

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7160617号
(P7160617)

(45)発行日 令和4年10月25日(2022.10.25)

(24)登録日 令和4年10月17日(2022.10.17)

(51)国際特許分類		F I	
B 6 2 M	9/123(2010.01)	B 6 2 M	9/123
B 6 2 M	9/122(2010.01)	B 6 2 M	9/122
B 6 2 M	9/133(2010.01)	B 6 2 M	9/133
B 6 2 M	9/132(2010.01)	B 6 2 M	9/132
F 1 6 H	59/14 (2006.01)	F 1 6 H	59/14

請求項の数 17 (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2018-188580(P2018-188580)	(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77番地
(22)出願日	平成30年10月3日(2018.10.3)	(74)代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(65)公開番号	特開2020-55484(P2020-55484A)	(74)代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(43)公開日	令和2年4月9日(2020.4.9)	(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
審査請求日	令和2年12月4日(2020.12.4)	(72)発明者	川崎 充彦 大阪府堺市堺区老松町3丁77番地 株 式会社シマノ内
		審査官	結城 健太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制御装置および変速システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

人力駆動車の変速装置を変速条件に応じて制御する制御部を備え、
前記制御部は、走行駆動に関し前記人力駆動車に与えられるトルクを監視し、前記変速
条件を満たす場合に前記トルクのピーク値に応じて、前記変速装置の変速動作を許可し、
前記変速条件は、前記人力駆動車の第1参照値および閾値に基づいて規定され、
前記制御部は、前記変速装置を前記変速条件に応じて自動的に制御し、
前記第1参照値は、前記人力駆動車に関する車両情報を含み、
前記車両情報は、前記人力駆動車の走行状態に関する走行情報、および、前記人力駆動
車の走行環境に関する環境情報の少なくとも一方を含み、
前記走行情報は、ケイデンス、前記人力駆動車に与えられる前記トルク、加速度、およ
び、パワーの少なくとも1つを含み、
前記環境情報は、路面の状態に関する路面情報、空気抵抗に関する空気抵抗情報、天候
に関する天候情報、および、気温に関する気温情報の少なくとも1つを含む、制御装置。

【請求項2】

前記走行情報は、車速を含む、請求項1に記載の制御装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記トルクのピーク値に対して所定割合の値になると、前記変速装置の
変速動作を許可する、請求項1または2に記載の制御装置。

【請求項4】

人力駆動車の変速装置を変速条件に応じて制御する制御部を備え、
前記制御部は、

走行駆動に関し前記人力駆動車に与えられるトルクを監視し、前記変速条件を満たす場合に前記トルクのピーク値に応じて、前記変速装置の変速動作を許可し、

前記トルクが前記トルクのピーク値に対して所定割合の値になると、前記変速装置の変速動作を許可する、制御装置。

【請求項 5】

前記所定割合は、8割である、請求項 3 または 4 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記変速条件は、前記人力駆動車の操作部への入力に基づいて規定され、

前記制御部は、前記変速装置を前記操作部への入力に応じて制御する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記人力駆動車は、クランクを含み、

前記制御部は、単位時間当たりの前記クランクの回転数に応じて、単位時間当たりの前記クランクの回転数が大きくなるにつれて前記所定割合が大きくなるように、前記所定割合を変更する、請求項 3 または 4 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記人力駆動車は、クランクと、車輪と、前記クランクの回転に応じて回転する主動回転体と、前記車輪に設けられる従動回転体と、前記主動回転体と前記従動回転体とに掛け回される連結部材とを含み、

前記制御部は、前記制御部から前記変速装置への制御信号の通信時間、前記変速装置の変速機の動作時間、および、前記変速機の動作による前記連結部材の移動時間の少なくとも 1 つに応じて、前記通信時間、前記動作時間、および、前記移動時間の前記少なくとも 1 つが大きくなるにつれて前記所定割合が大きくなるように、前記所定割合を変更する、請求項 3 または 4 に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記人力駆動車は、クランクと、車輪と、前記クランクの回転に応じて回転する主動回転体と、前記車輪に設けられる従動回転体と、前記主動回転体と前記従動回転体とに掛け回される連結部材と、前記主動回転体および前記従動回転体の少なくとも一方に設けられる第 1 回転体および第 2 回転体の間で前記連結部材を移動させる前記変速装置とをさらに
含み、

前記制御部は、前記第 1 回転体および前記第 2 回転体の一方から他方への前記連結部材の移動が前記トルクのピーク値とは異なるタイミングで完了するように前記変速装置を制御する、請求項 3 ~ 6 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記トルクが増加傾向から減少傾向に切り替わる範囲における前記トルクの最大値を前記トルクのピーク値として取得する、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記人力駆動車の前記変速条件を満たすときからの前記変速装置の変速動作を許可するまでの時間である変速待機時間を、前記人力駆動車の操作部から変速指示に関する信号を受信するとき、または、前記変速条件を満たすときからの前記トルクのピーク数に応じて設定する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 12】

人力駆動車の変速装置を変速条件に応じて制御する制御部を備え、
前記制御部は、

走行駆動に関し前記人力駆動車に与えられるトルクを監視し、前記変速条件を満たす場合に前記トルクのピーク値に応じて、前記変速装置の変速動作を許可し、

前記人力駆動車の前記変速条件を満たすときからの前記変速装置の変速動作を許可する

10

20

30

40

50

までの時間である変速待機時間を、前記人力駆動車の操作部から変速指示に関する信号を受信するとき、または、前記変速条件を満たすときからの前記トルクのピーク数に応じて設定する、制御装置。

【請求項 1 3】

前記制御部は、前記操作部から変速指示に関する信号を受信するとき、または、前記変速条件を満たすときから前記トルクのピーク数が第 1 閾値に達する場合、前記トルクのピーク数が前記第 1 閾値に達する前記トルクのピーク値に対して所定割合の値になると、前記変速装置の変速動作を許可する、請求項 1 1 または 1 2 に記載の制御装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 閾値は、変更可能である、請求項 1 3 に記載の制御装置。

10

【請求項 1 5】

前記人力駆動車は、クランクと、車輪と、前記クランクの回転に応じて回転する主動回転体と、前記車輪に設けられる従動回転体と、前記主動回転体と前記従動回転体とに掛け回される連結部材と、前記主動回転体および前記従動回転体の少なくとも一方に設けられる第 1 回転体および第 2 回転体の間で前記連結部材を移動させる前記変速装置とを含み、前記制御部は、前記変速装置への制御信号の通信時間、前記変速装置の変速機の動作時間、および、前記変速機の動作による前記連結部材の移動時間の少なくとも 1 つに応じて、前記変速装置の動作の開始タイミングを制御する、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 1 6】

20

前記制御部は、前記人力駆動車のクランクに与えられる前記トルクのピークの周期に応じて、単位時間当たりの前記クランクの回転数を演算する、請求項 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 ~ 1 6 のいずれか一項に記載の制御装置と、前記変速装置と、を含む、変速システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、制御装置および変速システムに関する。

