

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7300246号

(P7300246)

(45)発行日 令和5年6月29日(2023.6.29)

(24)登録日 令和5年6月21日(2023.6.21)

(51)国際特許分類

F I

B 6 2 M 25/08 (2006.01)

B 6 2 M 25/08

B 6 2 M 9/123(2010.01)

B 6 2 M 9/123

請求項の数 17 (全33頁)

(21)出願番号	特願2018-100754(P2018-100754)	(73)特許権者	000002439
(22)出願日	平成30年5月25日(2018.5.25)		株式会社シマノ
(65)公開番号	特開2019-202733(P2019-202733 A)	(74)代理人	大阪府堺市堺区老松町3丁7番地
(43)公開日	令和1年11月28日(2019.11.28)		100105957
審査請求日	令和2年7月16日(2020.7.16)	(74)代理人	弁理士 恩田 誠
前置審査			100068755
		(74)代理人	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7番地 株
			式会社 シマノ 内
		(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
		(72)発明者	高山 仁志
			大阪府堺市堺区老松町3丁7番地 株
			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】

人力駆動車の変速比を変更する変速機を制御する制御部を含み、
前記制御部は、

第1所定条件に応じて前記変速比を変更するように前記変速機を制御する第1制御状態と、前記第1制御状態よりも前記変速比の変更を抑制するように前記変速機を制御する第2制御状態とを、前記人力駆動車の操舵状態に応じて、切り替え可能に構成される、人力駆動車用制御装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記人力駆動車のハンドルの操舵角度を前記操舵状態に関する情報として検出する第5検出部の出力に応じて、前記第1制御状態と前記第2制御状態とを切り替える、請求項1に記載の人力駆動車用制御装置。

10

【請求項3】

前記制御部は、前記第1制御状態において、前記操舵角度が第1操舵角度よりも大きい場合、前記第2制御状態に切り替える、請求項2に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記第1制御状態において、前記操舵角度が第3期間内に増加と減少とを繰り返す場合、前記第2制御状態に切り替える、請求項2または3に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項5】

20

前記制御部は、ライダーの前記人力駆動車のハンドルの把持状態を検出する第6検出部の出力に応じて、前記操舵状態に応じた前記第1制御状態と前記第2制御状態とを切り替える、請求項1から4のいずれか一項に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項6】

前記制御部は、前記第1制御状態において、ライダーの少なくとも一方の手が前記ハンドルを把持していない場合、前記第2制御状態に切り替える、請求項5に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項7】

前記制御部は、前記第1制御状態と、前記第2制御状態とを、前記人力駆動車の走行する走行路の表面状態に応じて、切り替え可能に構成される、請求項1から6のいずれか一項に記載の人力駆動車用制御装置。

10

【請求項8】

前記制御部は、前記走行路の表面の摩擦係数または前記摩擦係数と相関する第2パラメータを前記走行路の表面状態に関する情報として検出する第7検出部の出力に応じて、前記第1制御状態と前記第2制御状態とを切り替える、請求項7に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項9】

前記制御部は、前記第1制御状態において、前記第2パラメータが所定値以上の場合、前記第2制御状態に切り替える、請求項8に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項10】

20

前記制御部は、前記第1制御状態と、前記第2制御状態とを、前記人力駆動車のペダルに関するペダリング準備状態に応じて、切り替え可能に構成される、請求項1から9のいずれか一項に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項11】

人力駆動車の変速比を変更する変速機を制御する制御部を含み、
前記制御部は、

第1所定条件に応じて前記変速比を変更するように前記変速機を制御する第1制御状態と、前記第1制御状態よりも前記変速比の変更を抑制するように前記変速機を制御する第2制御状態とを、前記人力駆動車のペダルに関するペダリング準備状態に応じて、切り替え可能に構成される、人力駆動車用制御装置。

30

【請求項12】

前記制御部は、ライダーのシューズと、前記ペダルのシューズ連結機構との連結を前記ペダリング準備状態に関する情報として検出する第8検出部の出力に応じて、前記第1制御状態と前記第2制御状態とを切り替える、請求項10または11に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項13】

前記制御部は、前記第1制御状態において、ライダーの少なくとも一方のシューズが前記シューズ連結機構から取り外されている場合、前記第2制御状態に切り替える、請求項12に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項14】

40

前記第1所定条件は、前記人力駆動車の走行状態および走行環境を含む、請求項1から13のいずれか一項に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項15】

前記制御部は、前記第2制御状態において、前記第1所定条件に応じて前記変速比を変更しないように前記変速機を制御する、請求項1から14のいずれか一項に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項16】

前記制御部は、

前記第1制御状態において、前記人力駆動車の走行状態および走行環境に関するパラメータが第1範囲外になった場合、前記変速比を変更するように前記変速機を制御し、

50

前記第 2 制御状態において、前記パラメータが第 2 範囲外になった場合、前記変速比を変更するように前記変速機を制御し、

前記第 1 範囲および前記第 2 範囲は、前記第 2 範囲の上限値が前記第 1 範囲の上限値よりも大きい、または、前記第 2 範囲の下限値が前記第 1 範囲の下限値よりも小さい、または、前記第 2 範囲の上限値が前記第 1 範囲の上限値よりも大きくかつ前記第 2 範囲の下限値が前記第 2 範囲の下限値よりも小さいように設定される、請求項 1.5 に記載の人力駆動車用制御装置。

【請求項 17】

前記制御部は、第 2 所定条件の成立に応じて前記第 1 制御状態から前記第 2 制御状態への切り替えを行う第 1 モード、および第 2 所定条件が成立した場合であっても前記第 1 制御状態を維持する第 2 モードのいずれかを、ライダの指示に応じて、選択可能に構成される、請求項 1 から 1.5 のいずれか一項に記載の人力駆動車用制御装置。

10

【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】

特許文献 1 の人力駆動車用制御装置は、所定条件に応じて変速機を制御し、変速比を変更させる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特表平 10 - 511621 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記人力駆動車用制御装置は、変速比を変更することが好ましくない場合について考慮していない。

本発明の目的は、変速機を好適に制御できる人力駆動車用制御装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第 1 側面に従う人力駆動車用制御装置は、人力駆動車の変速比を変更する変速機を制御する制御部を含み、前記制御部は、第 1 所定条件に応じて前記変速比を変更するように前記変速機を制御する第 1 制御状態と、前記第 1 制御状態よりも前記変速比の変更を抑制するように前記変速機を制御する第 2 制御状態とを、前記人力駆動車の車体の運動状態、前記人力駆動車の操舵状態、前記人力駆動車の走行する走行路の表面状態、および、前記人力駆動車のペダルに関するペダリング準備状態の少なくとも 1 つに応じて、切り替え可能に構成される。

40

上記第 1 側面の人力駆動車用制御装置によれば、人力駆動車の車体の運動状態、人力駆動車の操舵状態、人力駆動車の走行する走行路の表面状態、および、人力駆動車のペダルに関するペダリング準備状態の少なくとも 1 つに好適な第 1 制御状態または第 2 制御状態に切り替えできる。このため、変速機を好適に制御できる。

【0006】

前記第 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、前記運動状態は、前記車体の前記走行路に対する姿勢、および、前記姿勢の変化の少なくとも 1 つを含む。

上記第 2 側面の人力駆動車用制御装置によれば、車体の走行路に対する姿勢、および、姿勢の変化の少なくとも 1 つに好適な第 1 制御状態または第 2 制御状態に切り替えできる。

【0007】

50

前記 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、前記車体のヨー角度および前記車体のロール角度の少なくとも 1 つを前記運動状態に関する情報として検出する第 1 検出部の出力に応じて、前記第 1 制御状態と前記第 2 制御状態とを切り替える。

上記第 3 側面の人力駆動車用制御装置によれば、運動状態に関する情報を、車体のヨー角度および車体のロール角度の少なくとも 1 つを検出する第 1 検出部によって好適に検出できる。

【 0 0 0 8 】

前記第 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、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、前記車体のヨー角度および前記車体のロール角度の少なくとも 1 つが第 1 角度よりも大きい場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

10

上記第 4 側面の人力駆動車用制御装置によれば、車体のヨー角度および車体のロール角度の少なくとも 1 つが第 1 角度よりも大きい場合、変速比の変更を抑制できる。

【 0 0 0 9 】

前記第 3 または第 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、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、前記車体のヨー角度および前記車体のロール角度の少なくとも 1 つが第 1 期間内に増加と減少とを繰り返す場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 5 側面の人力駆動車用制御装置によれば、車体のヨー角度および車体のロール角度の少なくとも 1 つが第 1 期間内に増加と減少とを繰り返す場合、変速比の変更を抑制できる。

20

【 0 0 1 0 】

前記第 2 ～ 第 5 側面のいずれか 1 つに従う第 6 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記車体のピッチ角度、前記車体の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量の少なくとも 1 つを前記運動状態に関する情報として検出する第 2 検出部の出力に応じて、前記第 1 制御状態と前記第 2 制御状態とを切り替え、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、前記車体のピッチ角度、前記車体の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量の少なくとも 1 つが第 2 期間内に増加と減少とを繰り返す場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 6 側面の人力駆動車用制御装置によれば、車体のピッチ角度、車体の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量の少なくとも 1 つが第 2 期間内に増加と減少とを繰り返す場合、変速比の変更を抑制できる。また、車体のピッチ角度、車体の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量の少なくとも 1 つを第 2 検出部によって好適に検出できる。

