの少なくとも1つを含む、請求項1から5のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記コンポーネントは、前記少なくとも1つのサスペンション装置を含み、

前記少なくとも1つのサスペンション装置は、フロントサスペンション装置を含み、

前記制御部は、前記人力駆動車の進行方向における前記人力駆動車の減速度が第2閾値以上の場合、前記フロントサスペンション装置の硬さを増加させるように前記フロントサスペンション装置を制御する、請求項8に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記コンポーネントは、前記アジャスタブルシートポストを含み、

前記制御部は、前記人力駆動車の進行方向における前記人力駆動車の減速度が第3閾値以

10

20

30

40

50

上になると、前記アジャスタブルシートポストの長さを減少させるように前記アジャスタブルシートポストを制御する、請求項 8 または 9 に記載の制御装置。

【請求項 11】

前記コンポーネントは、前記変速機を含み、

前記制御部は、前記人力駆動車の進行方向における前記人力駆動車の減速度が第 4 閾値以上になると、前記変速比を減少させるように前記変速機を制御する、請求項 8 から 10 のいずれか一項に記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人力駆動車用の制御装置に関する。

【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の制御装置は、人力駆動力に対するモータによるアシスト力の比率が予め定める比率になるようにモータを制御する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】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】

本開示の目的の 1 つは、人力駆動車に推進力を付与するモータを、人力駆動車の走行状態に応じて好適に制御する人力駆動車用の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 側面に従う制御装置は、人力駆動車用の制御装置であって、前記人力駆動車に推進力を付与するモータを制御するように構成される制御部を備え、前記制御部は、予め定める条件が満たされる場合、前記モータによるアシストレベル、前記モータの出力の最大値、および、前記モータの出力の少なくとも 1 つを増加させ、前記予め定める条件は、前記人力駆動車の進行方向における前記人力駆動車の減速度が第 1 閾値以上であるという第 1 条件を含む。

第 1 側面の制御装置によれば、人力駆動車の進行方向における人力駆動車の減速度が第 1 閾値以上である場合には、モータによるアシストレベル、モータの出力の最大値、および、モータの出力の少なくとも 1 つが増加するため、人力駆動車の走行状態に応じてモータを好適に制御できる。第 1 側面の制御装置によれば、例えば、人力駆動車が急減速する場合、ライダの負荷を低減できる。

【0006】

本開示の第 1 側面に従う第 2 側面の制御装置において、前記予め定める条件は、人力駆動力が入力される入力軸が回転しているという第 2 条件をさらに含む。

第 2 側面の制御装置によれば、ライダが意図的に人力駆動車を駆動する場合に、ライダの負荷を低減できる。

【0007】

本開示の第 1 または第 2 側面に従う第 3 側面の制御装置において、前記予め定める条件は、前記人力駆動車に人力駆動力が入力されているという第 3 条件をさらに含む。

第 3 側面の制御装置によれば、ライダが意図的に人力駆動車を駆動する場合に、ライダの負荷を低減できる。

【0008】

本開示の第 1 から第 3 側面のいずれか 1 つに従う第 4 側面の制御装置において、前記予め定める条件は、前記人力駆動車のブレーキ装置の操作装置が操作されていないという第 4

10

20

30

40

50

条件をさらに含む。

第 4 側面の制御装置によれば、ライダーが人力駆動車を意図的に減速させない場合に、ライダーの負荷を低減できる。

【 0 0 0 9 】

本開示の第 1 から第 4 側面のいずれか 1 つに従う第 5 側面の制御装置において、前記予め定める条件は、前記第 1 条件が満たされる直前に、前記人力駆動車の車速が増加するという第 5 条件を含む。

第 5 側面の制御装置によれば、人力駆動車の走行方向における速度の変化が大きい場合に、ライダーの負荷を低減できる。

【 0 0 1 0 】

本開示の第 1 から第 5 側面のいずれか 1 つに従う第 6 側面の制御装置において、前記人力駆動車は、変速機を含み、前記変速機は、前記人力駆動車の人力駆動力の伝達経路に設けられ、かつ、変速比を変更するように構成され、前記制御部は、前記変速機の現在の前記変速比に関する第 1 情報と、前記人力駆動車の第 1 走行状態および前記人力駆動車の第 1 走行環境の少なくとも 1 つに対応する前記変速比に関する第 2 情報と、に応じて、前記モータを制御する。

第 6 側面の制御装置によれば、現在の変速比と、第 1 走行状態および第 1 走行環境の少なくとも 1 つに対応する変速比と、に応じてモータを好適に制御できる。

【 0 0 1 1 】

本開示の第 6 側面に従う第 7 側面の制御装置において、前記予め定める条件は、前記第 1 情報が前記第 2 情報とは異なるという第 6 条件を含む。

第 7 側面の制御装置によれば、現在の変速比が、第 1 走行状態および第 1 走行環境の少なくとも 1 つに対応する変速比とは異なる場合において、変速比を変更することなく、ライダーの負荷を低減できる。

【 0 0 1 2 】

本開示の第 1 から第 5 側面のいずれか 1 つに従う第 8 側面の制御装置において、前記制御部は、前記人力駆動車の車速に関する情報に応じて、前記人力駆動車用のコンポーネントを制御するように構成され、前記コンポーネントは、前記人力駆動車において人力駆動力の伝達経路に設けられ、かつ、変速比を変更するように構成される少なくとも 1 つの変速機、少なくとも 1 つのサスペンション装置、および、アジャスタブルシートポストの少なくとも 1 つを含む。

第 8 側面の制御装置によれば、人力駆動車の速度に関する情報に応じて、変速機、少なくとも 1 つのサスペンション装置、および、アジャスタブルシートポストの少なくとも 1 つを好適に制御できる。

【 0 0 1 3 】

本開示の第 8 側面に従う第 9 側面の制御装置において、前記コンポーネントは、前記少なくとも 1 つのサスペンション装置を含み、前記少なくとも 1 つのサスペンション装置は、フロントサスペンション装置を含み、前記制御部は、前記人力駆動車の進行方向における前記人力駆動車の減速度が第 2 閾値以上の場合、前記フロントサスペンション装置の硬さを増加させるように前記フロントサスペンション装置を制御する。

第 9 側面の制御装置によれば、人力駆動車の進行方向における人力駆動車の減速度が第 2 閾値以上の場合、フロントサスペンション装置の硬さが増加するので、人力駆動車の姿勢が安定しやすい。

【 0 0 1 4 】

本開示の第 8 または第 9 側面に従う第 10 側面の制御装置において、前記コンポーネントは、前記アジャスタブルシートポストを含み、前記制御部は、前記人力駆動車の進行方向における前記人力駆動車の減速度が第 3 閾値以上になると、前記アジャスタブルシートポストの長さを減少させるように前記アジャスタブルシートポストを制御する。

第 10 側面の制御装置によれば、人力駆動車の進行方向における人力駆動車の減速度が第 3 閾値以上の場合、アジャスタブルシートポストの長さが減少するので、ライダーが足を地

10

20

30

40

50

面につけやすくなる。

【0015】

本開示の第8から第10側面に従う第11側面の制御装置において、前記コンポーネントは、前記変速機を含み、前記制御部は、前記人力駆動車の進行方向における前記人力駆動車の減速度が第4閾値以上になると、前記変速比を減少させるように前記変速機を制御する。

第11側面の制御装置によれば、人力駆動車の進行方向における人力駆動車の減速度が第4閾値以上の場合、変速比を減少するので、ライダーの負荷を低減できる。

【発明の効果】

【0016】

本開示の人力駆動車用の制御装置は、人力駆動車に推進力を付与するモータを、人力駆動車の走行状態に応じて好適に制御できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1実施形態の人力駆動車用の制御装置を含む人力駆動車の側面図。

【図2】第1実施形態の人力駆動車用の制御装置、を含む人力駆動車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、モータの制御状態を変更する処理のフローチャート。

【図4】第2実施形態の人力駆動車用の制御装置を含む人力駆動車の電氣的な構成を示すブロック図。

【図5】図4の制御部によって実行され、モータおよび変速機を制御する処理のフローチャート。

【図6】第3実施形態の人力駆動車用の制御装置を含む人力駆動車の電氣的な構成を示すブロック図。

【図7】図6の制御部によって実行され、サスペンション装置を制御する処理のフローチャート。

【図8】図6の制御部によって実行され、アジャスタブルシートポストを制御する処理のフローチャート。

【図9】図6の制御部によって実行され、変速機を制御する処理のフローチャート。

【図10】変形例の制御部によって実行され、モータを制御する処理のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0018】