30

【背景技術】

【0 0 0 2】

人力駆動車の制御装置は、単位時間当たりのクランクの回転数および人力駆動車の走行速度に応じて変速装置の変速段を変更する。一例では、制御装置は、クランクに与えられるトルクのピーク時に変速装置が変速動作しないようにクランクアームが上死点または下死点に位置するときに変速装置を変速動作させる（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【文献】特開 2 0 1 8 - 7 0 0 0 1 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

クランクの回転角度とクランクに与えられるトルクのピークとの関係は、例えば人力駆動車を搭乗するユーザの姿勢および人力駆動車の傾き（坂道の斜度）などに応じて変化する。クランクに与えられるトルクのピークをより正確に外すタイミングで変速装置の変速動作が完了することが好ましい。

【0 0 0 5】

本開示の目的の 1 つは、変速動作時にユーザに違和感を与えることを抑制できる制御装置および変速システムを提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1側面に従う制御装置は、人力駆動車の変速装置を変速条件に応じて制御する制御部を備え、前記制御部は、走行駆動に関し前記人力駆動車に与えられるトルクを監視し、前記変速条件を満たす場合に前記トルクのピーク値に応じて、前記変速装置の変速動作を許可する。

上記第1側面の制御装置によれば、走行駆動中のトルクのピーク値を監視することによって、トルクのピークを外すタイミングで変速装置の変速動作が完了しやすくなる。このため、変速動作時にユーザに違和感を与えることを抑制できる。

【0007】

前記第1側面に従う第2側面の制御装置において、前記制御部は、前記トルクのピーク値に対して所定割合の値になると、前記変速装置の変速動作を許可する。

上記第2側面の制御装置によれば、トルクのピークを外すタイミングで変速装置の変速動作が完了しやすくなるため、変速動作時にユーザに違和感を与えることを抑制できる。

【0008】

前記第1または第2側面に従う第3側面の制御装置において、前記変速条件は、前記人力駆動車の第1参照値および閾値に基づいて規定され、前記制御部は、前記変速装置を前記変速条件に応じて自動的に制御する。

上記第3側面の制御装置によれば、変速装置が変速条件に応じて自動的に変速動作を実行するため、すなわちユーザが変速操作しなくても変速装置の変速動作が実行されるため、快適に人力駆動車を走行できる。

【0009】

前記第1～第3側面のいずれか一つに従う第4側面の制御装置において、前記変速条件は、前記人力駆動車の操作部への入力に基づいて規定され、前記制御部は、前記変速装置を前記操作部への入力に応じて制御する。

上記第4側面の制御装置によれば、操作部の入力に応じて変速装置の変速動作が実行されるため、ユーザが変速したいタイミングで人力駆動車の変速比を変更できる。

【0010】

前記第2側面に従う第5側面の制御装置において、前記人力駆動車は、クランクを含み、前記制御部は、単位時間当たりの前記クランクの回転数に応じて前記所定割合を変更する。

上記第5側面の制御装置によれば、単位時間当たりのクランクの回転数に応じてトルクの隣り合うピーク値の時間間隔が変更されるため、単位時間当たりのクランクの回転数に応じて所定割合を変更することによって、より確実にトルクのピークを外すタイミングで変速装置の変速動作を完了しやすくなる。このため、変速動作時にユーザに違和感を与えることを一層抑制できる。

【0011】

前記第2側面に従う第6側面の制御装置において、前記人力駆動車は、クランクと、車輪と、前記クランクの回転に応じて回転する主動回転体と、前記車輪に設けられる従動回転体と、前記主動回転体と前記従動回転体とに掛け回される連結部材とを含み、前記制御部は、前記制御部から前記変速装置への制御信号の通信時間、前記変速装置の変速機の変速機動作時間、および、前記変速機の変速機動作による前記連結部材の移動時間の少なくとも一つに応じて、前記所定割合を変更する。

上記第6側面の制御装置によれば、制御部が変速装置の変速動作の制御を開始してから変速装置の変速動作が完了するまでの時間を算出し、算出した時間に応じて所定割合を変更することによって、より確実にトルクのピークを外すタイミングで変速装置の変速動作を完了しやすくなる。このため、変速動作時にユーザに違和感を与えることを一層抑制できる。

【0012】

第7側面に従う制御装置は、クランクと、車輪と、前記クランクの回転に応じて回転す

10

20

30

40

50

る主動回転体と、前記車輪に設けられる従動回転体と、前記主動回転体と前記従動回転体とに掛け回される連結部材と、前記主動回転体および前記従動回転体の少なくとも一方に設けられる第1回転体および第2回転体の間で前記連結部材を移動させる変速装置とを含む人力駆動車において、前記変速装置を制御する制御装置であって、走行駆動に関して前記人力駆動車に与えられるトルクを監視し、前記第1回転体および前記第2回転体の一方から他方への前記連結部材の移動が前記トルクのピーク値とは異なるタイミングで完了するように前記変速装置を制御する制御部を備える。

上記第7側面の制御装置によれば、走行駆動中のトルクのピーク値を監視して、トルクのピークを外すタイミングで変速装置の変速動作を完了するため、変速動作時にユーザに違和感を与えることを抑制できる。

10

【0013】

前記第1～第7側面のいずれか一つに従う第8側面の制御装置において、前記制御部は、前記トルクが増加傾向から減少傾向に切り替わる範囲における前記トルクの最大値を前記トルクのピーク値として取得する。

上記第8側面の制御装置によれば、トルクのピーク値を正確に取得できる。

【0014】

前記第1～第8側面のいずれか一つに従う第9側面の制御装置において、前記制御部は、前記人力駆動車の変速条件を満たすときからの前記変速装置の変速動作を許可するまでの時間である変速待機時間を、前記人力駆動車の操作部から変速指示に関する信号を受信するとき、または、前記変速条件を満たすときからの前記トルクのピーク数に応じて設定する。

20

上記第9側面の制御装置によれば、例えばユーザによって変速待機時間を変更する場合でもトルクのピークを外すタイミングで変速装置の変速動作を完了できる。

【0015】

前記第9側面に従う第10側面の制御装置において、前記制御部は、前記操作部から変速指示に関する信号を受信するとき、または、前記変速条件を満たすときから前記トルクのピーク数が第1閾値に達する場合、前記トルクのピーク数が前記第1閾値に達するトルクのピーク値に対して所定割合の値になると、前記変速装置の変速動作を許可する。

上記第10側面の制御装置によれば、例えばユーザによって変速待機時間を変更する場合でもトルクのピークを外すタイミングで変速装置の変速動作を完了できる。

30

【0016】

前記第10側面に従う第11側面の制御装置において、前記第1閾値は、変更可能である。

上記第11側面の制御装置によれば、変速待機時間の変更の自由度が高められる。

【0017】

第12側面に従う制御装置は、クランクと、車輪と、前記クランクの回転に応じて回転する主動回転体と、前記車輪に設けられる従動回転体と、前記主動回転体と前記従動回転体とに掛け回される連結部材と、前記主動回転体および前記従動回転体の少なくとも一方に設けられる第1回転体および第2回転体の間で前記連結部材を移動させる変速装置とを含む人力駆動車において、前記変速装置を制御する制御装置であって、前記変速装置への制御信号の通信時間、前記変速装置の変速機の動作時間、および、前記変速機の動作による前記連結部材の移動時間の少なくとも一つに応じて、前記変速装置の動作の開始タイミングを制御する制御部を備える。