30

【 0 0 1 1 】

前記第 2 ～ 第 6 側面のいずれか 1 つに従う第 7 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記人力駆動車の車輪の前記走行路との接触状態を前記運動状態に関する情報として検出する第 3 検出部の出力に応じて、前記第 1 制御状態と前記第 2 制御状態とを切り替え、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、前記車輪が前記走行路から離れた場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 7 側面の人力駆動車用制御装置によれば、車輪が走行路から離れた場合、変速比の変更を抑制できる。また、人力駆動車の車輪の前記走行路との接触状態を第 3 検出部によって好適に検出できる。

40

【 0 0 1 2 】

前記第 1 ～ 第 7 側面のいずれか 1 つに従う第 8 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、ライダの姿勢変化によって変化する第 1 パラメータを前記運動状態に関する情報として検出する第 4 検出部の出力に応じて、前記第 1 制御状態と前記第 2 制御状態とを切り替え、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、前記第 1 パラメータが前記ライダの立ち漕ぎと対応する状態になった場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 8 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 パラメータがライダの立ち漕ぎと対応する状態になった場合、変速比の変更を抑制できる。また、ライダの姿勢変化を第 4

50

検出部によって好適に検出できる。

【 0 0 1 3 】

前記第 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、前記第 1 パラメータは、前記人力駆動車に輸入される人力駆動力を含み、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、前記人力駆動力の大きさが第 1 値以上になった場合、および、前記人力駆動力の変化と前記人力駆動車のクランクの位相の変化との関係が所定の関係になった場合の少なくとも 1 つの場合において、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 9 側面の人力駆動車用制御装置によれば、人力駆動力の大きさが第 1 値以上になった場合、および、人力駆動力の変化と人力駆動車のクランクの位相の変化との関係が所定の関係になった場合の少なくとも 1 つの場合において、変速比の変更を抑制できる。

10

【 0 0 1 4 】

前記第 8 または第 9 側面に従う第 10 側面の人力駆動車用制御装置において、前記第 1 パラメータは、前記車体のロール角度を含み、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、前記ロール角度の変化量が所定変化量よりも大きい場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 10 側面の人力駆動車用制御装置によれば、ロール角度の変化量が所定変化量よりも大きい場合、変速比の変更を抑制できる。

【 0 0 1 5 】

前記第 1 ～ 第 10 側面のいずれか 1 つに従う第 11 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記人力駆動車のハンドルの操舵角度を前記操舵状態に関する情報として検出する第 5 検出部の出力に応じて、前記第 1 制御状態と前記第 2 制御状態とを切り替える。

20

上記第 11 側面の人力駆動車用制御装置によれば、人力駆動車のハンドルの操舵角度を第 5 検出部によって好適に検出できる。

【 0 0 1 6 】

前記第 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、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、前記操舵角度が第 1 操舵角度よりも大きい場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 12 側面の人力駆動車用制御装置によれば、操舵角度が第 1 操舵角度よりも大きい場合、変速比の変更を抑制できる。

30

【 0 0 1 7 】

前記第 11 または第 12 側面に従う第 13 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 制御状態において、前記操舵角度が第 3 期間内に増加と減少とを繰り返す場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 13 側面の人力駆動車用制御装置によれば、操舵角度が第 3 期間内に増加と減少とを繰り返す場合、変速比の変更を抑制できる。

【 0 0 1 8 】

前記第 1 ～ 第 13 側面のいずれか 1 つに従う第 14 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、ライダの前記人力駆動車のハンドルの把持状態を検出する第 6 検出部の出力に応じて、前記操舵状態に応じた前記第 1 制御状態と前記第 2 制御状態とを切り替える。

40

上記第 14 側面の人力駆動車用制御装置によれば、ライダの人力駆動車のハンドルの把持状態を第 6 検出部によって好適に検出できる。

【 0 0 1 9 】

前記第 14 側面に従う第 15 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 制御状態において、ライダの少なくとも一方の手が前記ハンドルを把持していない場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 15 側面の人力駆動車用制御装置によれば、ライダの少なくとも一方の手が前記ハンドルを把持していない場合、変速比の変更を抑制できる。

【 0 0 2 0 】

50

前記第 1 ～ 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、前記走行路の表面の摩擦係数または前記摩擦係数と相関する第 2 パラメータを前記走行路の表面状態に関する情報として検出する第 7 検出部の出力に応じて、前記第 1 制御状態と前記第 2 制御状態とを切り替える。

上記第 1 6 側面の人力駆動車用制御装置によれば、走行路の表面の摩擦係数または摩擦係数を第 7 検出部によって好適に検出できる。

【 0 0 2 1 】

前記第 1 6 側面に従う第 1 7 側面の人力駆動車用制御装置において、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、前記第 2 パラメータが所定値以上の場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 1 7 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 2 パラメータが所定値以上の場合、変速比の変更を抑制できる。

【 0 0 2 2 】

前記第 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、前記制御部は、ライダのシューズと、前記ペダルのシューズ連結機構との連結を前記ペダリング準備状態に関する情報として検出する第 8 検出部の出力に応じて、前記第 1 制御状態と前記第 2 制御状態とを切り替える。

上記第 1 8 側面の人力駆動車用制御装置によれば、ペダルのシューズ連結機構との連結を第 8 検出部によって好適に検出できる。

【 0 0 2 3 】

前記第 1 8 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、前記制御部は、前記第 1 制御状態において、ライダの少なくとも一方のシューズが前記シューズ連結機構から取り外されている場合、前記第 2 制御状態に切り替える。

上記第 1 9 側面の人力駆動車用制御装置によれば、ライダの少なくとも一方のシューズがシューズ連結機構から取り外されている場合、変速比の変更を抑制できる。

【 0 0 2 4 】

前記第 1 ～ 第 1 9 側面のいずれか 1 つに従う第 2 0 側面の人力駆動車用制御装置において、前記第 1 所定条件は、前記人力駆動車の走行状態および走行環境を含む。

上記第 2 0 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 1 制御状態では、人力駆動車の走行状態および走行環境に応じて、変速機を好適に制御できる。

【 0 0 2 5 】

前記第 1 ～ 第 2 0 側面のいずれか 1 つに従う第 2 1 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 2 制御状態において、前記第 1 所定条件に応じて前記変速比を変更しないように前記変速機を制御する。

上記第 2 1 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 2 制御状態では、変速比の変更をいっそう抑制できる。

【 0 0 2 6 】

前記第 2 1 側面に従う第 2 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 制御状態において、前記人力駆動車の走行状態および走行環境に関するパラメータが第 1 範囲外になった場合、前記変速比を変更するように前記変速機を制御し、前記第 2 制御状態において、前記パラメータが前記第 1 範囲よりも広い第 2 範囲外になった場合、前記変速比を変更するように前記変速機を制御する。

上記第 2 2 側面の人力駆動車用制御装置によれば、第 2 制御状態では、変速比の変更をいっそう抑制できる。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 2 3 側面に従う人力駆動車用制御装置は、人力駆動車の変速比を変更する変速機を制御する制御部を含み、前記制御部は、第 1 所定条件に応じて前記変速比を変更するように前記変速機を制御する第 1 制御状態と、前記第 1 制御状態よりも前記変速比の変更を抑制するように前記変速機を制御する第 2 制御状態とを、第 2 所定条件に応じて、切り替え可能に構成され、前記制御部は、第 2 所定条件の成立に応じて第 1 制御状態から第

10

20

30

40

50

２制御状態への切り替えを行う第１モード、および第２所定条件が成立した場合であっても第１制御状態を維持する第２モードのいずれかを、ライダの指示に応じて、選択可能に構成される。

上記第２３側面の人力駆動車用制御装置によれば、ライダは第１モードと第２モードとを選択できる。

【発明の効果】

【００２８】

本発明の人力駆動車用制御装置は、変速機を好適に制御できる。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【図１】実施形態の人力駆動車用制御装置を含む人力駆動車の側面図。

【図２】実施形態の人力駆動車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第１制御状態において変速比を変更する処理のフローチャート。

【図４】図２の制御部によって実行される第２制御状態において変速比を変更する処理のフローチャート。

【図５】図２の制御部によって実行される第１の例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図６】図２の制御部によって実行される第２の例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図７】図２の制御部によって実行される第３の例の一例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図８】図２の制御部によって実行される第３の例の別例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図９】図２の制御部によって実行される第４の例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図１０】図２の制御部によって実行される第５の例の一例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図１１】図２の制御部によって実行される第５の例の別例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図１２】図２の制御部によって実行される第６の例の一例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図１３】図２の制御部によって実行される第６の例の別例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図１４】図２の制御部によって実行される第７の例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図１５】図２の制御部によって実行される第８の例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図１６】図２の制御部によって実行される第９の例における第１制御状態と第２制御状態とを切り替える処理のフローチャート。