<第1実施形態>

図1から図3を参照して、第1実施形態の人力駆動車用の制御装置70が説明される。人力駆動車10は、少なくとも1つの車輪を有し、少なくとも人力駆動力Hによって駆動できる乗り物である。人力駆動車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、ハンドバイク、リカンベントなど種々の種類の自転車を含む。人力駆動車10が有する車輪の数は限定されない。人力駆動車10は、例えば1輪車および3輪以上の車輪を有する乗り物も含む。人力駆動車10は、人力駆動力Hのみによって駆動できる乗り物に限定されない。人力駆動車10は、人力駆動力Hだけではなく、電気モータの駆動力を推進に利用するイーバイク(E-bike)を含む。イーバイクは、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、実施形態において、人力駆動車10を、電動アシスト自転車、かつ、マウンテンバイクとして説明する。

【0019】

人力駆動車10は、人力駆動力Hが入力されるクランク12を備える。人力駆動車10は、少なくとも1つの車輪14と、車体16と、を、さらに備える。少なくとも1つの車輪14は、後輪14Aと、前輪14Bと、を含む。車体16は、フレーム18を含む。クランク12は、フレーム18に対して回転可能な入力軸12Aと、入力軸12Aの軸方向の

10

20

30

40

50

第 1 端部に設けられる第 1 クランクアーム 1 2 B と、入力軸 1 2 A の軸方向の第 2 端部に設けられる第 2 クランクアーム 1 2 C と、を含む。本実施形態において、入力軸 1 2 A は、クランク軸である。第 1 クランクアーム 1 2 B には、第 1 ペダル 2 0 A が連結される。第 2 クランクアーム 1 2 C には、第 2 ペダル 2 0 B が連結される。

【 0 0 2 0 】

駆動機構 2 2 は、入力軸 1 2 A に連結される第 1 回転体 2 4 を含む。入力軸 1 2 A と第 1 回転体 2 4 とは、相対回転不能に連結されてもよく、第 1 ワンウェイクラッチを介して連結されていてもよい。第 1 ワンウェイクラッチは、クランク 1 2 が前転した場合に、第 1 回転体 2 4 を前転させ、クランク 1 2 が後転した場合に、クランク 1 2 と第 1 回転体 2 4 との相対回転を許容するように構成される。第 1 回転体 2 4 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 2 2 は、第 2 回転体 2 6 と、連結部材 2 8 とをさらに含む。連結部材 2 8 は、第 1 回転体 2 4 の回転力を第 2 回転体 2 6 に伝達する。連結部材 2 8 は、例えば、チェーン、ベルト、または、シャフトを含む。

10

【 0 0 2 1 】

第 2 回転体 2 6 は、後輪 1 4 A に連結される。第 2 回転体 2 6 は、スプロケット、プーリ、または、ベベルギアを含む。第 2 回転体 2 6 と後輪 1 4 A との間には、好ましくは、第 2 ワンウェイクラッチが設けられている。第 2 ワンウェイクラッチは、第 2 回転体 2 6 が前転する場合に、後輪 1 4 A を前転させ、第 2 回転体 2 6 が後転する場合に、第 2 回転体 2 6 と後輪 1 4 A との相対回転を許容するように構成される。人力駆動車 1 0 は、変速機を含んでいてもよい。変速機は、外装変速機および内装変速機の少なくとも 1 つを含む。外装変速機は、例えば、ディレイラ、第 1 回転体 2 4、および、第 2 回転体 2 6 を含む。ディレイラは、フロントディレイラおよびリアディレイラの少なくとも 1 つを含む。第 1 回転体 2 4 は、複数のスプロケットを含んでいてもよい。第 2 回転体は、複数のスプロケットを含んでいてもよい。内装変速機は、例えば、後輪 1 4 A のハブに設けられてもよく、入力軸 1 2 A から第 1 回転体 2 4 までの動力伝達経路に設けられてもよい。

20

【 0 0 2 2 】

フレーム 1 8 には、フロントフォーク 3 0 を介して前輪 1 4 B が取り付けられる。フロントフォーク 3 0 には、ハンドルバー 3 4 がステム 3 2 を介して連結される。本実施形態では、後輪 1 4 A が駆動機構 2 2 によってクランク 1 2 に連結されるが、後輪 1 4 A および前輪 1 4 B の少なくとも 1 つが、駆動機構 2 2 によってクランク 1 2 に連結されてもよい。

30

【 0 0 2 3 】

人力駆動車 1 0 は、バッテリー 3 6 をさらに含む。バッテリー 3 6 は、1 または複数のバッテリー素子を含む。バッテリー素子は、充電電池を含む。バッテリー 3 6 は、制御装置 7 0 に電力を供給するように構成される。バッテリー 3 6 は、好ましくは、制御装置 7 0 の制御部 7 2 と電気ケーブルまたは無線通信装置を介して通信可能に接続される。バッテリー 3 6 は、例えば電力線通信 (P L C ; power line communication)、C A N (Controller Area Network)、または、U A R T (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) によって制御部 7 2 と通信可能である。

【 0 0 2 4 】

人力駆動車 1 0 は、人力駆動車 1 0 に推進力を付与するように構成されるモータ 3 8 を含む。モータ 3 8 は、少なくとも 1 つの電気モータを含む。電気モータは、例えば、ブラシレスモータである。モータ 3 8 は、ペダル 2 0 A、2 0 B から後輪 1 4 A までの人力駆動力 H の動力伝達経路、および、前輪 1 4 B の少なくとも 1 つに回転力を伝達するように構成される。ペダル 2 0 A、2 0 B から後輪 1 4 A までの人力駆動力 H の動力伝達経路には、後輪 1 4 A も含まれる。本実施形態では、モータ 3 8 は、人力駆動車 1 0 のフレーム 1 8 に設けられ、第 1 回転体 2 4 に回転力を伝達するように構成される。

40

【 0 0 2 5 】

モータ 3 8 は、ハウジング 4 0 A に設けられる。ハウジング 4 0 A は、フレーム 1 8 に設けられる。ハウジング 4 0 A は、例えばフレーム 1 8 に着脱可能に取り付けられる。モータ

50

タ 3 8 およびモータ 3 8 が設けられるハウジング 4 0 A を含んで、ドライブユニット 4 0 が構成される。ドライブユニット 4 0 には、モータ 3 8 の出力軸に接続される減速機が設けられてもよい。本実施形態では、ハウジング 4 0 A は、入力軸 1 2 A を回転可能に支持する。本実施形態では、モータ 3 8 と入力軸 1 2 A との間の動力伝達経路には、好ましくは、入力軸 1 2 A 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 1 2 の回転力のモータ 3 8 への伝達を抑制する第 3 ワンウェイクラッチが設けられる。後輪 1 4 A および前輪 1 4 B の少なくとも 1 つにモータ 3 8 を設ける場合、モータ 3 8 は、ハブに設けられて、ハブと共にハブモータを構成してもよい。

【 0 0 2 6 】

制御装置 7 0 は、制御部 7 2 を含む。制御部 7 2 は、予め定める制御プログラムを実行する演算処理装置を含む。制御部 7 2 に含まれる演算処理装置は、例えば CPU (Central Processing Unit) または MPU (Micro Processing Unit) を含む。制御部 7 2 に含まれる演算処理装置は、相互に離れた複数の場所に設けられてもよい。例えば、演算処理装置の一部は、人力駆動車 1 0 に設けられ、演算処理装置の他の一部は、インターネットに接続されるサーバに設けられてもよい。演算処理装置が、相互に離れた複数の場所に設けられる場合、演算処理装置の各部分は、無線通信装置を介して相互に通信可能に接続される。制御部 7 2 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。

10

【 0 0 2 7 】

好ましくは、制御装置 7 0 は、記憶部 7 4 をさらに含む。記憶部 7 4 には、制御プログラムおよび制御処理に用いられる情報が記憶される。記憶部 7 4 は、例えば不揮発性メモリおよび揮発性メモリを含む。不揮発性メモリは、例えば、ROM (Read-Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、および、フラッシュメモリの少なくとも 1 つを含む。揮発性メモリは、例えば、RAM (Random access memory) を含む。

20

【 0 0 2 8 】

制御装置 7 0 は、好ましくは、モータ 3 8 の駆動回路 7 6 をさらに備える。駆動回路 7 6 と、制御部 7 2 とは、好ましくは、ドライブユニット 4 0 のハウジング 4 0 A に設けられる。駆動回路 7 6 と、制御部 7 2 とは、例えば同一の回路基板に設けられてもよい。駆動回路 7 6 は、インバータ回路を含む。駆動回路 7 6 は、バッテリー 3 6 からモータ 3 8 に供給される電力を制御する。駆動回路 7 6 は、制御部 7 2 と、導電線、電気ケーブルまたは無線通信装置などを介して接続される。駆動回路 7 6 は、制御部 7 2 からの制御信号に応じてモータ 3 8 を駆動させる。

30

【 0 0 2 9 】

好ましくは、人力駆動車 1 0 は、車速センサ 4 2 をさらに含む。好ましくは、人力駆動車 1 0 は、クランク回転センサ 4 4、および、人力駆動力検出部 4 6 の少なくとも 1 つをさらに含む。