40

上記第12側面の制御装置によれば、制御部が変速装置の変速動作の制御を開始してから変速装置の変速動作が完了するまでの時間を算出し、算出した時間に応じて所定割合を変更することによって、より確実にトルクのピークを外すタイミングで変速装置の変速動作を完了しやすくなる。このため、変速動作時にユーザに違和感を与えることを一層抑制できる。

【0018】

前記第1～第12側面のいずれか一つに従う第13側面の制御装置において、前記制御

50

部は、前記人力駆動車のクランクに与えられるトルクのピークの周期に応じて、単位時間当たりの前記クランクの回転数を演算する。

上記第13側面の制御装置によれば、単位時間当たりのクランクの回転数を検出するための検出部が不要となるため、人力駆動車の構成を簡素化できる。

【0019】

第14側面に従う変速システムは、第1～第13側面のいずれか一つに従う制御装置と、前記変速装置と、を含む。

上記第14側面の変速システムによれば、変速動作時にユーザに違和感を与えることを抑制できる。

【発明の効果】

【0020】

本開示の制御装置および変速システムによれば、変速動作時にユーザに違和感を与えることを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】実施形態の制御装置および変速システムを含む人力駆動車の側面図。

【図2】変速システムの電氣的な構成を示すブロック図。

【図3】人力駆動車に与えるトルクの推移の一例を示すグラフ。

【図4】制御装置の制御部が実行する制御の処理手順の一例を示すフローチャート。

【図5】制御部が実行する制御の処理手順の一例を示すフローチャート。

【図6】単位時間当たりのクランクの回転数と所定割合との関係を示すマップ。

【図7】第2実施形態の制御装置および変速システムについて、制御装置の制御部が実行する制御の処理手順の一例を示すフローチャート。

【図8】変形例の制御装置および変速システムについて、制御装置の制御部が実行する制御の処理手順の一例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0022】

(第1実施形態)

図1を参照して、変速システム10を含む人力駆動車Aについて説明する。

ここで、人力駆動車は、走行のための原動力に関して、少なくとも部分的に人力を用いる車両を意味し、電動で人力を補助する車両を含む。人力以外の原動力のみを用いる車両は、人力駆動車に含まれない。特に、内燃機関のみを原動力に用いる車両は、人力駆動車には含まれない。通常、人力駆動車には、小型軽車両が想定され、公道での運転に免許を要しない車両が想定される。図示される人力駆動車Aは、電気エネルギーを用いて人力駆動車Aの推進を補助する電動補助ユニットEを含む自転車(e-bike)である。具体的には、図示される人力駆動車Aは、トレッキングバイクである。

【0023】

人力駆動車Aは、フレームA1、フロントフォークA2、および、ハンドルHをさらに含む。人力駆動車Aは、クランクCと、車輪Wと、クランクCの回転に応じて回転する主動回転体F1と、車輪Wに設けられる従動回転体F2と、主動回転体F1と従動回転体F2とに掛け回される連結部材F3とを含む。主動回転体F1は、1または複数のフロントスプロケットD1を含む。従動回転体F2は、1または複数のリアスプロケットD2を含む。連結部材F3は、チェーンD3を含む。クランクC、フロントスプロケットD1、リアスプロケットD2、および、チェーンD3からドライブトレインBが構成される。ドライブトレインBは、チェンドライブタイプに構成される。なお、ドライブトレインBは、任意のタイプから選択でき、ベルトドライブタイプであってもよい。

【0024】

クランクCは、フレームA1に回転可能に支持されるクランク軸C1、および、クランク軸C1の両端部のそれぞれに設けられる一対のクランクアームC2を含む。各クランクアームC2の先端には、ペダルPDが回転可能に取り付けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

フロントスプロケット D 1 は、クランク軸 C 1 と一体に回転するようにクランク C に設けられる。リアスプロケット D 2 は、後輪 W R のハブ H R に設けられる。チェーン D 3 は、フロントスプロケット D 1 およびリアスプロケット D 2 に巻き掛けられる。人力駆動車 A に搭乗するユーザによってペダル P D に加えられる駆動力は、フロントスプロケット D 1、チェーン D 3、および、リアスプロケット D 2 を介して後輪 W R に伝達される。

【 0 0 2 6 】

人力駆動車 A は、主動回転体 F 1 および従動回転体 F 2 の少なくとも一方に設けられる第 1 回転体および第 2 回転体の間で連結部材 F 3 を移動させる変速装置 T を含む。主動回転体 F 1 に第 1 回転体および第 2 回転体が設けられる場合、第 1 回転体は、複数のフロントスプロケット D 1 のうちの 1 枚のフロントスプロケット D 1 に相当し、第 2 回転体は、複数のフロントスプロケット D 1 のうちの第 1 回転体とは異なる 1 枚のフロントスプロケット D 1 に相当する。この場合、従動回転体 F 2 は、1 枚のリアスプロケット D 2 であってもよいし、複数枚のリアスプロケット D 2 であってもよい。従動回転体 F 2 に第 1 回転体および第 2 回転体が設けられる場合、第 1 回転体は、複数のリアスプロケット D 2 のうちの 1 枚のリアスプロケット D 2 に相当し、第 2 回転体は、複数のリアスプロケット D 2 のうちの第 1 回転体とは異なる 1 枚のリアスプロケット D 2 に相当する。この場合、主動回転体 F 1 は、1 枚のフロントスプロケット D 1 であってもよいし、複数枚のフロントスプロケット D 1 であってもよい。

【 0 0 2 7 】

変速装置 T は、フロント変速装置 T F およびリア変速装置 T R の少なくとも一方を含む。フロント変速装置 T F は、例えばフロントスプロケット D 1 付近に設けられるフロントディレラである。フロント変速装置 T F の駆動に伴って、チェーン D 3 が巻き掛けられるフロントスプロケット D 1 が変更され、人力駆動車 A の変速比が変更される。リア変速装置 T R は、例えばフレーム A 1 のリアエンド A 3 に設けられるリアディレラである。リア変速装置 T R の駆動に伴って、チェーン D 3 が巻き掛けられるリアスプロケット D 2 が変更され、人力駆動車 A の変速比が変更される。なお、変速装置 T は、内装変速ハブ等の内装タイプに構成されてもよい。また、変速装置 T は、無段変速機でもよい。