【図１７】図２の制御部によって実行される第１モードと第２モードとを選択可能な場合における第１制御状態と第２制御状態と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】

【００３０】

（実施形態）

図１～図１６を参照して、実施形態の人力駆動車用制御装置５０について説明する。以後、人力駆動車用制御装置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１０に設けられる。人力駆動車１０は、少なくとも人力駆動力によって駆動することができる車である。人力駆動車１０は、例えば、自転車を含む。人力駆動車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も含む。人力駆動車

10

20

30

40

50

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、ならびに、電動アシスト自転車（E - b i k e）を含む。以下、実施の形態において、人力駆動車１０を、自転車として説明する。

【００３１】

図１に示されるとおり人力駆動車１０は、車体１２、クランク１４、および、駆動輪１６を含む。車体１２は、フレーム１８、フロントフォーク２０、ハンドル２２Ａ、および、ステム２２Ｂを含む。クランク１４には、人力駆動力Ｈが入力される。クランク１４は、フレーム１８に対して回転可能なクランク軸１４Ａと、クランク軸１４Ａの軸方向の端部にそれぞれ設けられるクランクアーム１４Ｂとを含む。各クランクアーム１４Ｂには、ペダル２４が連結される。駆動輪１６は、クランク１４が回転することによって駆動される。駆動輪１６は、フレーム１８に支持される。クランク１４と駆動輪１６とは、駆動機構２６によって連結される。駆動機構２６は、クランク軸１４Ａに結合される第１回転体２８を含む。クランク軸１４Ａと第１回転体２８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１４が前転した場合に、第１回転体２８を前転させ、クランク１４が後転した場合に、第１回転体２８を後転させないように構成される。第１回転体２８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２６は、第２回転体３０と、連結部材３２とをさらに含む。連結部材３２は、第１回転体２８の回転力を第２回転体３０に伝達する。連結部材３２は、例えば、チェーン、ベルト、または、シャフトを含む。

10

【００３２】

第２回転体３０は、駆動輪１６に連結される。第２回転体３０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３０と駆動輪１６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３０が前転した場合に、駆動輪１６を前転させ、第２回転体３０が後転した場合に、駆動輪１６を後転させないように構成される。

20

【００３３】

人力駆動車１０は、前輪および後輪を含む。フレーム１８には、フロントフォーク２０を介して前輪が取り付けられている。フロントフォーク２０には、ハンドル２２Ａがステム２２Ｂ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１６として説明するが、前輪が駆動輪１６であってもよい。

30

【００３４】

人力駆動車１０は、変速機３４を含む。変速機３４は、電動アクチュエータ３６（図２参照）によって駆動されるように構成される。変速機３４は、電動アクチュエータ３６とともに変速装置を構成する。電動アクチュエータ３６は、電気モータを含む。変速機３４は、クランク１４の回転速度 N に対する駆動輪１６の回転速度の変速比 R を変更するために用いられる。変速機３４は、変速比 R を段階的に変更するように構成される。電動アクチュエータ３６は、変速機３４に変速動作を実行させる。変速機３４は、制御装置５０の制御部５２によって制御される。電動アクチュエータ３６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。電動アクチュエータ３６は、例えば電力線通信（ PLC ；power line communication）によって制御部５２と通信可能である。電動アクチュエータ３６は、制御部５２からの制御信号に応じて変速機３４に変速動作を実行させる。変速機３４は、内装変速機および外装変速機（ディレイラ）の少なくとも一方を含む。変速機３４は、後変速機３４Ａおよび前変速機の少なくとも一方を含む。後変速機３４Ａは、クランク１４の回転速度 N に対する駆動輪１６の回転速度の比率を変更する。具体的には、後変速機３４Ａは、駆動輪１６の回転半径に対する連結部材３２に接続される第２回転体３０の回転半径の比率を変更する。変速機３４は、前変速機を含んでいてもよい。前変速機は、クランク１４の回転速度 N に対する駆動輪１６の回転速度の比率を変更する。具体的には、前変速機は、クランク１４の回転半径に対する連結部材３２に接続される第１回転体２８の回転半径の比率を変更する。変速機３４は、後変速機３４Ａおよび前変速機の両方を含んでいてもよい。

40

50

【 0 0 3 5 】

人力駆動車 1 0 は、緩衝装置 3 8 を含んでいてもよい。緩衝装置 3 8 は、第 1 緩衝部 4 0 および第 2 緩衝部 4 2 の少なくとも一方を含む。緩衝装置 3 8 は、車輪に加えられる衝撃を吸収する。第 1 緩衝部 4 0 は、人力駆動車 1 0 のフレーム 1 8 と後輪との間に設けられるように構成される。第 1 緩衝部 4 0 は、後輪に加えられる衝撃を吸収する。第 1 緩衝部 4 0 は、第 1 部分 4 0 A と、第 1 部分 4 0 A に嵌め込まれて第 1 部分 4 0 A と相対移動可能な第 2 部分 4 0 B とを含む。第 1 緩衝部 4 0 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。第 2 緩衝部 4 2 は、人力駆動車 1 0 のフレーム 1 8 と前輪との間に設けられるように構成される。より具体的には、第 2 緩衝部 4 2 は、フロントフォーク 2 0 に設けられる。第 2 緩衝部 4 2 は、前輪に加えられる衝撃を吸収する。第 2 緩衝部 4 2 は、第 1 部分 4 2 A と、第 1 部分 4 2 A に嵌め込まれて第 1 部分 4 2 A と相対移動可能な第 2 部分 4 2 B とを含む。第 2 緩衝部 4 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。

10

【 0 0 3 6 】

図 2 に示されるとおり、人力駆動車 1 0 は、バッテリー 4 4 をさらに含む。バッテリー 4 4 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 4 4 は、人力駆動車 1 0 に設けられ、バッテリー 4 4 と有線で電氣的に接続されている他の電気部品、例えば変速機 3 4 および制御装置 5 0 に電力を供給する。バッテリー 4 4 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 4 4 は、例えば電力線通信 (P L C) によって制御部 5 2 と通信可能である。バッテリー 4 4 は、フレーム 1 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 1 8 の内部に収容されてもよい。

20

【 0 0 3 7 】

人力駆動車用制御装置 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行する演算処理装置を含む。演算処理装置は、例えば C P U (Central Processing Unit) または M P U (Micro Processing Unit) を含む。制御部 5 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。制御部 5 2 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 5 0 は、記憶部 5 4 をさらに含む。記憶部 5 4 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 5 4 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 5 2 および記憶部 5 4 は、例えば変速機 3 4 に設けられる。

30

【 0 0 3 8 】

制御部 5 2 は、人力駆動車 1 0 の変速比 R を変更する変速機 3 4 を制御する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態と第 2 制御状態とを、人力駆動車 1 0 の車体 1 2 の運動状態、人力駆動車 1 0 の操舵状態、人力駆動車 1 0 の走行する走行路の表面状態、および、人力駆動車 1 0 のペダル 2 4 に関するペダリング準備状態の少なくとも 1 つに応じて、切り替え可能に構成される。制御部 5 2 は、第 1 制御状態では、第 1 所定条件に応じて変速比 R を変更するように変速機 3 4 を制御する。制御部 5 2 は、第 2 制御状態では、第 1 制御状態よりも変速比 R の変更を抑制するように変速機 3 4 を制御する。制御部 5 2 は、変速機 3 4 が後変速機 3 4 A および前変速機の両方を含む場合、第 1 所定条件に応じて後変速機 3 4 A および前変速機的一方のみを制御してもよく、後変速機 3 4 A および前変速機の少なくとも一方を制御してもよい。

40

【 0 0 3 9 】

人力駆動車 1 0 の車体 1 2 の運動状態は、人力駆動車 1 0 の車体 1 2 の運動エネルギーに影響する状態を示す。人力駆動車 1 0 の車体 1 2 の運動状態は、例えば、車体 1 2 の走行路に対する姿勢、車体 1 2 の走行路に対する姿勢の変化、人力駆動車 1 0 の車輪の走行路との接触状態、ライダの姿勢、および、ライダの姿勢変化の少なくとも 1 つを含む。

人力駆動車 1 0 の操舵状態は、ライダによるハンドル 2 2 A の操作に関連する状態を示す。人力駆動車 1 0 の操舵状態は、人力駆動車 1 0 のハンドル 2 2 A の操舵角度 S A 、および、ライダの人力駆動車 1 0 のハンドル 2 2 A の把持状態の少なくとも 1 つを含む。

50

人力駆動車 10 の走行する走行路の表面状態は、人力駆動車 10 の挙動に影響する走行路の表面状態を示す。人力駆動車 10 の走行する走行路の表面状態は、例えば、走行路の表面の摩擦係数、走行路の水濡れ状態、走行路の積雪状態、および、走行路の舗装状態の少なくとも 1 つを含む。