【 0 0 3 0 】

車速センサ 4 2 は、人力駆動車 1 0 の車速 V に関する情報を検出するように構成される。本実施形態では、車速センサ 4 2 は、人力駆動車 1 0 の少なくとも 1 つの車輪 1 4 の回転速度 CW に関する情報を検出するように構成される。車速センサ 4 2 は、例えば、人力駆動車 1 0 の少なくとも 1 つの車輪 1 4 に設けられる磁石を検出するように構成される。車速センサ 4 2 は、例えば、少なくとも 1 つの車輪 1 4 のうちの 1 つの車輪 1 4 が 1 回転する間に、予め定める回数の検出信号を出力するように構成される。予め定める回数は、例えば、1 である。車速センサ 4 2 は、車輪 1 4 の回転速度 CW に応じた信号を出力する。制御部 7 2 は、車輪 1 4 の回転速度 CW に応じた信号と、車輪 1 4 の周長に関する情報とに基づいて人力駆動車 1 0 の車速 V を算出できる。記憶部 7 4 には車輪 1 4 の周長に関する情報が記憶される。

40

【 0 0 3 1 】

車速センサ 4 2 は、例えばリードスイッチを構成する磁性リード、または、ホール素子な

50

どの磁気センサを含む。車速センサ 4 2 は、人力駆動車 1 0 のフレーム 1 8 のチェーンステイに取り付けられ、後輪 1 4 A 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 3 0 に設けられ、前輪 1 4 B に取り付けられる磁石を検出する構成としてもよい。本実施形態において、車速センサ 4 2 は、車輪 1 4 が一回転した場合に、リードスイッチが磁石を 1 回検出するように構成される。車速センサ 4 2 は、人力駆動車 1 0 の車速 V に関する情報を取得できればどのような構成であってもよく、車輪 1 4 に設けられる磁石を検出する構成に限らず、例えば、ディスクブレーキに設けられるスリットを検出するように構成されてもよく、光学センサなどを含んで構成されてもよく、GPS (Global Positioning System) 受信機を含んで構成されてもよい。車速センサ 4 2 が GPS 受信器を含む場合、制御部 7 2 は、時間と移動距離とに応じて車速 V を算出できる。車速センサ 4 2 は、無線通信装置または電気ケーブルを介して、制御部 7 2 に接続される。

10

【0032】

クランク回転センサ 4 4 は、入力軸 1 2 A の回転速度 N C に関する情報を検出するように構成される。クランク回転センサ 4 4 は、例えば、人力駆動車 1 0 のフレーム 1 8 またはドライブユニット 4 0 に設けられる。クランク回転センサ 4 4 は、ドライブユニット 4 0 のハウジング 4 0 A に設けられてもよい。クランク回転センサ 4 4 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、入力軸 1 2 A、入力軸 1 2 A に連動して回転する部材、または、入力軸 1 2 A から第 1 回転体 2 4 までの間の動力伝達経路に設けられる。入力軸 1 2 A に連動して回転する部材は、モータ 3 8 の出力軸を含んでもよい。

20

【0033】

クランク回転センサ 4 4 は、入力軸 1 2 A の回転速度 N C に応じた信号を出力する。例えば、入力軸 1 2 A と第 1 回転体 2 4 との間に第 1 ワンウェイクラッチが設けられない場合、磁石は、第 1 回転体 2 4 に設けられてもよい。クランク回転センサ 4 4 は、入力軸 1 2 A の回転速度 N C に関する情報を取得できればどのような構成であってもよく、磁気センサに代えて光学センサ、加速度センサ、ジャイロセンサ、またはトルクセンサなどを含んでいてもよい。クランク回転センサ 4 4 は、無線通信装置または電気ケーブルを介して、制御部 7 2 に接続される。

【0034】

人力駆動力検出部 4 6 は、人力駆動力 H に関する情報を検出するように構成される。人力駆動力検出部 4 6 は、例えば、人力駆動車 1 0 のフレーム 1 8、ドライブユニット 4 0、クランク 1 2、または、ペダル 2 0 A、2 0 B に設けられる。人力駆動力検出部 4 6 は、ドライブユニット 4 0 のハウジング 4 0 A に設けられてもよい。人力駆動力検出部 4 6 は、例えば、トルクセンサを含む。トルクセンサは、人力駆動力 H によってクランク 1 2 に与えられるトルクに応じた信号を出力するように構成される。トルクセンサは、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、好ましくは、第 1 ワンウェイクラッチよりも動力伝達経路の上流側に設けられる。トルクセンサは、歪センサ、磁歪センサ、または、圧力センサなどを含む。歪センサは、歪ゲージを含む。

30

【0035】

トルクセンサは、動力伝達経路に含まれる部材、または、動力伝達経路に含まれる部材の近傍に設けられる。動力伝達経路に含まれる部材は、例えば、入力軸 1 2 A、入力軸 1 2 A と第 1 回転体 2 4 との間において人力駆動力 H を伝達する部材、クランクアーム 1 2 B、1 2 C、または、ペダル 2 0 A、2 0 B である。人力駆動力検出部 4 6 は、無線通信装置または電気ケーブルを介して、制御部 7 2 に接続される。人力駆動力検出部 4 6 は、人力駆動力 H に関する情報を取得できればどのような構成であってもよく、例えば、ペダル 2 0 A、2 0 B に与えられる圧力を検出するセンサ、または、チェーンの張力を検出するセンサなどを含んでいてもよい。

40

【0036】

人力駆動車 1 0 は、ブレーキ装置 5 2、および、ブレーキ装置 5 2 の操作装置 5 4 をさらに含む。ブレーキ装置 5 2 は、好ましくは、人力駆動車 1 0 は、クランク回転センサ 4 4

50

、および、人力駆動力検出部 46 の少なくとも 1 つをさらに含む。ブレーキ装置 52 は、フレーム 18 およびフロントフォーク 30 に設けられ、車輪 14 に制動力を付与するように構成される。ブレーキ装置 52 は、ディスクブレーキであってもよく、リムブレーキであってもよく、ローラブレーキであってもよい。操作装置 54 は、例えば、ハンドルバー 34 に設けられる。

操作装置 54 は、ブレーキレバーと、ブレーキレバーの操作状態に応じた情報を出力するブレーキセンサとを有する。ブレーキセンサは、例えば、磁気センサ、光学センサ、または、ポテンショメータを含む。ブレーキセンサは、無線通信装置または電気ケーブルを介して、制御部 72 に接続される。ブレーキセンサは、操作装置 54 ではなく、ボデーケーブル、または、ブレーキ装置 52 に設けられてもよい。ブレーキセンサは、ブレーキ装置 52 の操作状態を検出できれば、どのようなセンサによって構成されてもよい。本実施形態では、ブレーキレバーが操作されると、ブレーキセンサから制御部 72 に予め定める信号が出力される。

10

【0037】

制御部 72 は、人力駆動車 10 に推進力を付与するモータ 38 を制御するように構成される。好ましくは、制御部 72 は、人力駆動車 10 に入力される人力駆動力 H に応じてモータ 38 を制御するように構成される。人力駆動力 H は、トルクによって表されてもよく、仕事率によって表されてもよい。

【0038】

制御部 72 は、例えば、モータ 38 によるアシストレベル A が、予め定めるアシストレベル A になるようにモータ 38 を制御するように構成される。アシストレベル A は、人力駆動力 H に対するモータ 38 によるアシスト力の比率、または、クランク 12 の回転速度に対するモータ 38 によるアシスト力の比率を含む。人力駆動力 H に対するモータ 38 によるアシスト力の比率を、アシスト比率と記載する場合がある。制御部 72 は、例えば、人力駆動力 H に対して、モータ 38 によるアシスト力が予め定める比率になるように、モータ 38 を制御するように構成される。人力駆動力 H は、ユーザがクランク 12 を回転させることによって発生する人力駆動車 10 の推進力に対応する。アシスト力は、モータ 38 によって発生する人力駆動車 10 の推進力に対応する。予め定める比率は、一定ではなく、例えば、人力駆動力 H に応じて変化してもよく、入力軸 12A の回転速度 NC に応じて変化してもよく、車速 V に応じて変化してもよく、人力駆動力 H、入力軸 12A の回転速度 NC、および、車速 V のうちのいずれか 2 つ、または、全てに応じて変化してもよい。

20

30

【0039】

人力駆動力 H およびアシスト力をトルクによって表わす場合、人力駆動力 H を人力トルク HT と記載し、アシスト力をアシストトルク MT と記載する。人力駆動力 H およびアシスト力を仕事率によって表わす場合、人力駆動力 H を人力仕事率 HW と記載し、アシスト力をアシスト仕事率 MW と記載する。比率は、人力駆動車 10 の人力トルク HT に対するアシストトルク MT のトルク比率であってもよく、人力仕事率 HW に対するモータ 38 によるアシスト仕事率 MW の比率であってもよい。