【 0 0 2 8 】

変速装置 T は、複数の変速段を有する。フロント変速装置 T F は、1 または複数の変速段を有する。フロント変速装置 T F が有する変速段の数は、フロントスプロケット D 1 の枚数に準ずる。リア変速装置 T R は、1 または複数の変速段を有する。リア変速装置 T R が有する変速段の数は、リアスプロケット D 2 の枚数に準ずる。変速装置 T が有する変速段の数は、フロント変速装置 T F が有する変速段の数と、リア変速装置 T R が有する変速段の数との積によって決められる。フロント変速装置 T F の変速段に応じた歯数と、リア変速装置 T R の変速段に応じた歯数との関係によって、フロントスプロケット D 1 の回転速度に対するリアスプロケット D 2 の回転速度の比である、人力駆動車 A の変速比が決められる。なお、変速装置 T が、無段変速機の場合には、入力回転速度に対する出力回転速度の比を人力駆動車 A の変速比としてもよい。

【 0 0 2 9 】

変速装置 T は、操作部 S L の操作に応じて電氣的に駆動される。操作部 S L は、ハンドル H の右側、および、ハンドル H の左側にそれぞれ設けられる。一例では、一方の操作部 S L の操作に応じてフロント変速装置 T F が電氣的に駆動され、他方の操作部 S L の操作に応じてリア変速装置 T R が電氣的に駆動される。操作部 S L は、シフトアップ変速のための第 1 シフトレバー S L 1、および、シフトダウン変速のための第 2 シフトレバー S L 2 を含む。第 1 シフトレバー S L 1 が操作される場合、例えば現在の変速段よりも 1 段または複数段上の変速段となるように変速装置 T が駆動される。第 2 シフトレバー S L 2 が操作される場合、例えば現在の変速段よりも 1 段または複数段下の変速段となるように変速装置 T が駆動される。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

人力駆動車 A は、1 または複数のコンポーネント C O をさらに含む。コンポーネント C O は、制動装置 B D、サスペンション S U、アジャスタブルシートポスト A S P、および、電動補助ユニット E の少なくとも 1 つを含む。制動装置 B D、サスペンション S U、および、アジャスタブルシートポスト A S P は、対応する操作装置の操作に応じて機械的に駆動されてもよく、対応する操作装置の操作に応じて電氣的に駆動されてもよい。コンポーネント C O のうちの電氣的に駆動される要素は、例えば人力駆動車 A に搭載されるバッテリー B T から供給される電力、または、個々のコンポーネント C O に搭載される専用の電源（図示略）から供給される電力によって動作する。

【0031】

制動装置 B D は、車輪の数に対応する制動装置 B D を含む。本実施形態では、前輪 W F に対応する制動装置 B D、および、後輪 W R に対応する制動装置 B D が人力駆動車 A に設けられる。2 つの制動装置 B D は、互いに同じ構成を有する。制動装置 B D は、例えば人力駆動車 A のリム R を制動するリムブレーキ装置である。一例では、ブレーキレバー B L（操作装置）の操作に応じて、対応する制動装置 B D が機械的または電氣的に駆動される。なお、制動装置 B D は、人力駆動車 A に搭載されるディスクブレーキロータ（図示略）を始動するディスクブレーキ装置であってもよい。

10

【0032】

サスペンション S U は、フロントサスペンション S F およびリアサスペンション（図示略）の少なくとも一方を含む。フロントサスペンション S F は、前輪 W F が地面から受ける衝撃が緩和されるように動作する。リアサスペンションは、後輪 W R が地面から受ける衝撃が緩和されるように動作する。アジャスタブルシートポスト A S P は、フレーム A 1 に対するサドル S D の高さが変更されるように動作する。電動補助ユニット E は、人力駆動車 A の推進力がアシストされるように動作する。電動補助ユニット E は、例えばペダル P D に加えられる駆動力に応じて動作する。電動補助ユニット E は、電気モータ E 1 を含む。

20

【0033】

図 2 を参照して、変速システム 10 の構成について説明する。

変速システム 10 は、制御装置 12 と、変速装置 T とを含む。変速システム 10 は、例えばバッテリー B T から供給される電力によって動作する。制御装置 12 は、人力駆動車 A の変速装置 T を変速条件に応じて制御する制御部 14 を備える。制御部 14 は、変速装置 T を変速条件に応じて自動的に制御する。一例では、変速条件は、人力駆動車 A の第 1 参照値および閾値 T H に基づいて規定される。

30

【0034】

第 1 参照値は、人力駆動車 A に関する車両情報を含む。車両情報は、人力駆動車 A の走行状態に関する走行情報、および、人力駆動車 A の走行環境に関する環境情報の少なくとも一方を含む。走行情報は、ケイデンス、人力駆動車 A に与えられるトルク T r、車速、加速度、および、パワーの少なくとも 1 つを含む。トルク T r は、クランク C に作用するトルクを含む。パワーは、ケイデンスとトルク T r との積である。環境情報は、路面の状態に関する路面情報、空気抵抗に関する空気抵抗情報、天候に関する天候情報、および、気温に関する気温情報の少なくとも 1 つを含む。路面情報は、路面の抵抗に関する抵抗情報、および、路面の勾配に関する勾配情報の少なくとも一方を含む。路面の抵抗は、がれ、砂利、および、アスファルト等によって異なる。空気抵抗情報は、人力駆動車 A が走行する場合にユーザおよび人力駆動車 A に作用する空気抵抗に関する情報を含む。一例では、空気抵抗情報は、風速、風圧、および、風向等の風力に関する風力情報を含む。

40

【0035】

閾値 T H は、上限閾値 T H U および下限閾値 T H L を含む。制御部 14 は、第 1 参照値と上限閾値 T H U との関係に応じて人力駆動車 A の変速比が大きくなるように変速装置 T を制御し、第 1 参照値と下限閾値 T H L との関係に応じて変速比が小さくなるように変速装置 T を制御する。一例では、制御部 14 は、第 1 参照値が上限閾値 T H U を上回ると変速比が大きくなるように変速装置 T を制御し、第 1 参照値が下限閾値 T H L を下回ると変

50

速比が小さくなるように変速装置 T を制御する。

【 0 0 3 6 】

一例では、変速条件は、人力駆動車 A の操作部 S L への入力に基づいて規定される。制御部 1 4 は、変速装置 T を操作部 S L への入力に応じて制御する。制御部 1 4 は、第 1 シフトレバー S L 1 が操作されると、変速比が大きくなるように変速装置 T を制御し、第 2 シフトレバー S L 2 が操作されると、変速比が小さくなるように変速装置 T を制御する。制御部 1 4 は、C P U (Central Processing Unit) または M P U (Micro Processing Unit) である。制御部 1 4 は、変速装置 T に加えて、電氣的に駆動される各種のコンポーネント C O を制御してもよい。

【 0 0 3 7 】

制御装置 1 2 は、情報を記憶する記憶部 1 6 をさらに備える。記憶部 1 6 は、不揮発性メモリおよび揮発性メモリを含む。記憶部 1 6 は、例えば制御のための各種プログラム、および、予め設定される情報等を記憶する。一例では、記憶部 1 6 は、複数の制御態様に関する情報等を記憶する。