人力駆動車 10 のペダル 24 に関するペダリング準備状態は、ペダリングに関する人力駆動車 10 およびライダの少なくとも一方の装備に関する状態を示す。人力駆動車 10 のペダル 24 に関するペダリング準備状態は、例えば、ライダのシューズとペダル 24 のシューズ連結機構との連結に関する状態、シューズ連結機構と連結されるシューズの連結部の種類、および、シューズの連結部の劣化状態の少なくとも 1 つを含む。

【0040】

10

第 1 所定条件は、人力駆動車 10 の走行状態および走行環境を含む。制御部 52 は、第 1 制御状態において、人力駆動車 10 の走行状態および走行環境に関するパラメータ P が第 1 範囲外になった場合、変速比 R を変更するように変速機 34 を制御する。パラメータ P は、例えば、クランク 14 の回転速度 N、人力駆動力 H、および、路面勾配の少なくとも 1 つを含む。制御装置 50 は、パラメータ P を検出するための検出部 56 をさらに含むことが好ましい。制御部 52 は、パラメータ P が第 1 範囲外になった場合、パラメータ P が第 1 範囲内に変化するように変速機 34 を制御することが好ましい。

【0041】

パラメータ P がクランク 14 の回転速度 N を含む場合、制御部 52 は、クランク 14 の回転速度 N が第 1 範囲の上限値よりも大きくなった場合、変速比 R が大きくなるように変速機 34 を制御し、クランク 14 の回転速度 N が第 1 範囲の下限値よりも小さくなった場合、変速比 R が小さくなるように変速機 34 を制御する。この場合、検出部 56 は、クランク回転センサ 56A を含む。

20

【0042】

クランク回転センサ 56A は、人力駆動車 10 のクランク 14 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 56A は、例えば人力駆動車 10 のフレーム 18 に取り付けられる。クランク回転センサ 56A 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 14A またはクランク軸 14A から第 1 回転体 28 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 56A 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 56A は、クランク 14 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 56A は、クランク軸 14A から第 1 回転体 28 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 14A 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 56A は、クランク軸 14A と第 1 回転体 28 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 28 に設けられてもよい。

30

【0043】

パラメータ P が人力駆動力 H を含む場合、制御部 52 は、人力駆動力 H が第 1 範囲の上限値よりも大きくなった場合、変速比 R が小さくなるように変速機 34 を制御し、人力駆動力 H が第 1 範囲の下限値よりも小さくなった場合、変速比 R が大きくなるように変速機 34 を制御する。この場合、検出部 56 は、トルクセンサ 56B を含む。

40

【0044】

トルクセンサ 56B は、人力駆動力 H のトルクを検出するために用いられる。トルクセンサ 56B は、例えば、クランク軸 14A に設けられる。トルクセンサ 56B は、クランク 14 に入力される人力駆動力 H のトルクを検出する。トルクセンサ 56B 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 56B 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 56B 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 56B は、無線または有線の通信部を含んでいてもよい。トルクセンサ 56B の通信部は、制御

50

部 5 2 と通信可能に構成される。

【 0 0 4 5 】

パラメータ P が路面勾配を含む場合、制御部 5 2 は、路面勾配が第 1 範囲の上限値よりも大きくなった場合、変速比 R が小さくなるように変速機 3 4 を制御し、路面勾配が第 1 範囲の下限値よりも小さくなった場合、変速比 R が大きくなるように変速機 3 4 を制御する。この場合、検出部 5 6 は、勾配センサ 5 6 C を含む。

【 0 0 4 6 】

勾配センサ 5 6 C は、人力駆動車 1 0 の走行する路面勾配を検出するために用いられる。勾配センサ 5 6 C は、人力駆動車 1 0 のピッチ角度を検出する傾斜センサを含む。傾斜センサは、人力駆動車 1 0 のピッチ角度を人力駆動車 1 0 の走行する路面勾配として検出することができる。人力駆動車 1 0 の走行する路面勾配は、人力駆動車 1 0 の進行方向におけるピッチ角度によって検出できる。人力駆動車 1 0 の走行する路面勾配は、人力駆動車 1 0 の傾斜角度と対応する。勾配センサ 5 6 C は、傾斜センサを含む。傾斜センサの一例は、ジャイロセンサまたは加速度センサである。別の例では、勾配センサ 5 6 C は、GPS (Global positioning system) 受信部を含む。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に含まれる路面勾配とに応じて、人力駆動車 1 0 の走行する路面の路面勾配を演算してもよい。

【 0 0 4 7 】

一例では、制御部 5 2 は、第 2 制御状態において、第 1 所定条件に応じて変速比 R を変更しないように変速機 3 4 を制御する。この場合、パラメータ P が第 1 範囲外になった場合でも、制御部 5 2 は、変速機 3 4 を制御しない。

【 0 0 4 8 】

図 3 を参照して、第 1 制御状態において変速比 R を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 にバッテリー 4 4 から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 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 1 1 からの処理を実行する。

【 0 0 4 9 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 1 2 に移行する。

【 0 0 5 0 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 2 において、パラメータ P が第 1 範囲外か否かを判定する。制御部 5 2 は、パラメータ P が第 1 範囲外の場合、ステップ S 1 3 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 において、変速比 R を変更するように変速機 3 4 を制御し、処理を終了する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 において、変速比 R を変更できない場合は、変速機 3 4 を制御しない。例えば、制御部 5 2 は、パラメータ P を第 1 範囲内に変化させるために変速比 R を大きくしようとする場合、かつ、変速比 R が最大の変速比 R の場合、変速機 3 4 を制御しない。例えば、制御部 5 2 は、パラメータ P を第 1 範囲内に変化させるために変速比 R を小さくしようとする場合、かつ、変速比 R が最小の変速比 R の場合、変速機 3 4 を制御しない。

【 0 0 5 1 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 1 において、第 1 制御状態ではない場合、変速機 3 4 を制御せずに処理を終了する。このため、制御部 5 2 は、第 2 制御状態の場合、変速機 3 4 を制御しない。

【 0 0 5 2 】

別例では、制御部 5 2 は、第 2 制御状態において、パラメータ P が第 1 範囲よりも広い第 2 範囲外になった場合、変速比 R を変更するように変速機 3 4 を制御する。具体的には、第 2 範囲の上限値が第 1 範囲の上限値よりも大きい、または、第 2 範囲の下限値が第 1 範囲の下限値よりも小さい、または、第 2 範囲の上限値が第 1 範囲の上限値よりも大きくかつ第 2 範囲の下限値が第 2 範囲の下限値よりも小さい。この場合、図 3 の処理に加えて

10

20

30

40

50

、図 4 の処理が行われる。

【 0 0 5 3 】

図 4 を参照して、第 2 制御状態において変速比 R を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 にバッテリー 4 4 から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。制御部 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 2 1 からの処理を実行する。

【 0 0 5 4 】

制御部 5 2 は、ステップ S 2 1 において、第 2 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、ステップ S 2 1 において、第 2 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 2 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 2 制御状態の場合、ステップ S 2 2 に移行する。

10

【 0 0 5 5 】

制御部 5 2 は、ステップ S 2 2 において、パラメータ P が第 2 範囲外か否かを判定する。制御部 5 2 は、パラメータ P が第 2 範囲外の場合、ステップ S 2 3 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 2 3 において、変速比 R を変更するように変速機 3 4 を制御し、処理を終了する。制御部 5 2 は、ステップ S 2 3 において、変速比 R を変更できない場合は、変速機 3 4 を制御しない。例えば、制御部 5 2 は、パラメータ P を第 2 範囲内に変化させるために変速比 R を大きくしようとする場合、かつ、変速比 R が最大の変速比 R の場合、変速機 3 4 を制御しない。例えば、制御部 5 2 は、パラメータ P を第 2 範囲内に変化させるために変速比 R を小さくしようとする場合、かつ、変速比 R が最小の変速比 R の場合、変速機 3 4 を制御しない。

20

【 0 0 5 6 】

制御部 5 2 は、第 1 制御状態において、人力駆動車 1 0 の車体 1 2 の運動状態、人力駆動車 1 0 の操舵状態、人力駆動車 1 0 の走行する走行路の表面状態、および、人力駆動車 1 0 のペダル 2 4 に関するペダリング準備状態の少なくとも 1 つに関する第 2 制御状態への切替条件が成立した場合、第 2 制御状態に切り替える。制御部 5 2 は、第 2 制御状態において、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、第 1 制御状態に切り替える。第 2 制御状態への切替条件と、第 1 制御状態への切替条件とは、互いに反対のものであってもよい。第 2 制御状態への切替条件は、第 1 制御状態への切替条件と異なる判定値を用いてもよい。第 2 制御状態への切替条件は、第 1 制御状態への切替条件と異なってもよい。

30

【 0 0 5 7 】

運動状態は、車体 1 2 の走行路に対する姿勢、および、姿勢の変化の少なくとも 1 つを含む。車体 1 2 の走行路に対する姿勢は、車体 1 2 のヨー角度 D Y および車体 1 2 のロール角度 D R の少なくとも 1 つを含む。