【0040】

本実施形態のドライブユニット 40 では、クランク 12 が変速機を介さずに第 1 回転体 24 に接続され、かつ、モータ 38 の出力 M が第 1 回転体 24 に入力される。クランク 12 が変速機を介さずに第 1 回転体 24 に接続され、かつ、モータ 38 の出力 M が第 1 回転体 24 に入力される場合、人力駆動力 H は、ユーザがクランク 12 を回転させることによって第 1 回転体 24 に入力される駆動力に対応する。クランク 12 が変速機を介さずに第 1 回転体 24 に接続され、かつ、モータ 38 の出力 M が第 1 回転体 24 に入力される場合、アシスト力は、モータ 38 が回転することによって第 1 回転体 24 に入力される駆動力に対応する。モータ 38 の出力 M が減速機を介して第 1 回転体 24 に入力される場合は、アシスト力は、減速機の出力に対応する。

40

【0041】

後輪 14A にモータ 38 が設けられる場合、人力駆動力 H は、ユーザのみによって駆動さ

50

れる後輪 1 4 A の出力に対応する。後輪 1 4 A にモータ 3 8 が設けられる場合、アシスト力は、モータ 3 8 のみによって駆動される後輪 1 4 A の出力に対応する。前輪 1 4 B にモータ 3 8 が設けられる場合、人力駆動力 H は、ユーザのみによって駆動される後輪 1 4 A の出力に対応する。前輪 1 4 B にモータ 3 8 が設けられる場合、アシスト力は、モータ 3 8 のみによって駆動される前輪 1 4 B の出力に対応する。

【 0 0 4 2 】

制御部 7 2 は、アシスト力が最大値 M_{max} 以下になるようにモータ 3 8 を制御するように構成される。モータ 3 8 の出力 M が第 1 回転体 2 4 に入力され、かつ、アシスト力がトルクによって表される場合、制御部 7 2 は、アシストトルク MT が最大値 MTX 以下になるようにモータ 3 8 を制御するように構成される。好ましくは、最大値 MTX は、 20 Nm 以上 200 Nm 以下の範囲の値である。モータ 3 8 の出力 M が第 1 回転体 2 4 に入力され、かつ、アシスト力が仕事率によって表される場合、制御部 7 2 は、アシスト仕事率 MW が最大値 MWX 以下になるようにモータ 3 8 を制御するように構成される。

10

【 0 0 4 3 】

好ましくは、人力駆動車 1 0 は、加速度検出部 4 8 を備える。加速度検出部 4 8 は、人力駆動車 1 0 が前進する方向における加速度に応じた信号を出力するように構成される。加速度検出部 4 8 は、加速度センサを含んでいてもよく、車速センサ 4 2 を含んでいてもよい。加速度検出部 4 8 は、無線通信装置または電気ケーブルを介して、制御部 7 2 に接続される。加速度検出部 4 8 が車速センサ 4 2 を含む場合、制御部 7 2 は、車速 V を微分することによって人力駆動車 1 0 が前進する方向における加速度に関する情報を取得する。

20

【 0 0 4 4 】

制御部 7 2 は、加速度検出部 4 8 の出力に応じて、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D を算出するように構成されていてもよい。減速度 D は、減速するほど大きくなる値として表される。減速度 D が大きいほど、人力駆動車 1 0 の車速 V は大きく減少する。

【 0 0 4 5 】

制御部 7 2 は、人力駆動車 1 0 に推進力を付与するモータ 3 8 を制御するように構成される。制御部 7 2 は、予め定める条件が満たされる場合、モータ 3 8 によるアシストレベル A 、モータ 3 8 の出力 M の最大値 M_{max} 、および、モータ 3 8 の出力 M の少なくとも 1 つを増加させる。

30

【 0 0 4 6 】

好ましくは、予め定める条件は、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が第 1 閾値 DX 以上であるという第 1 条件を含む。第 1 閾値 DX は、例えば、 3 km/h/秒 以上、かつ、 8.5 km/h/秒 以下である。予め定める条件は、第 1 条件に代えて、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が、第 1 閾値 DX 以上であり、かつ、第 5 閾値 DV 以下、という第 7 条件を含んでいてもよい。第 5 閾値 DV は、第 1 閾値 DX よりも大きい。第 5 閾値 DV は、例えば、 3 km/h/秒 以上、かつ、 8.5 km/h/秒 以下である。例えば、人力駆動車 1 0 が走行している道路が、下り坂から上り坂に急激に変化する場合に、第 1 条件、または、第 7 条件が満たされる。

【 0 0 4 7 】

好ましくは、第 7 条件は、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が、 3 km/h/秒 以上、かつ、 8.5 km/h/秒 以下の場合に満たされる。さらに好ましくは、第 7 条件は、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が、 4 km/h/秒 以上、かつ、 7 km/h/秒 以下の場合に満たされる。人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が第 5 閾値 DV を超える場合は、ライダーが意図的にブレーキ装置 5 2 によって人力駆動車 1 0 を制動している可能性が高い。制御部 7 2 は、予め定める条件が第 7 条件を含むことによって、ライダーが意図的にブレーキ装置 5 2 によって人力駆動車 1 0 を制動している場合に、モータ 3 8 によるアシストレベル A 、モータ 3 8 の出力 M の最大値 M_{max} 、および、モータ 3 8 の出力 M の少なくとも 1 つが増加することを抑制できる。

40

50

【 0 0 4 8 】

好ましくは、予め定める条件は、人力駆動力 H が入力される入力軸 1 2 A が回転しているという第 2 条件をさらに含む。制御部 7 2 は、例えば、入力軸 1 2 A の回転速度 NC が予め定める回転速度 CX よりも大きい場合、入力軸 1 2 A が回転していると判定する。予め定める回転速度 CX は、好ましくは、 0 rpm 以上かつ 5 rpm 以下の範囲の値である。予め定める回転速度 CX は、例えば、 0 rpm である。

【 0 0 4 9 】

好ましくは、予め定める条件は、人力駆動車 1 0 に人力駆動力 H が入力されているという第 3 条件をさらに含む。制御部 7 2 は、例えば、人力駆動力 H が予め定める駆動力 HX よりも大きい場合、人力駆動力 H が入力されていると判定する。予め定める駆動力 HX は、例えば、 0 Nm 以上かつ 5 Nm 以下の範囲の値である。予め定める駆動力 HX は、例えば、 0 Nm である。

10

【 0 0 5 0 】

好ましくは、予め定める条件は、人力駆動車 1 0 のブレーキ装置 5 2 の操作装置 5 4 が操作されていないという第 4 条件をさらに含む。

好ましくは、予め定める条件は、第 1 条件が満たされる直前に、人力駆動車 1 0 の車速 V が増加するという第 5 条件を含む。制御部 7 2 は、例えば、車速 V が増加してから予め定める期間以内に減速度 D が第 1 閾値 DX 以上になった場合、第 5 条件を満たされると判定する。予め定める期間は、例えば、 0.1 秒以上かつ 5 秒以下の範囲である。

【 0 0 5 1 】

予め定める条件は、第 1 条件のみを含んでいてもよい。予め定める条件は、第 7 条件のみを含んでいてもよい。予め定める条件は、第 1 条件または第 7 条件に加えて、第 2 条件、第 3 条件、第 4 条件、および、第 5 条件の少なくとも 1 つを含んでいてもよい。好ましくは、制御部 7 2 は、予め定める条件に含まれる全ての条件が満たされる場合、予め定める条件が満たされると判定する。

20

【 0 0 5 2 】

図 3 を参照して、制御部 7 2 がモータ 3 8 を制御する制御状態を切り替える処理が説明される。制御部 7 2 は、例えば、制御部 7 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。制御部 7 2 は、図 3 のフローチャートが終了すると、例えば、電力の供給が停止されるまでは、予め定める周期後にステップ $S 1 1$ からの処理を繰り返す。

30

【 0 0 5 3 】

制御部 7 2 は、ステップ $S 1 1$ において、第 1 条件が満たされるか否かを判定する。制御部 7 2 は、第 1 条件が満たされない場合、処理を終了する。制御部 7 2 は、第 1 条件が満たされる場合、ステップ $S 1 2$ に移行する。制御部 7 2 は、減速度 D を複数回取得し、減速度 D が複数回連続して、第 1 閾値 DX 以上である場合、ステップ $S 1 1$ において、第 1 条件が満たされると判定してもよい。制御部 7 2 が減速度 D を取得する周期は、例えば、予め定める時間が経過する毎であってもよく、車輪 1 4 が 1 回転する毎であってもよい。

【 0 0 5 4 】

制御部 7 2 は、ステップ $S 1 1$ において、第 1 条件に代えて、第 7 条件が満たされるか否かを判定してもよい。制御部 7 2 は、第 7 条件が満たされない場合、処理を終了する。制御部 7 2 は、第 7 条件が満たされる場合、ステップ $S 1 2$ に移行する。制御部 7 2 は、減速度 D を複数回取得し、減速度 D が複数回連続して、第 1 閾値 DX 以上であり、かつ、第 5 閾値以下である場合、ステップ $S 1 1$ において、第 7 条件が満たされるか否かを判定してもよい。