【 0 0 3 8 】

人力駆動車 A は、各種の情報を検出する検出装置 1 8 をさらに含む。検出装置 1 8 は、第 1 検出部 1 8 A および第 2 検出部 1 8 B を含む。第 1 検出部 1 8 A および第 2 検出部 1 8 B はそれぞれ、検出結果を制御装置 1 2 に出力する。第 1 検出部 1 8 A は、例えば単位時間当たりのクランク C の回転数 (ケイデンス) を検出するセンサを含む。第 2 検出部 1 8 B は、例えば人力駆動車 A に与えられるトルク T_r を検出するセンサを含む。第 2 検出部 1 8 B は、例えばクランク軸 C 1 に取り付けられる。第 2 検出部 1 8 B は、クランク軸 C 1 の中心軸線回りの捩り量に応じて人力駆動車 A に与えられるトルク T_r を検出する。第 1 検出部 1 8 A のセンサおよび第 2 検出部 1 8 B のセンサはそれぞれ既存のセンサを用いることができる。検出装置 1 8 は、第 1 検出部 1 8 A および第 2 検出部 1 8 B 以外のセンサをさらに含んでもよい。一例では、センサは、人力駆動車の走行速度である車速を検出するセンサ、および、人力駆動車の加速度を検出するセンサの少なくとも一方を含む。

【 0 0 3 9 】

次に、制御部 1 4 による変速装置 T の制御の詳細な内容について説明する。

変速装置 T の制御として、制御部 1 4 は、走行駆動に関し人力駆動車 A に与えられるトルクを監視し、変速条件を満たす場合にトルク T_r のピーク値 T_{rp} に応じて、変速装置 T の変速動作を許可する。具体的には、制御部 1 4 は、走行駆動に関して人力駆動車 A に与えられるトルク T_r を監視し、第 1 回転体および第 2 回転体の一方から他方への連結部材 F 3 の移動がトルク T_r のピーク値 T_{rp} とは異なるタイミングで完了するように変速装置 T を制御する。変速装置 T がフロント変速装置 T F の場合、第 1 回転体は、複数のフロントスプロケット D 1 のうちの 1 枚のフロントスプロケット D 1 に相当し、第 2 回転体は、複数のフロントスプロケット D 1 のうちの第 1 回転体とは異なる 1 枚のフロントスプロケット D 1 に相当する。変速装置 T がリア変速装置 T R の場合、第 1 回転体は、複数のリアスプロケット D 2 のうちの 1 枚のリアスプロケット D 2 に相当し、第 2 回転体は、複数のリアスプロケット D 2 のうちの第 1 回転体とは異なる 1 枚のリアスプロケット D 2 に相当する。走行駆動は、人力駆動車 A に搭乗するユーザがペダル P D を介してクランク C を回転させる走行駆動、すなわち人力による走行駆動である。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、人力駆動車 A の走行駆動におけるトルク T_r の推移の一例を示す。図 3 に示されるとおり、人力駆動車 A の走行駆動時では、トルク T_r は増減を繰り返す。制御部 1 4 は、トルク T_r が増加傾向から減少傾向に切り替わる範囲におけるトルク T_r の最大値をトルク T_r のピーク値 T_{rp} として取得する。例えば図 3 では、時刻 t_1 ~ 時刻 t_2 においてトルク T_r が増加傾向であり、時刻 t_3 ~ 時刻 t_4 においてトルク T_r が減少傾向である。制御部 1 4 は、時刻 t_2 ~ 時刻 t_3 におけるトルク T_r の最大値をトルク T_r のピーク値 T_{rp} として取得する。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

制御部 14 は、トルク T_r のピーク値 T_{rp} に対して所定割合の値になると、変速装置 T の変速動作を許可する。所定割合は、チェーン $D3$ の移動がトルク T_r のピーク値 T_{rp} とは異なるタイミングで完了するような値であり、試験等により予め設定される。所定割合の一例は、ピーク値 T_{rp} の 8 割 ($T_{rp} \times 0.8$) である。

【0042】

図 4 のフローチャートは、変速装置 T の制御の処理手順の一例を示す。

図 4 に示されるように、制御部 14 は、ステップ $S11$ において変速条件を満たすか否かを判定する。ステップ $S11$ における変速条件は、第 1 参照値が上限閾値 THU を上回ること、または、第 1 参照値が下限閾値 THL を下回ることである。制御部 14 は、変速条件を満たさない場合、すなわち第 1 参照値が上限閾値 THU と下限閾値 THL との間となる場合、ステップ $S12$ に移行する。制御部 14 は、ステップ $S12$ において操作部 SL から変速指示に関する信号を受信するか否かを判定する。制御部 14 は、操作部 SL から変速指示に関する信号を受信していない場合、処理を一旦終了する。

10

【0043】

制御部 14 は、変速条件を満たす場合、または、操作部 SL から変速指示に関する信号を受信する場合、ステップ $S13$ に移行する。制御部 14 は、ステップ $S13$ においてトルク T_r のピーク値 T_{rp} を取得し、ステップ $S14$ に移行する。制御部 14 は、ステップ $S14$ において現在のトルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} に対して所定割合の値か否かを判定する。ステップ $S14$ の判定時には、トルク T_r が減少傾向（例えば時刻 $t3$ ~ 時刻 $t4$ ）である。トルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} から減少してピーク値 T_{rp} の所定割合の値に達するまでステップ $S14$ の判定を繰り返し実行する。

20

【0044】

制御部 14 は、現在のトルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} に対して所定割合の値である場合、ステップ $S15$ に移行する。制御部 14 は、ステップ $S15$ において変速装置 T の変速動作を許可し、処理を一旦終了する。制御部 14 は、現在のトルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} に対して所定割合の値ではない場合、すなわち現在のトルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} に対して所定割合の値よりも大きい場合、再びステップ $S14$ の判定を行う。

【0045】

制御部 14 は、所定割合を変更可能である。一例では、制御部 14 は、単位時間当たりのクランク C の回転数に応じて所定割合を変更する。図 5 のフローチャートは、所定割合を変更する処理の処理手順の一例を示す。図 5 に示されるように、制御部 14 は、ステップ $S21$ において単位時間当たりのクランク C の回転数を取得し、ステップ $S22$ に移行する。制御部 14 は、第 1 検出部 18A の検出結果から単位時間当たりのクランク C の回転数を取得する。

30

【0046】

制御部 14 は、ステップ $S22$ において所定割合を変更し、処理を一旦終了する。制御部 14 は、図 6 の単位時間当たりのクランク C の回転数と所定割合との関係を示すマップから所定割合を変更する。図 6 に示されるように、単位時間当たりのクランク C の回転数が大きくなるにつれて所定割合が大きくなる。すなわち単位時間当たりのクランク C の回転数が大きくなるにつれて所定割合がトルク T_r のピーク値 T_{rp} に近づく。