【 0 0 5 8 】

制御部 5 2 は、ヨー角度 D Y およびロール角度 D R の少なくとも 1 つを運動状態に関する情報として検出する第 1 検出部 5 8 の出力に応じて、第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える。この場合、制御装置 5 0 は、第 1 検出部 5 8 をさらに含むことが好ましい。一例では、第 1 検出部 5 8 は、傾斜センサを含む。傾斜センサの一例は、ジャイロセンサまたは加速度センサである。第 1 検出部 5 8 は、勾配センサ 5 6 C の傾斜センサと同様に構成される。第 1 検出部 5 8 は、勾配センサ 5 6 C が傾斜センサを含む場合、勾配センサ 5 6 C と一体であってもよい。

40

【 0 0 5 9 】

第 1 の例では、制御部 5 2 は、第 1 制御状態において、車体 1 2 のヨー角度 D Y および車体 1 2 のロール角度 D R の少なくとも 1 つが第 1 角度 D X よりも大きい場合、第 2 制御状態に切り替える。例えば、人力駆動車 1 0 が旋回中、スラローム中、および、タイトコーナを通過中は、ヨー角度 D Y およびロール角度 D R の少なくとも一方が大きくなる。第 1 角度 D X がヨー角度 D Y と対応する場合、第 1 角度 D X は、人力駆動車 1 0 の旋回中、スラローム中、または、タイトコーナを通過中のヨー角度 D Y と対応した角度が設定される。第 1 角度 D X がロール角度 D R と対応する場合、第 1 角度 D X は、人力駆動車 1 0 の

50

旋回中、スラローム中、または、タイトコーナを通過中のロール角度 D_R と対応した角度が設定される。

【 0 0 6 0 】

図 5 を参照して、第 1 の例において第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 にバッテリー 4 4 から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。制御部 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 3 1 からの処理を実行する。

【 0 0 6 1 】

制御部 5 2 は、ステップ S 3 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 3 2 に移行する。

10

【 0 0 6 2 】

制御部 5 2 は、ステップ S 3 2 において、ヨー角度 D_Y およびロール角度 D_R の少なくとも 1 つが第 1 角度 D_X よりも大きいか否かを判定する。制御部 5 2 は、ヨー角度 D_Y およびロール角度 D_R の少なくとも 1 つが第 1 角度 D_X よりも大きくない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、ヨー角度 D_Y およびロール角度 D_R の少なくとも 1 つが第 1 角度 D_X よりも大きい場合、ステップ S 3 3 に移行する。

【 0 0 6 3 】

制御部 5 2 は、ステップ S 3 2 において、ヨー角度 D_Y が第 1 角度 D_X よりも大きい場合、ステップ S 3 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、ロール角度 D_R が第 1 角度 D_X よりも大きい場合、ステップ S 3 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、ヨー角度 D_Y がヨー角度 D_Y に対して設定された第 1 角度 D_X よりも大きく、かつ、ロール角度 D_R がロール角度 D_R に対して設定された第 1 角度 D_X よりも大きい場合、ステップ S 3 3 に移行するようにしてもよい。

20

【 0 0 6 4 】

制御部 5 2 は、ステップ S 3 3 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 3 4 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 3 4 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、ヨー角度 D_Y およびロール角度 D_R の少なくとも 1 つが第 1 角度 D_X よりも大きくない場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 3 4 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 3 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 3 5 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

30

【 0 0 6 5 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 3 4 において、ステップ S 3 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【 0 0 6 6 】

第 2 の例では、制御部 5 2 は、第 1 制御状態において、ヨー角度 D_Y およびロール角度 D_R の少なくとも 1 つが第 1 期間 T_1 内に増加と減少とを繰り返す場合、第 2 制御状態に切り替える。例えば、人力駆動車 1 0 がふらついている場合、および、街中のような障害物が多い場所を走行している場合、ヨー角度 D_Y およびロール角度 D_R の少なくとも 1 つが頻繁に増減する。第 1 期間 T_1 は、人力駆動車 1 0 がふらついている場合または街中のような障害物が多い場所を走行している場合におけるヨー角度 D_Y およびロール角度 D_R の増減の繰り返しを判定できる期間が設定される。制御部 5 2 は、例えば、第 1 期間 T_1 内に、ヨー角度 D_Y およびロール角度 D_R の少なくとも 1 つの第 1 所定角度以上の増加および第 2 所定角度以上の減少がそれぞれ所定回数以上生じた場合、ヨー角度 D_Y およびロール角度 D_R の少なくとも 1 つが第 1 期間 T_1 内に増加と減少とを繰り返したと判定する。

40

【 0 0 6 7 】

50

図 6 を参照して、第 2 の例において第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 にバッテリー 4 4 から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 4 1 に移行する。制御部 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 4 1 からの処理を実行する。

【 0 0 6 8 】

制御部 5 2 は、ステップ S 4 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 4 2 に移行する。

【 0 0 6 9 】

制御部 5 2 は、ステップ S 4 2 において、ヨー角度 D Y およびロール角度 D R の少なくとも 1 つが第 1 期間 T 1 内に増加と減少とを繰り返したか否かを判定する。制御部 5 2 は、ヨー角度 D Y およびロール角度 D R の少なくとも 1 つが第 1 期間 T 1 内に増加と減少とを繰り返していない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、ヨー角度 D Y およびロール角度 D R の少なくとも 1 つが第 1 期間 T 1 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 4 3 に移行する。

10

【 0 0 7 0 】

制御部 5 2 は、ステップ S 4 2 において、ヨー角度 D Y が第 1 期間 T 1 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 4 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、ロール角度 D R が第 1 期間 T 1 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 4 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、ヨー角度 D Y およびロール角度 D R の両方が第 1 期間 T 1 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 4 3 に移行するようにしてもよい。

20

【 0 0 7 1 】

制御部 5 2 は、ステップ S 4 3 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 4 4 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 4 4 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、ヨー角度 D Y およびロール角度 D R の少なくとも 1 つが第 1 期間 T 1 内に増加と減少とを繰り返していない場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 4 4 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 4 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 4 5 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

30

【 0 0 7 2 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 4 4 において、ステップ S 4 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【 0 0 7 3 】

第 3 の例では、制御部 5 2 は、車体 1 2 のピッチ角度 D P、車体 1 2 の上上下下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の少なくとも 1 つを運動状態に関する情報として検出する第 2 検出部 6 0 の出力に応じて、第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える。この場合、制御装置 5 0 は、第 2 検出部 6 0 をさらに含むことが好ましい。

40

【 0 0 7 4 】

第 2 検出部 6 0 がピッチ角度 D P を検出する場合、第 2 検出部 6 0 は、傾斜センサを含む。傾斜センサの一例は、ジャイロセンサまたは加速度センサである。第 2 検出部 6 0 は、勾配センサ 5 6 C の傾斜センサと同様に構成される。第 2 検出部 6 0 は、勾配センサ 5 6 C が傾斜センサを含む場合、勾配センサ 5 6 C と一体であってもよい。

【 0 0 7 5 】

第 2 検出部 6 0 が車体 1 2 の上下方向の変位を検出する場合、第 2 検出部 6 0 は、加速度センサを含む。第 2 検出部 6 0 は、制御装置 5 0 が第 1 検出部 5 8 を含み、第 1 検出部 5 8 が人力駆動車 1 0 の上下方向の加速度を検出する加速度センサを含む場合、第 1 検出部 5 8 と一体であってもよい。第 2 検出部 6 0 は、勾配センサ 5 6 C が人力駆動車 1 0 の

50

上下方向の加速度を検出する加速度センサを含む場合、勾配センサ 56C と一体であってもよい。

【0076】

第2検出部60がサスペンションストローク量Lを検出する場合、第2検出部60は、第1部分40A、42Aおよび第2部分40B、42Bの一方に対する第1部分40A、42Aおよび第2部分40B、42Bの他方の位置を検出する。第2検出部60は、例えばリニアエンコーダを含む。

【0077】

第3の例の一例では、制御部52は、第1制御状態において、車体12のピッチ角度DP、車体12のピッチ角度DPの変化率に関する値、車体12の上下方向の変位、車体12の上下方向の変位の変化率に関する値、サスペンションストローク量L、および、サスペンションストローク量Lの変化率に関する値の少なくとも1つが第1所定値以上になった場合、第2制御状態に切り替える。車体12のピッチ角度DPの変化率に関する値は、車体12のピッチ角度DPの変化率および変化率を時間で1回以上微分した値が含まれる。車体12の上下方向の変位の変化率に関する値は、車体12の上下方向の変位の変化率および変化率を時間で1回以上微分した値が含まれる。サスペンションストローク量Lの変化率に関する値は、サスペンションストローク量Lの変化率および変化率を時間で1回以上微分した値が含まれる。