40

【 0 0 5 5 】

制御部 7 2 は、ステップ $S 1 2$ において、第 2 条件が満たされるか否かを判定する。制御部 7 2 は、第 2 条件が満たされない場合、処理を終了する。制御部 7 2 は、第 2 条件が満たされる場合、ステップ $S 1 3$ に移行する。制御部 7 2 は、入力軸 1 2 A の回転速度 NC を複数回取得し、入力軸 1 2 A の回転速度 NC が複数回連続して、予め定める回転速度 C

50

Xよりも大きい場合、ステップS 1 2において、第2条件が満たされると判定してもよい。制御部7 2が予め定める回転速度C Xを取得する周期は、例えば、予め定める時間が経過する毎であってもよい。

【0056】

制御部7 2は、ステップS 1 3において、第3条件が満たされるか否かを判定する。制御部7 2は、第3条件が満たされない場合、処理を終了する。制御部7 2は、第3条件が満たされる場合、ステップS 1 4に移行する。制御部7 2は、人力駆動力Hを複数回取得し、人力駆動力Hが複数回連続して、予め定める駆動力H Xよりも大きい場合、ステップS 1 3において、第3条件が満たされると判定してもよい。制御部7 2が予め定める駆動力H Xを取得する周期は、例えば、予め定める時間が経過する毎であってもよい。

10

【0057】

制御部7 2は、ステップS 1 4において、第4条件が満たされるか否かを判定する。制御部7 2は、第4条件が満たされない場合、処理を終了する。制御部7 2は、第4条件が満たされる場合、ステップS 1 5に移行する。制御部7 2は、ブレーキセンサによって検出される情報を複数回取得し、ブレーキセンサによって検出される情報が複数回連続して、ブレーキ装置5 2が操作されていないことを示す場合、ステップS 1 4において、第3条件が満たされると判定してもよい。制御部7 2がブレーキセンサによって検出される情報を取得する周期は、例えば、予め定める時間が経過する毎であってもよい。

【0058】

制御部7 2は、ステップS 1 5において、第5条件が満たされるか否かを判定する。制御部7 2は、第5条件が満たされない場合、処理を終了する。制御部7 2は、第5条件が満たされる場合、ステップS 1 6に移行する。制御部7 2は、ステップS 1 6において、アシストレベルA、モータ3 8の出力Mの最大値M max、および、モータ3 8の出力Mの少なくとも1つを増加させ、処理を終了する。

20

【0059】

ステップS 1 1、ステップS 1 2、ステップS 1 3、ステップS 1 4、および、ステップS 1 5の処理の順序は、入れ替えてもよい。ステップS 1 1、ステップS 1 2、ステップS 1 3、ステップS 1 4、および、ステップS 1 5のうちの少なくとも1つにおける判定がNOであれば、ステップS 1 6の処理は実行されない。本実施形態では、ステップS 1 1、ステップS 1 2、ステップS 1 3、ステップS 1 4、および、ステップS 1 5のうちの全てがYESであれば、ステップS 1 6の処理が実行される。ステップS 1 2、ステップS 1 3、ステップS 1 4、および、ステップS 1 5の少なくとも1つは、省略されてもよい。

30

【0060】

人力駆動車1 0の車速Vが予め定める速度V X以上の場合、制御部7 2は、減速度Dに応じてモータ3 8を制御する制御状態を切り替える処理を禁止してもよい。予め定める速度V Xは、例えば、時速3 0 kmから4 5 kmの範囲の値である。

【0061】

本実施形態において、減速度Dを、減速エネルギーに置き換えてもよい。減速エネルギーは、 $1/2 \times M \times V^2$ によって表される。Mは、人力駆動車1 0の重量であってもよく、人力駆動車1 0の重量とライダの体重との合計値であってもよい。人力駆動車1 0の重量に関する情報、または、人力駆動車1 0の重量とライダの体重との合計値に関する情報は、記憶部7 4に記憶される。第1閾値D X、第5閾値D Vは、減速エネルギーに対応する値に変更される。例えば、時速1 0 kmから減速する場合と、時速3 5 kmから減速する場合とにおいて、減速度Dは等しくても、減速エネルギーが異なるので、制御部7 2は、減速エネルギーを用いてモータ3 8を制御する制御状態を切り替えると、より好ましいモータ3 8の制御を実現できる。

40

【0062】

<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7 0について説明する。第2実施形

50

態の制御装置 70 は、制御部 72 が変速機 56 を制御可能に構成される点と、図 3 のフローチャートの処理に代えて図 5 のフローチャートの処理を実行する点以外は第 1 実施形態の制御装置 70 と同様の構成を含む。このため、第 2 実施形態の制御装置 70 のうちの第 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。

【0063】

本実施形態では、人力駆動車 10 は、変速機 56 を含む。変速機 56 は、人力駆動車 10 の人力駆動力 H の伝達経路に設けられ、かつ、変速比 R を変更するように構成される。

【0064】

変速機 56 は、人力駆動力 H の伝達経路に設けられ、変速比 R を変更するように構成される。変速機 56 は、複数の変速ステージを有する。各変速ステージに対応する変速比 R は、相互に異なる。変速ステージの数は、例えば 3 から 30 の範囲である。変速比 R は、入力軸 12 A の回転速度 N C に対する駆動輪の回転速度の比率である。本実施形態では、駆動輪は後輪 14 A である。変速機 56 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 56 が内装変速機を含む場合、内装変速機は、例えば、後輪 14 A のハブに設けられる。内装変速機は、C V T を含んでいてもよい。

10

【0065】

変速機 56 は、アクチュエータによって動作するように構成される電動変速機を含む。変速機 56 がフロントディレイラを含む場合、変速機 56 は、第 1 回転体 24 を含み、第 1 回転体 24 は、複数のフロントスプロケットを含む。変速機 56 がリアディレイラを含む場合、変速機 56 は、第 2 回転体 26 を含み、第 2 回転体 26 は、複数のリアスプロケットを含む。変速機 56 は、アクチュエータによって動作するように構成される電動変速機を含む。アクチュエータは、電気アクチュエータを含む。アクチュエータは、例えば、電気モータを含む。変速比 R と、駆動輪の回転速度 N W と、入力軸 12 A の回転速度 N C との関係は、式 (1) によって表される。

20

式 (1) : 変速比 R = 回転速度 N W / 回転速度 N C

【0066】

駆動輪の回転速度 N W と、入力軸 12 A の回転速度 N C とは、それぞれ単位時間あたりの回転数であってもよい。駆動輪の回転速度 N W を、フロントスプロケットの歯数に置き換え、入力軸 12 A の回転速度 N C を、リアスプロケットの歯数に置き換えてもよい。

30

【0067】

制御部 72 は、変速機 56 の現在の変速比 R に関する第 1 情報と、人力駆動車 10 の第 1 走行状態および人力駆動車 10 の第 1 走行環境の少なくとも 1 つに対応する変速比 R に関する第 2 情報と、に応じて、モータ 38 を制御する。第 1 走行状態は、例えば、人力駆動車 10 の車速 V、人力駆動車 10 の進行方向における人力駆動車 10 の加速度、および、クランク 12 の回転速度の少なくとも 1 つを含む。第 1 走行環境は、人力駆動車 10 の走行路の斜度、天気、湿度、および、明るさの少なくとも 1 つを含む。記憶部 74 には、第 1 走行状態および第 1 走行環境の少なくとも 1 つと、変速比 R とが対応付けられる第 3 情報が記憶される。第 3 情報は、例えばテーブルを含む。制御部 72 は、記憶部 74 に記憶される第 3 情報に応じて、第 2 情報を決定する。

40

【0068】

表 1 は、第 3 情報の一例を示す。表 1 では、変速比が 7 段階に変更可能な変速機について示している。表 1 において、 $V_1 < V_2 < V_3 < V_4 < V_5 < V_6 < V_7$ である。表 1 において、 $R_1 < R_2 < R_3 < R_4 < R_5 < R_6 < R_7$ である。

【0069】

【表 1】

人力駆動車 10 の車速 V	変速比 R
0 以上 V 1 未満	R 1
V 1 以上 V 2 未満	R 2
V 2 以上 V 3 未満	R 3
V 3 以上 V 4 未満	R 4
V 4 以上 V 5 未満	R 5
V 5 以上 V 6 未満	R 6
V 6 以上 V 7 未満	R 7