40

【0047】

人力駆動車 A に搭乗するユーザは、走行駆動時に一定のリズム（周期）でクランク C を回転させる場合が多い。すなわち走行駆動時に人力駆動車 A に与えられるトルク T_r に一定のリズム（周期）が生まれる。本実施形態の変速システム 10 は、トルク T_r の脈動においてトルク T_r のピーク値 T_{rp} に連動し、トルク T_r のピーク値 T_{rp} とは異なるタイミングでチェーン $D3$ の掛け替えが完了するように変速装置 T の変速動作を制御する。このため、変速装置 T の変速動作時にユーザに違和感を与えるおそれが低減される。

【0048】

人力駆動車 A の傾く場合、すなわち坂道の斜度を変更される場合であっても、トルク T

50

rのピーク値 T_{rp} に連動して変速装置Tの変速動作が行われるため、坂道の斜度が変更される場合にも斜度に追従して変速装置Tの変速動作を行うことができる。

【0049】

(第2実施形態)

図7を参照して、第2実施形態の変速システム10について説明する。本実施形態の変速システム10は、第1実施形態の変速システム10と比較して、変速装置Tの動作の開始タイミングの設定方法が異なる。以下の説明において、第1実施形態の変速システム10と共通する構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0050】

本実施形態の制御部14は、変速装置Tへの制御信号の通信時間、変速装置Tの変速機の動作時間、および、変速機の動作による連結部材F3の移動時間の少なくとも1つに応じて、変速装置Tの動作の開始タイミングを制御する。変速装置Tへの制御信号の通信時間は、記憶部16に予め記憶される。変速装置Tの変速機の動作時間および変速機の動作による連結部材の移動時間は、変速段数ごとに記憶部16に予め記憶される。制御部14は、変速装置Tの動作の開始タイミングは、変速装置Tへの制御信号の通信時間、変速装置Tの変速機の動作時間、および、変速機の動作による連結部材F3の移動時間の少なくとも1つを考慮して、連結部材F3の移動がトルク T_r のピーク値 T_{rp} とは異なるタイミングで完了するように制御する。一例では、制御部14は、トルク T_r のピーク値 T_{rp1} と、ピーク値 T_{rp1} と隣り合うトルク T_r のピーク値 T_{rp2} との間の時間間隔 T_M を取得する。制御部14は、次のトルク T_r のピーク値 T_{rp3} の時刻をピーク値 T_{rp2} の時刻から時間間隔 T_M 経過時の時刻であると予測する。制御部14は、ピーク値 T_{rp3} の時刻から変速装置Tへの制御信号の通信時間、変速装置Tの変速機の動作時間、および、変速機の動作による連結部材F3の移動時間を減算した時刻 T_f を算出する。制御部14は、時刻 T_f とは異なる時刻を変速装置Tの動作の開始タイミングに設定する。一例では、制御部14は、時刻 T_f から所定時間前の時刻を変速装置Tの動作の開始タイミングに設定する。所定時間は、予め設定される。

【0051】

図7のフローチャートは、変速装置Tの動作の開始タイミングを設定する処理の処理手順の一例を示す。

図7に示されるように、制御部14は、ステップS31において変速条件を満たすか否かを判定する。ステップS31における変速条件は、図4のステップS11における変速条件と同じである。制御部14は、変速条件を満たさない場合、すなわち第1参照値が上限閾値 T_{HU} と下限閾値 T_{HL} との間となる場合、ステップS32に移行する。制御部14は、ステップS32において操作部SLから変速指示に関する信号を受信するか否かを判定する。制御部14は、操作部SLから変速指示に関する信号を受信していない場合、処理を一旦終了する。

【0052】

制御部14は、変速条件を満たす場合、または、操作部SLから変速指示に関する信号を受信する場合、ステップS33に移行する。制御部14は、ステップS33において変速装置Tへの制御信号の通信時間、変速装置Tの変速機の動作時間、および、変速機の動作によるチェーンD3の移動時間をそれぞれ取得し、ステップS34に移行する。変速装置Tの変速機の動作時間および変速機の動作によるチェーンD3の移動時間は、変速装置Tが実行する変速段数に応じて取得する。制御部14は、ステップS34において変速装置Tの動作の開始タイミングを設定し、処理を一旦終了する。

【0053】

(変形例)

上記各実施形態に関する説明は、本開示に従う制御装置および変速システム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。本開示に従う制御装置および変速システムは、例えば以下に示される上記各実施形態の変形例、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

10

20

30

40

50

いて、各実施形態の形態と共通する部分については、各実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

【0054】

・第1実施形態において、単位時間当たりのクランクCの回転数に代えて、制御部14は、制御部14から変速装置Tへの制御信号の通信時間、変速装置Tの変速機の動作時間、および、変速機の動作による連結部材F3の移動時間の少なくとも1つに応じて、所定割合を変更してもよい。変速装置Tへの制御信号の通信時間は、記憶部16に予め記憶される。変速装置Tの変速機の動作時間および変速機の動作による連結部材の移動時間は、変速段数ごとに記憶部16に予め記憶される。制御部14は、変速装置Tの動作の開始タイミングは、変速装置Tへの制御信号の通信時間、変速装置Tの変速機の動作時間、および、変速機の動作による連結部材F3の移動時間の少なくとも1つを考慮して、連結部材F3の移動がトルク T_r のピーク値 T_{rp} とは異なるタイミングで完了するように制御する。変速装置Tの動作の開始タイミングの制御は、第2実施形態と同様である。

10

【0055】

・各実施形態において、制御部14は、変速装置Tの変速に伴い変化する第2参照値に応じて、変速条件を変更してもよい。第2参照値は、人力駆動車Aに関する車両情報、および、人力駆動車Aに搭乗するユーザに関するユーザ情報の少なくとも一方を含む。ユーザ情報は、心拍数、筋電位、発汗量、および、体温の少なくとも1つを含む。

【0056】

制御部14は、第2参照値の大きさに応じて閾値 T_H を変更する。制御部14は、変速完了後の第2参照値と変速完了前の第2参照値との差（以下、「参照値差」）に応じて閾値 T_H を変更する。具体的には、制御部14は、変速装置Tを制御する場合、第2参照値に基づいて規定される変速条件に応じて閾値 T_H を変更する。一例では、変速条件は、参照値差の絶対値および所定差に基づいて規定される。すなわち、制御部14は、変速装置Tを制御する場合、参照値差の絶対値と所定差との関係に応じて閾値 T_H を変更する。所定差は、例えば上限閾値 T_{HU} および下限閾値 T_{HL} の所定の範囲を規定する所定幅に基づいて設定される。所定差は、第1所定差、第2所定差、第3所定差、および、第4所定差の少なくとも1つを含む。所定差は、閾値 T_H が変更されるごとに変更後の閾値 T_H に応じて更新されてもよく、固定値であってもよい。