【0078】

例えば、人力駆動車10が障害物に乗り上げた場合または段差を走行する場合、車体12のピッチ角度DP、車体12のピッチ角度DPの変化率に関する値、車体12の上下方向の変位、車体12の上下方向の変位の変化率に関する値、サスペンションストローク量L、および、サスペンションストローク量Lの変化率に関する値の少なくとも1つが大きくなる。第1所定値は、人力駆動車10が障害物に乗り上げた場合または段差を走行する場合の車体12のピッチ角度DP、車体12のピッチ角度DPの変化率に関する値、車体12の上下方向の変位、車体12の上下方向の変位の変化率に関する値、サスペンションストローク量L、および、サスペンションストローク量Lの変化率に関する値に適した値が設定される。第1所定値は、人力駆動車10の車速Vに基づいて変更されてもよい。例えば、制御部52は、車速Vが所定速度VA以上の場合、車速Vが所定速度VA未満の場合よりも第1所定値を大きくする。例えば、制御部52は、車速Vが所定速度VA以上の場合、車速Vが所定速度VA未満の場合よりも第1所定値を小さくする。制御部52は、第1制御状態において、車体12のピッチ角度DP、車体12のピッチ角度DPの変化率に関する値、車体12の上下方向の変位、車体12の上下方向の変位の変化率に関する値、サスペンションストローク量L、および、サスペンションストローク量Lの変化率に関する値の少なくとも1つが第1所定値以上になった場合、かつ、車速Vが所定速度VA未満の場合に第2制御状態に切り替えるようにしてもよい。制御部52は、第1制御状態において、車体12のピッチ角度DP、車体12のピッチ角度DPの変化率に関する値、車体12の上下方向の変位、車体12の上下方向の変位の変化率に関する値、サスペンションストローク量L、および、サスペンションストローク量Lの変化率に関する値の少なくとも1つが第1所定値以上になった場合、かつ、車速Vが所定速度VA以上の場合に第2制御状態に切り替えるようにしてもよい。

【0079】

図7を参照して、第3の例の一例において第1制御状態と第2制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部52は、制御部52にバッテリー44から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S151に移行する。制御部52は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップS151からの処理を実行する。

【0080】

制御部52は、ステップS151において、第1制御状態か否かを判定する。制御部52は、第1制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部52は、第1制御状態の場合

10

20

30

40

50

、ステップ S 1 5 2 に移行する。

【 0 0 8 1 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 5 2 において、車体 1 2 のピッチ角度 D P、車体 1 2 のピッチ角度 D P の変化率に関する値、車体 1 2 の上下方向の変位、車体 1 2 の上下方向の変位の変化率に関する値、サスペンションストローク量 L、および、サスペンションストローク量 L の変化率に関する値の少なくとも 1 つが第 1 所定値以上になったか否かを判定する。制御部 5 2 は、車体 1 2 のピッチ角度 D P、車体 1 2 のピッチ角度 D P の変化率に関する値、車体 1 2 の上下方向の変位、車体 1 2 の上下方向の変位の変化率に関する値、サスペンションストローク量 L、および、サスペンションストローク量 L の変化率に関する値の少なくとも 1 つが第 1 所定値以上になっていない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、車体 1 2 のピッチ角度 D P、車体 1 2 のピッチ角度 D P の変化率に関する値、車体 1 2 の上下方向の変位、車体 1 2 の上下方向の変位の変化率に関する値、サスペンションストローク量 L、および、サスペンションストローク量 L の変化率に関する値の少なくとも 1 つが第 1 所定値以上になった場合、ステップ S 1 5 3 に移行する。

10

【 0 0 8 2 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 5 2 において、ピッチ角度 D P が第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 1 5 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、車体 1 2 の上下方向の変位が第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 1 5 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、サスペンションストローク量 L が第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 1 5 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、ステップ S 1 5 2 において、ピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L のうちの予め定める 2 つ以上が第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 1 5 3 に移行するようにしてもよい。

20

【 0 0 8 3 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 5 3 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 1 5 4 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 5 4 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、車体 1 2 のピッチ角度 D P、車体 1 2 のピッチ角度 D P の変化率に関する値、車体 1 2 の上下方向の変位、車体 1 2 の上下方向の変位の変化率に関する値、サスペンションストローク量 L、および、サスペンションストローク量 L の変化率に関する値の少なくとも 1 つが第 1 所定値未満になった場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 1 5 4 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 1 5 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 5 5 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

30

【 0 0 8 4 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 1 5 4 において、ステップ S 1 5 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

40

【 0 0 8 5 】

第 3 の例の別例では、制御部 5 2 は、第 1 制御状態において、車体 1 2 のピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の少なくとも 1 つが第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返す場合、第 2 制御状態に切り替える。

【 0 0 8 6 】

例えば、人力駆動車 1 0 が凸凹道を走行する場合、ピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の少なくとも 1 つが頻繁に増減する。第 2 期間 T 2 は、人力駆動車 1 0 が凸凹道を走行する場合におけるピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の増減の繰り返しを判定

50

できる期間が設定される。制御部 5 2 は、例えば、第 2 期間 T 2 内に、ピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の少なくとも 1 つの第 2 所定値以上の増加および第 3 所定値以上の減少がそれぞれ所定回数以上生じた場合、ピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の少なくとも 1 つが第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返したと判定する。

【 0 0 8 7 】

図 8 を参照して、第 3 の例の別例において第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 にバッテリー 4 4 から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 5 1 に移行する。制御部 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 5 1 からの処理を実行する。

10

【 0 0 8 8 】

制御部 5 2 は、ステップ S 5 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 5 2 に移行する。

【 0 0 8 9 】

制御部 5 2 は、ステップ S 5 2 において、ピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の少なくとも 1 つが第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返したか否かを判定する。制御部 5 2 は、ピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の少なくとも 1 つが第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返していない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、ピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の少なくとも 1 つが第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 5 3 に移行する。

20

【 0 0 9 0 】

制御部 5 2 は、ステップ S 5 2 において、ピッチ角度 D P が第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 5 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、車体 1 2 の上下方向の変位が第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 5 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、サスペンションストローク量 L が第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 5 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、ステップ S 5 2 において、ピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L のうちの予め定める 2 つ以上が第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 5 3 に移行するようにしてもよい。

30

【 0 0 9 1 】

制御部 5 2 は、ステップ S 5 3 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 5 4 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 5 4 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、ピッチ角度 D P、車体 1 2 の上下方向の変位、および、サスペンションストローク量 L の少なくとも 1 つが第 2 期間 T 2 内に増加と減少とを繰り返していない場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 5 4 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 5 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 5 5 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

40

【 0 0 9 2 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 5 4 において、ステップ S 5 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【 0 0 9 3 】

第 4 の例では、制御部 5 2 は、人力駆動車 1 0 の車輪の走行路との接触状態を運動状態に関する情報として検出する第 3 検出部 6 2 の出力に応じて、第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える。制御部 5 2 は、第 1 制御状態において、車輪が走行路から離れた場合

50

、第2制御状態に切り替える。この場合、制御装置50は、第3検出部62をさらに含むことが好ましい。第3検出部62は、ハブ軸にかかる荷重、緩衝装置38にかかる荷重、および、タイヤの空気圧の少なくとも1つを検出する。フロントリフトおよびウイリー等によって車輪が走行路から離れた場合、ハブ軸にかかる荷重および緩衝装置38にかかる荷重は小さくなる。また、車輪が走行路から離れた場合、タイヤの空気圧は小さくなる。制御部52は、第1制御状態において、ハブ軸にかかる荷重が第1荷重以下になった場合、緩衝装置38にかかる荷重が第2荷重以下になった場合、および、タイヤの空気圧が所定圧以下になった場合の少なくとも1つの場合、第2制御状態に切り替える。第1荷重、第2荷重、および、所定圧は、車輪が走行路から離れた場合の各値と対応する値が設定される。

10

【0094】

図9を参照して、第4の例において第1制御状態と第2制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部52は、制御部52にバッテリー44から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S61に移行する。制御部52は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップS61からの処理を実行する。

【0095】

制御部52は、ステップS61において、第1制御状態か否かを判定する。制御部52は、第1制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部52は、第1制御状態の場合、ステップS62に移行する。

【0096】

制御部52は、ステップS62において、車輪が走行路から離れたか否かを判定する。制御部52は、車輪が走行路から離れていない場合、処理を終了する。制御部52は、車輪が走行路から離れた場合、ステップS63に移行する。

20

【0097】

制御部52は、ステップS63において、第2制御状態に切り替え、ステップS64に移行する。制御部52は、ステップS64において、第1制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第1制御状態への切替条件が第2制御状態への切替条件と反対である場合、第1制御状態への切替条件は、車輪が走行路から離れていない場合に成立する。制御部52は、第1制御状態への切替条件が成立するまでステップS64の判定処理を繰り返す。制御部52は、第1制御状態への切替条件が成立した場合、ステップS65に移行する。制御部52は、ステップS65において、第1制御状態に切り替え、処理を終了する。

30

【0098】

第1制御状態への切替条件は、第2制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部52は、ステップS64において、ステップS63で第2制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第1制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【0099】

第5の例では、制御部52は、ライダの姿勢変化によって変化する第1パラメータP1を運動状態に関する情報として検出する第4検出部64の出力に応じて、第1制御状態と第2制御状態とを切り替える。制御部52は、第1制御状態において、第1パラメータP1がライダの立ち漕ぎと対応する状態になった場合、第2制御状態に切り替える。この場合、制御装置50は、第4検出部64をさらに含むことが好ましい。