10

【0070】

好ましくは、人力駆動車 10 は、変速状態検出部 58 を備える。変速状態検出部 58 は、第 1 情報を検出可能に構成される。変速状態検出部 58 は、変速機 56 がディレイラである場合、ディレイラの位置に応じた信号を出力する。変速状態検出部 58 は、変速操作装置の操作位置に応じた信号を出力するようにしてもよい。変速状態検出部 58 は、変速操作装置と、変速機 56 とが、ボデーケーブルによって接続される場合、ボデーケーブルの位置と、ボデーケーブルの動作と、の少なくとも 1 つに応じた信号を出力するようにしてもよい。変速状態検出部 58 は、例えば、磁気センサ、光学センサ、または、ポテンシオメータを含む。変速状態検出部 58 は、無線通信装置または電気ケーブルを介して、制御部 72 に接続される。

20

【0071】

本実施形態では、予め定める条件は、第 1 情報が第 2 情報とは異なるという第 6 条件を含む。予め定める条件は、第 1 条件および第 6 条件のみを含んでもよく、第 1 条件および第 6 条件に加えて、第 2 条件、第 3 条件、第 4 条件、および、第 5 条件の少なくとも 1 つを含んでいてもよい。第 1 条件は、第 7 条件に代えてもよい。好ましくは、制御部 72 は、予め定める条件に含まれる全ての条件が満たされる場合、予め定める条件が満たされると判定する。

30

【0072】

好ましくは、制御部 72 は、予め定める条件が満たされる場合、第 1 情報が、第 2 情報に一致するように変速機 56 を制御する。好ましくは、制御部 72 は、予め定める条件が満たされる場合、第 1 情報が、第 2 情報に一致するように変速機 56 を制御する第 3 処理を実行する。

【0073】

好ましくは、制御部 72 は、第 1 処理を実行する場合、第 1 処理を実行した後に第 3 処理を実行し、第 1 情報が、第 2 情報に一致すると、第 2 処理を実行する。好ましくは、制御部 72 は、第 2 処理を実行する場合、第 2 処理を実行した後に第 3 処理を実行し、第 1 情報が、第 2 情報に一致すると、第 1 処理を実行する。

【0074】

好ましくは、制御部 72 は、第 1 処理において、モータ 38 によるアシストレベル、モータ 38 の出力 M の最大値 M_{max} 、および、モータ 38 の出力 M の少なくとも 1 つを増加させる。制御部 72 は、第 2 処理において、モータ 38 によるアシストレベル、モータ 38 の出力 M の最大値 M_{max} 、および、モータ 38 の出力 M の少なくとも 1 つを減少させる。

40

【0075】

図 5 を参照して、制御部 72 がモータ 38 を制御する制御状態を切り替える処理が説明される。制御部 72 は、例えば、制御部 72 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 21 に移行する。制御部 72 は、図 5 のフローチャートが終了すると、例えば、電力の供給が停止されるまでは、予め定める周期後にステップ S

50

21からの処理を繰り返す。

【0076】

制御部72は、ステップS21において、予め定める条件が満たされるか否かを判定する。制御部72は、予め定める条件が満たされない場合、処理を終了する。制御部72は、予め定める条件が満たされる場合、ステップS23に移行する。

【0077】

制御部72は、ステップS23において、第1処理を実行し、ステップS24に移行する。本実施形態では、制御部72は、例えば、第1情報に対応する変速比が、第2情報に対応する変速比R未満の場合、第1処理を実行することによって、人力駆動車10が急減速した場合に、モータ38によるアシスト力が不足することが抑制される。制御部72は、例えば、第1情報に対応する変速比Rが、第2情報に対応する変速比Rを超える場合、第1処理を実行してもよい。この場合、理想的な変速比Rよりも実際の変速比Rの方が大き

10

【0078】

制御部72は、ステップS24において、第3処理を実行し、ステップS25に移行する。制御部72は、ステップS25において、第1情報が第2情報に一致するか否かを判定する。制御部72は、第1情報が第2情報に一致しない場合、再びステップS25の処理を実行する。制御部72は、第1情報が第2情報に一致すると、ステップS26に移行する。

【0079】

制御部72は、ステップS26において、第2処理を実行し、処理を終了する。好ましくは、制御部72は、ステップS26において、ステップS23の第2処理を実行する前のモータ38によるアシストレベルA、モータ38の出力Mの最大値Mmax、および、モータ38の出力Mの少なくとも1つになるように、モータ38によるアシストレベルA、モータ38の出力Mの最大値Mmax、および、モータ38の出力Mの少なくとも1つを減少させる。好ましくは、制御部72は、ステップS26において、ステップS23の第2処理を実行する直前のモータ38によるアシストレベルA、モータ38の出力Mの最大値Mmax、および、モータ38の出力Mの少なくとも1つになるように、モータ38によるアシストレベルA、モータ38の出力Mの最大値Mmax、および、モータ38の出力Mの少なくとも1つを減少させる。

20

30

【0080】

<第3実施形態>

図6から図9を参照して、第3実施形態の制御装置70について説明する。第3実施形態の制御装置70は、図3および図5のいずれかのフローチャートの処理に加えて図7から図9の少なくとも1つのフローチャートの処理を実行する点以外は、第1実施形態および第2実施形態のいずれかの制御装置70と同様の構成を含む。このため、第3実施形態の制御装置70のうちの第1実施形態および第2実施形態と共通する構成については、第1実施形態および第2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】

本実施形態では、制御部72は、人力駆動車10の車速Vに関する情報に応じて、人力駆動車用のコンポーネント60を制御するように構成される。コンポーネント60は、人力駆動車10において人力駆動力Hの伝達経路に設けられ、かつ、変速比Rを変更するように構成される少なくとも1つの変速機56、少なくとも1つのサスペンション装置62、および、アジャスタブルシートポスト64の少なくとも1つを含む。

40

【0082】

サスペンション装置62は、サスペンション装置62を動作させるための電動アクチュエータを含む。サスペンション装置62は、電動アクチュエータに与える電力を制御する駆動回路をさらに含む。電動アクチュエータは、電気モータを含む。電動アクチュエータに含まれる電気モータは、ソレノイドに置き換えてもよい。駆動回路は、制御部72からの制御信号に応じて電動アクチュエータを駆動させる。

50

【 0 0 8 3 】

サスペンション装置 6 2 は、リアサスペンション装置およびフロントサスペンション装置 6 2 A の少なくとも 1 つを含む。サスペンション装置 6 2 は、車輪 1 4 に加えられる衝撃を吸収する。サスペンション装置 6 2 は、油圧サスペンションであってもよく、エアサスペンションであってもよい。サスペンション装置 6 2 は、第 1 部分と、第 1 部分に嵌め込まれて第 1 部分と相対移動可能な第 2 部分とを含む。サスペンション装置 6 2 の動作状態は、例えば、第 1 部分と第 2 部分との相対移動が規制されるロック状態と、第 1 部分と第 2 部分との相対移動が許容されるロック解除状態とを含む。電動アクチュエータは、サスペンション装置 6 2 の動作状態を切り替える。サスペンション装置 6 2 のロック状態は、車輪 1 4 に強い力が加えられた場合に、第 1 部分と第 2 部分とがわずかに相対移動する状態を含み得る。サスペンション装置 6 2 の動作状態は、ロック状態およびロック解除状態に代えて、または、加えて、減衰力が異なる複数の動作状態、および、ストローク量が異なる複数の動作状態の少なくとも 1 つを含んでいてもよい。

【 0 0 8 4 】

リアサスペンション装置は、人力駆動車 1 0 のフレーム 1 8 に設けられるように構成される。リアサスペンションは、フレーム 1 8 のフレーム本体と後輪 1 4 A を支持するスイングアームとの間に設けられる。リアサスペンション装置は、後輪 1 4 A に加えられる衝撃を吸収する。フロントサスペンション装置 6 2 A は、人力駆動車 1 0 のフレーム 1 8 と前輪 1 4 B との間に設けられるように構成される。フロントサスペンションは、フロントフォーク 3 0 に設けられる。フロントサスペンション装置 6 2 A は、前輪 1 4 B に加えられる衝撃を吸収する。

【 0 0 8 5 】

アジャスタブルシートポスト 6 4 は、電動アクチュエータを含む。アジャスタブルシートポスト 6 4 は、電動アクチュエータに与える電力を制御する駆動回路をさらに含む。電動アクチュエータは、電気モータを含む。電動アクチュエータに含まれる電気モータは、ソレノイドに置き換えてもよい。駆動回路は、制御部 7 2 からの制御信号に応じて電動アクチュエータを駆動させる。アジャスタブルシートポスト 6 4 は、シートチューブに設けられ、サドルの高さを変更するように構成される。アジャスタブルシートポスト 6 4 は、電動アクチュエータの力でシートポストが伸縮する電気式シートポスト、または、電動アクチュエータの力でバルブを制御することによって、シートポストがばねおよび空気の少なくとも一方の力によって伸び、人力を加えることによって縮む機械式シートポストを含む。機械式シートポストは、油圧式シートポスト、または、油圧および空気圧式シートポストを含む。