20

【0057】

制御部14は、変速比が大きくなるように変速装置Tを制御する場合、かつ、参照値差の絶対値が第1所定差以上の場合、上限閾値 T_{HU} を大きくする。制御部14は、変速比が大きくなるように変速装置Tを制御する場合、かつ、参照値差の絶対値が第2所定差未満の場合、上限閾値 T_{HU} を維持する。第2所定差は、第1所定差以下の値に設定される。一例では、第2所定差は、第1所定差と同じ値に設定される。制御部14は、変速比が大きくなるように変速装置Tを制御する場合、第1条件が成立すると上限閾値 T_{HU} を小さくしてもよく、第1条件が成立すると上限閾値 T_{HU} を初期の上限閾値 T_{HU} に戻してもよい。制御部14は、参照値差の絶対値が第2所定差未満である状態が所定回数連続する場合に第1条件が成立すると判定してもよく、参照値差の絶対値が第2所定差よりも小さい所定差未満の場合に第1条件が成立すると判定してもよい。

30

40

【0058】

制御部14は、変速比が小さくなるように変速装置Tを制御する場合、かつ、参照値差の絶対値が第3所定差以上の場合、下限閾値 T_{HL} を小さくする。制御部14は、変速比が小さくなるように変速装置Tを制御する場合、かつ、参照値差の絶対値が第4所定差未満の場合、下限閾値 T_{HL} を維持する。第4所定差は、第3所定差以下の値に設定される。一例では、第4所定差は、第3所定差と同じ値に設定される。制御部14は、変速比が小さくなるように変速装置Tを制御する場合、第2条件が成立すると下限閾値 T_{HL} を大きくしてもよく、第2条件が成立すると下限閾値 T_{HL} を初期の下限閾値 T_{HL} に戻してもよい。一例では、制御部14は、参照値差の絶対値が第4所定差未満である状態が所定回数連続する場合に第2条件が成立すると判定してもよく、参照値差の絶対値が第4所定

50

差よりも小さい所定差未満の場合に第2条件が成立すると判定してもよい。

【0059】

・各実施形態および変形例において、トルク T_r のピーク値 T_{rp} の取得方法は任意に変更可能である。一例では、制御部14は、予め定められたトルク T_r のピーク数が経過した後のトルク T_r のピーク値をピーク値 T_{rp} として取得してもよい。

【0060】

・各実施形態および変形例において、制御部14は、変速条件を満たすときからの変速装置Tの変速動作を許可するまでの時間である変速待機時間を、操作部SLから変速指示に関する信号を受信するとき、または、変速条件を満たすときからのトルク T_r のピーク数に応じて設定してもよい。一例では、制御部14は、操作部SLから変速指示に関する信号を受信するとき、または、変速条件を満たすときからトルク T_r のピーク数が第1閾値 T_{H1} に達する場合、トルク T_r のピーク数が第1閾値 T_{H1} に達するトルク T_r のピーク値 T_{rp} に対して所定割合になると、変速装置Tの変速動作を許可する。第1閾値 T_{H1} は、変更可能である。第1閾値 T_{H1} は、固定値であってもよい。

10

【0061】

図8のフローチャートは、変速装置Tの動作の開始タイミングを設定する処理の処理手順の一例を示す。ステップS41, S42の判定は、図4の処理のステップS11, S12の判定と同じである。制御部14は、変速条件を満たす場合、または操作部SLから変速指示に関する信号を受信する場合、ステップS43に移行する。制御部14は、ステップS43においてトルク T_r のピーク数をカウントし、ステップS44に移行する。制御部14は、ステップS44においてトルク T_r のピーク数が第1閾値 T_{H1} に達するか否かを判定する。制御部14は、トルク T_r のピーク数が第1閾値 T_{H1} 未満の場合、再びステップS44の判定を行う。すなわち制御部14は、トルク T_r のピーク数が第1閾値 T_{H1} に達するまでステップS44の判定を繰り返し実行する。

20

【0062】

制御部14は、トルク T_r のピーク数が第1閾値 T_{H1} に達する場合、ステップS45に移行する。制御部14は、ステップS45において現在のトルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} に対して所定割合か否かを判定する。制御部14は、トルク T_r のピーク数が第1閾値 T_{H1} に達すると、トルク T_r のピーク数が第1閾値 T_{H1} となるトルク T_r のピーク値 T_{rp} に所定割合を乗算する。制御部14は、トルク T_r のピーク数が第1閾値 T_{H1} となるトルク T_r のピーク値 T_{rp} から減少するトルク T_r を監視して、ステップS45の判定を実行する。制御部14は、現在のトルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} に対して所定割合ではない場合、再びステップS45の判定を行う。すなわち制御部14は、現在のトルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} の所定割合に減少するまでステップS45の判定を繰り返し実行する。制御部14は、現在のトルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} の所定割合に達すると、ステップS46に移行する。制御部14は、ステップS46において変速装置Tの変速動作を許可し、処理を一旦終了する。

30

【0063】

図8に示される処理において、制御部14は、第1閾値 T_{H1} が偶数の場合には一对のペダルPDのうちの同じ側のペダルPDの踏み込みに応じたトルク T_r のピーク値 T_{rp} を取得する。このため、第1閾値 T_{H1} が偶数の場合には一对のペダルPDのうちの同じ側のペダルPDの踏み込み後に人力駆動車Aの変速比が変更される。制御部14は、第1閾値 T_{H1} が奇数の場合には一方のペダルPDの踏み込みに応じたトルク T_r のピーク値 T_{rp} および他方のペダルPDの踏み込みに応じたトルク T_r のピーク値 T_{rp} を交互に取得する。このため、第1閾値 T_{H1} が奇数の場合には一方のペダルPDの踏み込み後に人力駆動車Aの変速比が変更され、その後、他方のペダルPDの踏み込み後に人力駆動車Aの変速比が変更される。片側のペダルPDの踏み込みによる変速およびペダルPDの交互の踏み込みによる変速を第1閾値 T_{H1} の設定に応じて選択可能となるため、ユーザが第1閾値 T_{H1} を設定することによって、ユーザの好みのリズムに適した変速が可能となる。

40

50

【0064】

・各実施形態および変形例において、制御部14は、変速装置Tが変速する変速段数を任意に変更可能である。制御部14は、現在のトルク T_{rx} がトルク T_r のピーク値 T_{rp} に対して所定割合になると、例えば変速装置Tの変速段を複数段にわたり変更してもよい。複数段の一例は、2段である。

【0065】

制御部14は、変速装置Tが変速する変速段数を、例えば単位時間当たりのクランクCの回転数に応じて変更してもよい。一例では、単位時間当たりのクランクCの回転数が予め定める閾値以上の場合の変速段数は、単位時間当たりのクランクCの回転数が閾値未満の場合の変速段数よりも小さい。一例では、単位時間当たりのクランクCの回転数が小さくなるにつれて変速段数が大きくなる。

10

【0066】

・各実施形態および変形例において、制御部14は、クランクCに与えられるトルク T_r のピークの周期に応じて、単位時間当たりのクランクCの回転数を演算してもよい。この場合、検出装置18から第1検出部18Aを省略できる。