40

【0100】

第5の例の一例では、第1パラメータP1は、人力駆動車10に入力される人力駆動力Hを含む。制御部52は、第1制御状態において、人力駆動力Hの大きさが第1値H1以上になった場合、および、人力駆動力Hの変化と人力駆動車10のクランク14の位相の変化との関係が所定の関係になった場合の少なくとも1つの場合において、第2制御状態に切り替える。

【0101】

50

第 1 パラメータ P 1 が人力駆動力 H を含む場合、第 4 検出部 6 4 はトルクセンサを含む。トルクセンサは、人力駆動力 H のトルクを検出するために用いられる。この場合、第 4 検出部 6 4 は、トルクセンサ 5 6 B と同様に構成される。トルクセンサは、トルクセンサ 5 6 B と一体であってもよい。第 4 検出部 6 4 は、トルクセンサおよびクランク回転センサを含んでいてもよい。この場合、クランク回転センサは、クランク回転センサ 5 6 A と同様に構成される。クランク回転センサは、クランク回転センサ 5 6 A と一体であってもよい。

【 0 1 0 2 】

例えば、ライダの姿勢が座り漕ぎの場合と立ち漕ぎの場合とで、人力駆動力 H のトルクの大きさが変化する。ライダの姿勢が立ち漕ぎの場合、ライダの姿勢が座り漕ぎの場合よりも、人力駆動力 H のトルクが大きくなる。第 1 値 H 1 は、ライダの姿勢が立ち漕ぎの場合の人力駆動力 H の大きさと対応する値が設定される。制御部 5 2 は、クランク 1 4 の回転位相が所定範囲にある場合の人力駆動力 H のトルクの大きさが第 1 値 H 1 よりも大きい場合にライダの姿勢が立ち漕ぎであると判定してもよい。所定範囲は、クランク 1 4 の上死点および下死点から 9 0 度離れた角度を含むことが好ましい。

10

【 0 1 0 3 】

例えば、ライダの姿勢が座り漕ぎの場合と立ち漕ぎの場合とで、人力駆動力 H の変化と人力駆動車 1 0 のクランク 1 4 の位相の変化との関係が変化する。具体的には、ライダの姿勢が立ち漕ぎの場合と、ライダの姿勢が座り漕ぎの場合とで、人力駆動力 H のトルクがピークになるクランク 1 4 の位相が異なる。所定の関係は、ライダの姿勢が立ち漕ぎの場合の人力駆動力 H の変化と人力駆動車 1 0 のクランク 1 4 の位相の変化との関係と対応した関係が設定される。例えば、制御部 5 2 は、人力駆動力 H のトルクがピークになるクランク 1 4 の位相がライダの姿勢が立ち漕ぎの場合と対応する位相になった場合、所定の関係になったと判定する。

20

【 0 1 0 4 】

図 1 0 を参照して、第 5 の例の一例において第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 にバッテリー 4 4 から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 7 1 に移行する。制御部 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 7 1 からの処理を実行する。

30

【 0 1 0 5 】

制御部 5 2 は、ステップ S 7 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 7 2 に移行する。

【 0 1 0 6 】

制御部 5 2 は、ステップ S 7 2 において、人力駆動力 H の大きさが第 1 値 H 1 以上、または、人力駆動力 H の変化と人力駆動車 1 0 のクランク 1 4 の位相の変化との関係が所定の関係か否かを判定する。制御部 5 2 は、人力駆動力 H の大きさが第 1 値 H 1 未満、または、人力駆動力 H の変化と人力駆動車 1 0 のクランク 1 4 の位相の変化との関係が所定の関係ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、人力駆動力 H の大きさが第 1 値 H 1 以上、または、人力駆動力 H の変化と人力駆動車 1 0 のクランク 1 4 の位相の変化との関係が所定の関係の場合、ステップ S 7 3 に移行する。

40

【 0 1 0 7 】

制御部 5 2 は、ステップ S 7 2 において、人力駆動力 H の大きさが第 1 値 H 1 以上の場合にステップ S 7 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、ステップ S 7 2 において、人力駆動力 H の変化と人力駆動車 1 0 のクランク 1 4 の位相の変化との関係が所定の関係の場合にステップ S 7 3 に移行するようにしてもよい。制御部 5 2 は、ステップ S 7 2 において、人力駆動力 H の大きさが第 1 値 H 1 以上、かつ、人力駆動力 H の変化と人力駆動車 1 0 のクランク 1 4 の位相の変化との関係が所定の関係の場合にステップ S 7 3 に移行するようにしてもよい。

50

【 0 1 0 8 】

制御部 5 2 は、ステップ S 7 3 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 7 4 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 7 4 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、人力駆動力 H の大きさが第 1 値 H 1 未満、または、人力駆動力 H の変化と人力駆動車 1 0 のクランク 1 4 の位相の変化との関係が所定の関係ではない場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 7 4 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 7 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 7 5 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

10

【 0 1 0 9 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 7 4 において、ステップ S 7 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【 0 1 1 0 】

第 4 検出部 6 4 がヨー角度 D Y およびロール角度 D R の少なくとも 1 つを検出する場合、第 4 検出部 6 4 は、傾斜センサを含む。傾斜センサの一例は、ジャイロセンサまたは加速度センサである。第 4 検出部 6 4 は、勾配センサ 5 6 C の傾斜センサと同様に構成される。第 4 検出部 6 4 は、勾配センサ 5 6 C が傾斜センサを含む場合、勾配センサ 5 6 C と一体であってもよい。

20

【 0 1 1 1 】

第 5 の例の別例では、第 1 パラメータは、車体 1 2 のロール角度 D R を含む。制御部 5 2 は、第 1 制御状態において、ロール角度 D R の変化量 D D R が所定変化量 D D R X よりも大きい場合、第 2 制御状態に切り替える。

【 0 1 1 2 】

第 1 パラメータ P 1 がロール角度 D R を含む場合、第 4 検出部 6 4 は傾斜センサを含む。傾斜センサの一例は、ジャイロセンサまたは加速度センサである。第 4 検出部 6 4 は、勾配センサ 5 6 C の傾斜センサと同様に構成される。第 4 検出部 6 4 は、勾配センサ 5 6 C が傾斜センサを含む場合、勾配センサ 5 6 C と一体であってもよい。

30

【 0 1 1 3 】

例えば、ライダの姿勢が立ち漕ぎの場合、ライダの姿勢が座り漕ぎの場合よりも、ロール角度 D R の変化量 D D R が大きくなる。所定変化量 D D R X は、ライダの姿勢が立ち漕ぎの場合のロール角度 D R の変化量 D D R の大きさと対応する値が設定される。

【 0 1 1 4 】

図 1 1 を参照して、第 5 の例の別例において第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 にバッテリー 4 4 から電力が供給されると、処理を開始して図 1 1 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 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 8 1 からの処理を実行する。

40

【 0 1 1 5 】

制御部 5 2 は、ステップ S 8 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 8 2 に移行する。

【 0 1 1 6 】

制御部 5 2 は、ステップ S 8 2 において、ロール角度 D R の変化量 D D R が所定変化量 D D R X よりも大きいか否かを判定する。制御部 5 2 は、ロール角度 D R の変化量 D D R が所定変化量 D D R X よりも大きくない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、ロール角度 D R の変化量 D D R が所定変化量 D D R X よりも大きい場合、ステップ S 8 3 に移行する。

50

【 0 1 1 7 】

制御部 5 2 は、ステップ S 8 3 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 8 4 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 8 4 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、ロール角度 D R の変化量 D D R が所定変化量 D D R X よりも大きくない場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 8 4 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 8 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 8 5 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

【 0 1 1 8 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 8 4 において、ステップ S 8 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【 0 1 1 9 】

第 6 の例では、制御部 5 2 は、人力駆動車 1 0 のハンドルの操舵角度 S A を操舵状態に関する情報として検出する第 5 検出部 6 6 の出力に応じて、第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える。この場合、制御装置 5 0 は、第 5 検出部 6 6 をさらに含むことが好ましい。

【 0 1 2 0 】

第 5 検出部 6 6 は、フレーム 1 8 に対する、フロントフォーク 2 0、ハンドル 2 2 A、ステム 2 2 B、および、前輪の少なくとも 1 つの角度を検出する。第 5 検出部 6 6 は、一例では、回転角センサを含む。第 5 検出部 6 6 は、例えば、フレーム 1 8 のヘッドチューブに設けられ、ヘッドチューブに対するフロントフォーク 2 0 の回転角度を検出する。ヘッドチューブに対するフロントフォーク 2 0 の回転角度は、操舵角度 S A と相関する。

【 0 1 2 1 】

第 6 の例の一例では、制御部 5 2 は、第 1 制御状態において、操舵角度 S が第 1 操舵角度 S 1 よりも大きい場合、第 2 制御状態に切り替える。例えば、人力駆動車 1 0 が旋回中、スラローム中、および、タイトコーナを通過中は、操舵角度 S が大きくなる。第 1 操舵角度 S 1 は、人力駆動車 1 0 の旋回中、スラローム中、または、タイトコーナを通過中の操舵角度 S と対応した角度が設定される。