【 0 0 8 6 】

コンポーネント 6 0 が、少なくとも 1 つのサスペンション装置 6 2 を含む場合、例えば、少なくとも 1 つのサスペンション装置 6 2 は、フロントサスペンション装置 6 2 A を含み、制御部 7 2 は、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が第 2 閾値 $D Y$ 以上の場合、フロントサスペンション装置 6 2 A の硬さを増加させるようにフロントサスペンション装置 6 2 A を制御する。第 2 閾値 $D Y$ は、例えば、第 1 閾値 $D X$ と等しい。第 2 閾値 $D Y$ は、第 1 閾値 $D X$ よりも大きな値であってもよい。

【 0 0 8 7 】

図 7 を参照して、制御部 7 2 がフロントサスペンション装置を制御する制御状態を切り替える処理が説明される。制御部 7 2 は、例えば、制御部 7 2 に電力が供給されると、処理を開始して図 7 に示すフローチャートのステップ $S 8 1$ に移行する。制御部 7 2 は、図 7 のフローチャートが終了すると、例えば、電力の供給が停止されるまでは、予め定める周期後にステップ $S 8 1$ からの処理を繰り返す。

【 0 0 8 8 】

制御部 7 2 は、ステップ $S 8 1$ において、減速度 D が第 2 閾値 $D Y$ 以上か否かを判定する。制御部 7 2 は、減速度 D が第 2 閾値 $D Y$ 以上ではない場合、処理を終了する。制御部 7 2 は、減速度 D が第 2 閾値 $D Y$ 以上の場合、ステップ $S 8 2$ に移行する。制御部 7 2 は、

ステップ S 8 2 において、フロントサスペンション装置 6 2 A の硬さを増加させるようにフロントサスペンション装置 6 2 A を制御し、処理を終了する。制御部 7 2 は、フロントサスペンション装置 6 2 A がロック解除状態である場合、ステップ S 8 2 において、フロントサスペンション装置 6 2 A がロック状態に変更する。

【 0 0 8 9 】

制御部 7 2 は、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が第 2 閾値 $D Y$ 以上、かつ、第 6 閾値 $D R$ 以下の場合、フロントサスペンション装置 6 2 A の硬さを増加させるようにフロントサスペンション装置 6 2 A を制御するように構成されてもよい。第 2 閾値 $D Y$ は、第 1 閾値 $D X$ と等しく、第 6 閾値 $D R$ は、第 5 閾値 $D V$ と等しい。

【 0 0 9 0 】

コンポーネント 6 0 がアジャスタブルシートポスト 6 4 を含む場合、例えば、制御部 7 2 は、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が第 3 閾値 $D Z$ 以上になると、アジャスタブルシートポスト 6 4 の長さを減少させるようにアジャスタブルシートポスト 6 4 を制御する。第 3 閾値 $D Z$ は、例えば、第 1 閾値 $D X$ と等しい。第 3 閾値 $D Z$ は、第 1 閾値 $D X$ よりも大きな値であってもよい。

【 0 0 9 1 】

図 8 を参照して、制御部 7 2 がアジャスタブルシートポスト 6 4 を制御する処理が説明される。制御部 7 2 は、例えば、制御部 7 2 に電力が供給されると、処理を開始して図 8 に示すフローチャートのステップ S 8 3 に移行する。制御部 7 2 は、図 8 のフローチャートが終了すると、例えば、電力の供給が停止されるまでは、予め定める周期後にステップ S 8 3 からの処理を繰り返す。

【 0 0 9 2 】

制御部 7 2 は、ステップ S 8 3 において、減速度 D が第 3 閾値 $D Z$ 以上か否かを判定する。制御部 7 2 は、減速度 D が第 3 閾値 $D Z$ 以上ではない場合、処理を終了する。制御部 7 2 は、減速度 D が第 3 閾値 $D Z$ 以上の場合、ステップ S 8 4 に移行する。制御部 7 2 は、ステップ S 8 4 において、アジャスタブルシートポスト 6 4 の長さを減少させるようにアジャスタブルシートポスト 6 4 を制御し、処理を終了する。

【 0 0 9 3 】

制御部 7 2 は、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が第 3 閾値 $D Z$ 以上、かつ、第 7 閾値 $D S$ 以下の場合、アジャスタブルシートポスト 6 4 の長さを減少させるようにアジャスタブルシートポスト 6 4 を制御するように構成されてもよい。第 3 閾値 $D Z$ は、第 1 閾値 $D X$ と等しく、第 7 閾値 $D S$ は、第 5 閾値 $D V$ と等しい。

【 0 0 9 4 】

コンポーネント 6 0 が少なくとも 1 つの変速機 5 6 を含む場合、例えば、制御部 7 2 は、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が第 4 閾値 $D W$ 以上になると、変速比 R を減少させるように変速機 5 6 を制御する。第 4 閾値 $D W$ は、例えば、第 1 閾値 $D X$ と等しい。

【 0 0 9 5 】

図 9 を参照して、制御部 7 2 が変速機 5 6 を制御する処理が説明される。制御部 7 2 は、例えば、制御部 7 2 に電力が供給されると、処理を開始して図 9 に示すフローチャートのステップ S 8 5 に移行する。制御部 7 2 は、図 9 のフローチャートが終了すると、例えば、電力の供給が停止されるまでは、予め定める周期後にステップ S 8 5 からの処理を繰り返す。

【 0 0 9 6 】

制御部 7 2 は、ステップ S 8 5 において、減速度 D が第 4 閾値 $D W$ 以上か否かを判定する。制御部 7 2 は、減速度 D が第 4 閾値 $D W$ 以上ではない場合、処理を終了する。制御部 7 2 は、減速度 D が第 4 閾値 $D W$ 以上の場合、ステップ S 8 6 に移行する。制御部 7 2 は、ステップ S 8 6 において、変速比 R を減少させるように変速機 5 6 を制御し、処理を終了する。

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

制御部 7 2 は、人力駆動車 1 0 の進行方向における人力駆動車 1 0 の減速度 D が第 4 閾値 $D W$ 以上、かつ、第 8 閾値 $D T$ 以下の場合、になると、変速比 R を減少させるように変速機 5 6 を制御するように構成されてもよい。第 4 閾値 $D W$ は、第 1 閾値 $D X$ と等しく、第 8 閾値 $D T$ は、第 5 閾値 $D V$ と等しい。

【 0 0 9 8 】

< 変形例 >

実施形態に関する説明は、本開示に従う人力駆動車用の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。本開示に従う人力駆動車用の制御装置は、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。

10

【 0 0 9 9 】

・第 1 実施形態および第 1 実施形態を含む変形例において、制御部 7 2 は、予め定める条件が満たされる場合、モータ 3 8 によるアシストレベル A 、モータ 3 8 の出力 M の最大値 M_{max} 、および、モータ 3 8 の出力 M の少なくとも 1 つを増加させるようにすれば、いずれの構成を省略してもよい。予め定める条件は、第 1 条件のみを含むようにしてもよい。

図 1 0 を参照して、制御部 7 2 がモータ 3 8 を制御する制御状態を切り替える処理が説明される。制御部 7 2 は、例えば、制御部 7 2 に電力が供給されると、処理を開始して図 1 0 に示すフローチャートのステップ $S 9 1$ に移行する。制御部 7 2 は、図 1 0 のフローチャートが終了すると、例えば、電力の供給が停止されるまでは、予め定める周期後にステップ $S 9 1$ からの処理を繰り返す。

20

制御部 7 2 は、ステップ $S 9 1$ において、予め定める条件が満たされるか否かを判定する。制御部 7 2 は、予め定める条件が満たされない場合、処理を終了する。制御部 7 2 は、予め定める条件が満たされる場合、ステップ $S 9 2$ に移行する。

制御部 7 2 は、ステップ $S 9 2$ において、モータ 3 8 によるアシストレベル A 、モータ 3 8 の出力 M の最大値 M_{max} 、および、モータ 3 8 の出力 M の少なくとも 1 つを増加させ、処理を終了する。

【 0 1 0 0 】

・制御部 7 2 は、図 5 のステップ $S 2 5$ に代えてまたは加えて、第 1 処理または第 3 処理を開始してから予め定める第 1 期間が経過すると、 $Y E S$ と判定するようにしてもよい。

30

・制御部 7 2 は、図 5 のステップ $S 2 5$ に代えてまたは加えて、第 2 処理または第 3 処理を開始してから予め定める第 2 期間が経過すると、 $Y E S$ と判定するようにしてもよい。

・第 3 実施形態の図 7、図 8、および、図 9 のフローチャートの処理は、第 1 または第 2 実施形態とは独立して行うようにしてもよい。

【 0 1 0 1 】

本明細書において使用される「少なくとも 1 つ」という表現は、所望の選択肢の「1 つ以上」を意味する。一例として、本明細書において使用される「少なくとも 1 つ」という表現は、選択肢の数が 2 つであれば「1 つの選択肢のみ」または「2 つの選択肢の双方」を意味する。他の例として、本明細書において使用される「少なくとも 1 つ」という表現は、