【符号の説明】

【0067】

A...人力駆動車、C...クランク、T...変速装置、W...車輪、D1...フロントプロケット(第1回転体、第2回転体)、D2...リアプロケット(第1回転体、第2回転体)、D3...チェーン、F1...主動回転体、F2...従動回転体、F3...連結部材、SL...操作部、10...変速システム、12...制御装置、14...制御部。

20

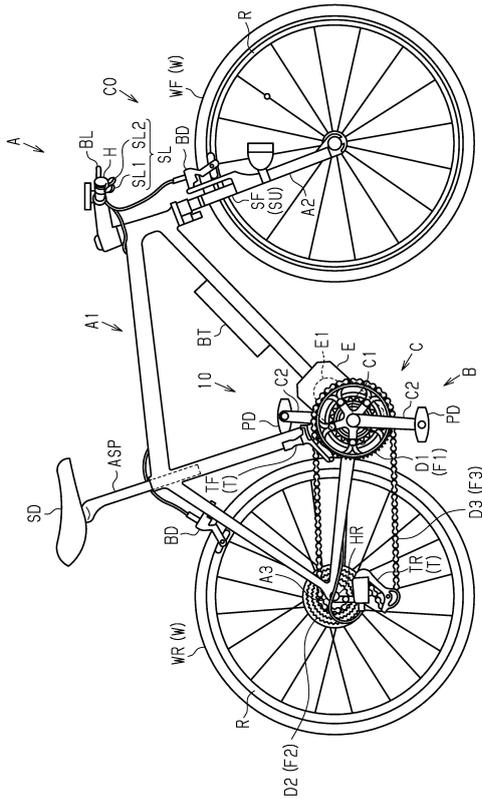
30

40

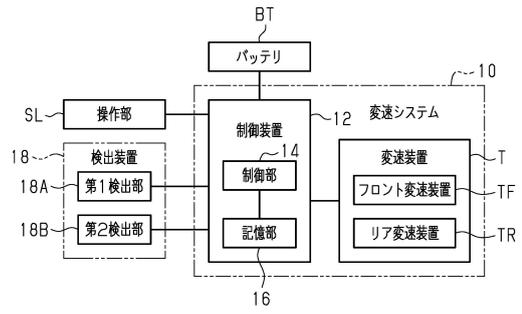
50

【図面】

【図 1】



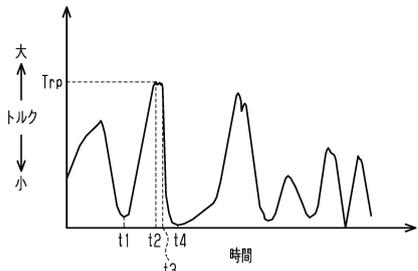
【図 2】



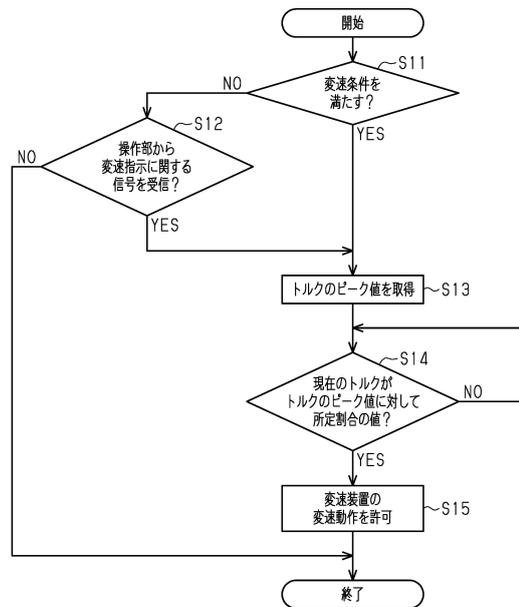
10

20

【図 3】



【図 4】

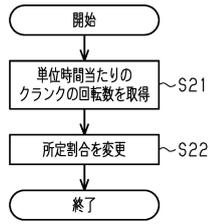


30

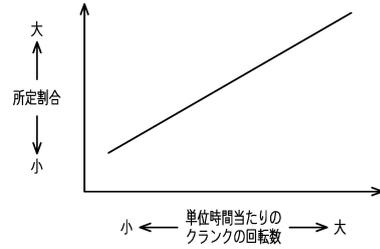
40

50

【 図 5 】

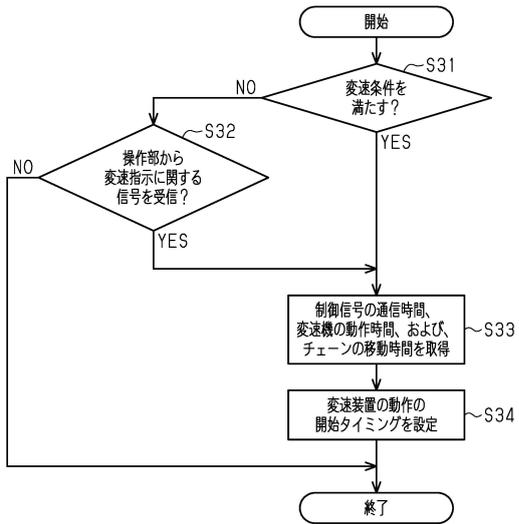


【 図 6 】

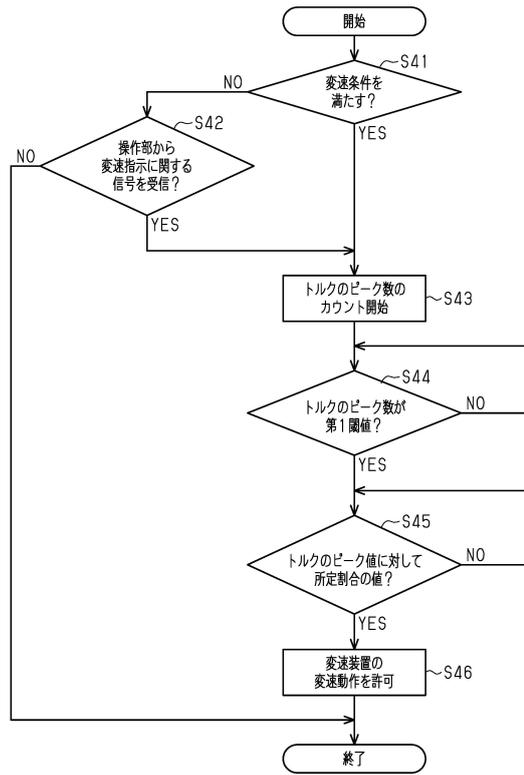


10

【 図 7 】



【 図 8 】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 H 61/02 (2006.01) F 1 6 H 61/02
F 1 6 H 59/42 (2006.01) F 1 6 H 59/42

(56)参考文献

特開 2 0 0 9 - 1 9 6 5 7 0 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 4 7 0 8 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 4 7 4 9 5 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 7 0 0 0 1 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 1 0 3 3 5 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 0 7 3 0 4 0 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 6 2 M 9 / 1 2 ,
F 1 6 H 5 9 / 1 4 , 5 9 / 4 2 , 6 1 / 0 2