40

「選択肢の数が 3 つ以上であれば「1 つの選択肢のみ」または「2 つ以上の任意の選択肢の組み合わせ」を意味する。

【 符号の説明 】

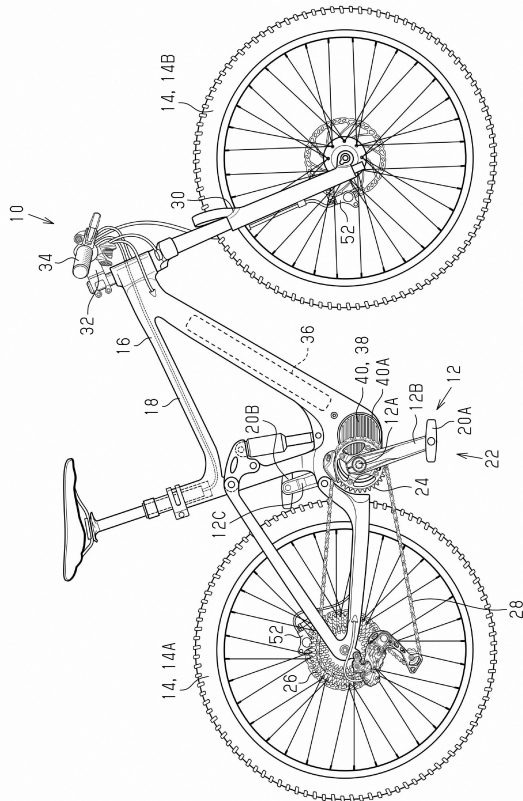
【 0 1 0 2 】

1 0 ... 人力駆動車、1 2 A ... 入力軸、3 8 ... モータ、5 2 ... ブレーキ装置、5 4 ... 操作装置、5 6 ... 変速機、6 0 ... コンポーネント、6 2 ... サスペンション装置、6 2 A ... フロントサスペンション装置、6 4 ... アジャスタブルシートポスト、7 0 ... 制御装置、7 2 ... 制御部。

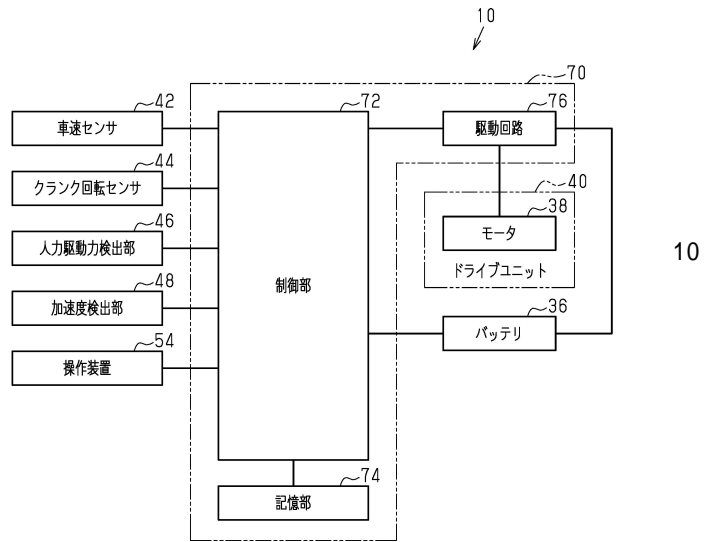
50

【 図 面 】

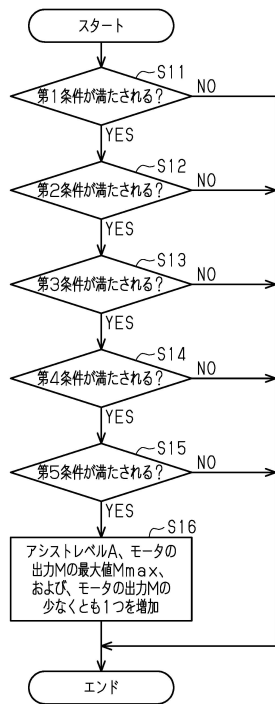
【 図 1 】



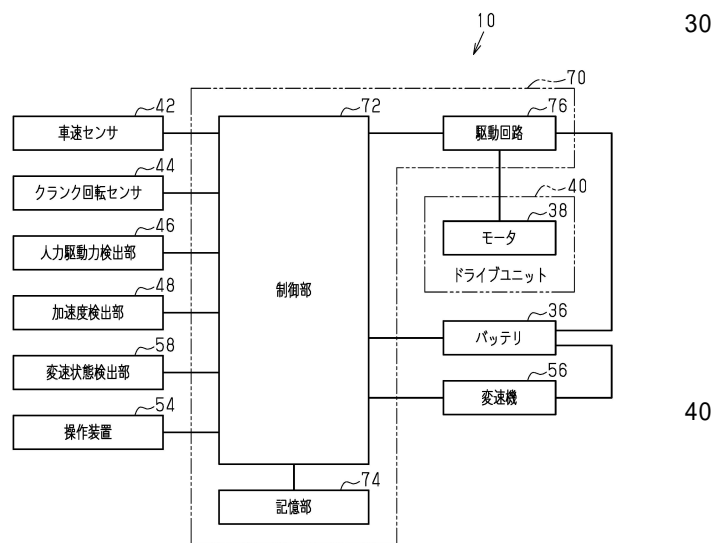
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

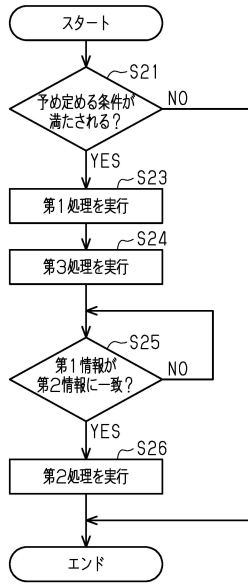
20

30

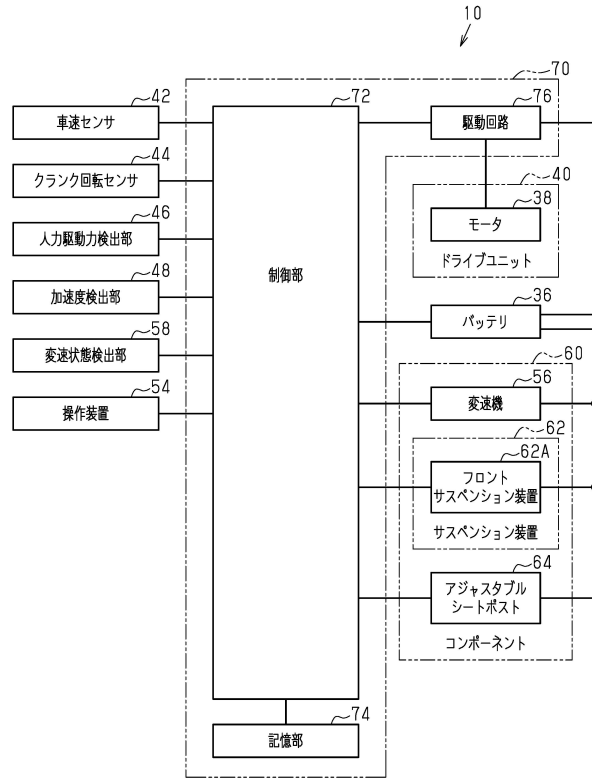
40

50

【 図 5 】



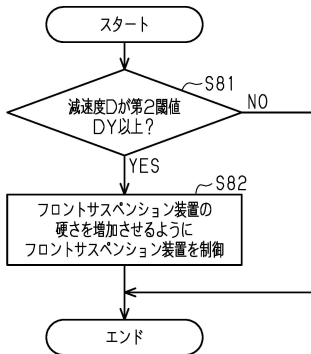
【 図 6 】



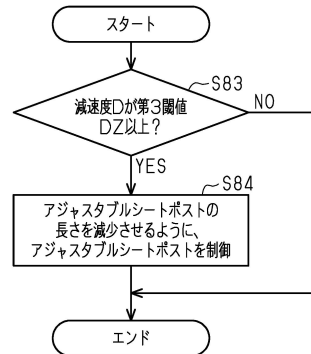
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

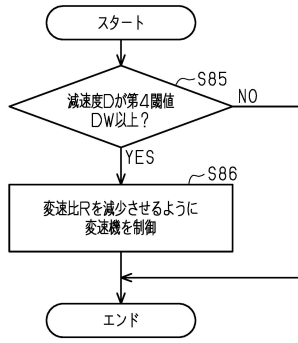


30

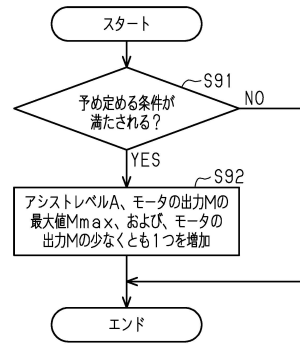
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

式会社シマノ内

Fターム(参考) 3D014 DE04 DE26