【 0 1 2 2 】

図 1 2 を参照して、第 6 の例の一例において第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 にバッテリー 4 4 から電力が供給されると、処理を開始して図 1 2 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 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 9 1 からの処理を実行する。

【 0 1 2 3 】

制御部 5 2 は、ステップ S 9 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 9 2 に移行する。

【 0 1 2 4 】

制御部 5 2 は、ステップ S 9 2 において、操舵角度 S が第 1 操舵角度 S 1 よりも大きい場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、操舵角度 S が第 1 操舵角度 S 1 よりも大きくない場合、ステップ S 9 3 に移行する。

【 0 1 2 5 】

制御部 5 2 は、ステップ S 9 3 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 9 4 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 9 4 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対であ

10

20

30

40

50

る場合、第 1 制御状態への切替条件は、操舵角度 S が第 1 操舵角度 S 1 よりも大きくない場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 9 4 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 9 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 9 5 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

【 0 1 2 6 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 9 4 において、ステップ S 9 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

10

【 0 1 2 7 】

第 6 の例の別例では、制御部 5 2 は、第 1 制御状態において、操舵角度 S が第 3 期間 T 3 内に増加と減少とを繰り返す場合、第 2 制御状態に切り替える。例えば、人力駆動車 1 0 がふらついている場合、および、街中のような障害物が多い場所を走行している場合、操舵角度 S が頻繁に増減する。第 3 期間 T 3 は、人力駆動車 1 0 がふらついている場合または街中のような障害物が多い場所を走行している場合における操舵角度 S の増減の繰り返しの判定できる期間が設定される。制御部 5 2 は、例えば、第 3 期間 T 3 内に、操舵角度 S の第 3 所定角度以上の増加および第 4 所定角度以上の減少がそれぞれ所定回数以上生じた場合、操舵角度 S が第 3 期間 T 3 内に増加と減少とを繰り返したと判定する。

【 0 1 2 8 】

20

図 1 3 を参照して、第 6 の例の別例において第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 にバッテリー 4 4 から電力が供給されると、処理を開始して図 1 3 に示すフローチャートのステップ S 1 0 1 に移行する。制御部 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 1 0 1 からの処理を実行する。

【 0 1 2 9 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 0 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 1 0 2 に移行する。

【 0 1 3 0 】

30

制御部 5 2 は、ステップ S 1 0 2 において、操舵角度 S が第 3 期間 T 3 内に増加と減少とを繰り返したか否かを判定する。制御部 5 2 は、操舵角度 S が第 3 期間 T 3 内に増加と減少とを繰り返していない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、操舵角度 S が第 3 期間 T 3 内に増加と減少とを繰り返した場合、ステップ S 1 0 3 に移行する。

【 0 1 3 1 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 0 3 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 1 0 4 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 0 4 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、操舵角度 S が第 3 期間 T 3 内に増加と減少とを繰り返していない場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 1 0 4 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 1 0 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 0 5 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

40

【 0 1 3 2 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 1 0 4 において、ステップ S 1 0 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【 0 1 3 3 】

第 7 の例では、制御部 5 2 は、ライダの人力駆動車 1 0 のハンドルの把持状態を検出す

50

る第6検出部68の出力に応じて、操舵状態に応じた第1制御状態と第2制御状態とを切り替える。制御部52は、第1制御状態において、ライダの少なくとも一方の手がハンドル22Aを把持していない場合、第2制御状態に切り替える。この場合、制御装置50は、第6検出部68をさらに含むことが好ましい。第6検出部68は、ライダのハンドル22Aの把持状態を検出する。第6検出部68は、例えば、ハンドル22Aに設けられる圧力センサ、荷重センサ、および、接触センサの少なくとも1つを含む。第6検出部68は、ライダの両方の手のハンドル22Aの把持状態をそれぞれ検出可能に構成されることが好ましい。

【0134】

図14を参照して、第7の例において第1制御状態と第2制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部52は、制御部52にバッテリー44から電力が供給されると、処理を開始して図14に示すフローチャートのステップS111に移行する。制御部52は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップS111からの処理を実行する。

10

【0135】

制御部52は、ステップS111において、第1制御状態か否かを判定する。制御部52は、第1制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部52は、第1制御状態の場合、ステップS112に移行する。

【0136】

制御部52は、ステップS112において、ライダの少なくとも一方の手がハンドル22Aを把持していないか否かを判定する。制御部52は、ライダの少なくとも一方の手がハンドル22Aを把持している場合、処理を終了する。制御部52は、ライダの少なくとも一方の手がハンドル22Aを把持していない場合、ステップS113に移行する。

20

【0137】

制御部52は、ステップS113において、第2制御状態に切り替え、ステップS114に移行する。制御部52は、ステップS114において、第1制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第1制御状態への切替条件が第2制御状態への切替条件と反対である場合、第1制御状態への切替条件は、ライダの少なくとも一方の手がハンドル22Aを把持している場合に成立する。制御部52は、第1制御状態への切替条件が成立するまでステップS114の判定処理を繰り返す。制御部52は、第1制御状態への切替条件が成立した場合、ステップS115に移行する。制御部52は、ステップS115において、第1制御状態に切り替え、処理を終了する。

30

【0138】

第1制御状態への切替条件は、第2制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部52は、ステップS114において、ステップS113で第2制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第1制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【0139】

第8の例では、制御部52は、走行路の表面の摩擦係数または摩擦係数と相関する第2パラメータP2を走行路の表面状態に関する情報として検出する第7検出部70の出力に応じて、第1制御状態と第2制御状態とを切り替える。制御部52は、第1制御状態において、第2パラメータP2が所定値P2X以上の場合、第2制御状態に切り替える。この場合、制御装置50は、第7検出部70をさらに含むことが好ましい。第7検出部70は、例えば、すべり検出センサを含む。一例では、すべり検出センサは、トルクセンサおよびクランク回転センサを含む。別例では、すべり検出センサは、クランク回転センサおよび車速センサを含む。

40

【0140】

すべり検出センサに含まれるトルクセンサは、人力駆動力Hのトルクを検出するために用いられる。この場合、すべり検出センサに含まれるトルクセンサは、トルクセンサ56Bと同様に構成される。すべり検出センサに含まれるトルクセンサは、トルクセンサ56Bと一体であってもよい。すべり検出センサに含まれるクランク回転センサは、クランク

50

回転センサ 56A と同様に構成される。すべり検出センサに含まれるクランク回転センサは、クランク回転センサ 56A と一体であってもよい。

【0141】

すべり検出センサに含まれる車速センサは、車輪の回転速度を検出するために用いられる。車速センサは、車輪の回転速度に応じた信号を出力する。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。車速センサは、リードスイッチを構成する磁性体リード、または、ホール素子を含むことが好ましい。車速センサは、フレーム 18 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。

【0142】

第 7 検出部 70 がトルクセンサおよびクランク回転センサを含む場合、第 2 パラメータ $P2$ は、トルクおよびクランク 14 の回転速度 N を含む。具体的には、制御部 52 は、第 1 制御状態において、トルクの減少量が所定トルク以上、かつ、かつ、クランク 14 の回転速度 N が所定速度 $N \times$ 以上の場合、第 2 制御状態に切り替える。この場合、所定値 $P2 \times$ は、車輪のスリップ状態と対応する所定トルクおよび所定速度 $N \times$ を含む。

10

【0143】

第 7 検出部 70 がクランク回転センサおよび車速センサを含む場合、第 2 パラメータ $P2$ は、クランク回転センサによって演算される値と、車速センサによって演算される車速 V との差を含む。具体的には、制御部 52 は、第 1 制御状態において、クランク 14 の回転速度 N に変速比 R を乗算した値と、車速センサによって演算される車速 V との差が第 1 所定速度 $V \times$ 以上の場合、第 2 制御状態に切り替える。この場合、所定値 $P2 \times$ は、第 1 所定速度 $V \times$ を含む。制御部 52 は、第 1 制御状態において、クランク 14 の回転速度 N と、車速センサによって演算される車速 V を変速比 R で除算した値との差が第 2 所定速度 $V \times$ 以上の場合、第 2 制御状態に切り替えてもよい。この場合、所定値 $P2 \times$ は、第 2 所定速度 $V \times$ を含む。

20

【0144】

図 15 を参照して、第 8 の例において第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 52 は、制御部 52 にバッテリー 44 から電力が供給されると、処理を開始して図 15 に示すフローチャートのステップ $S121$ に移行する。制御部 52 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ $S121$ からの処理を実行する。

【0145】

制御部 52 は、ステップ $S121$ において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 52 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 52 は、第 1 制御状態の場合、ステップ $S122$ に移行する。

30

【0146】

制御部 52 は、ステップ $S122$ において、第 2 パラメータ $P2$ が所定値 $P2 \times$ 以上か否かを判定する。制御部 52 は、第 2 パラメータ $P2$ が所定値 $P2 \times$ 以上でない場合、処理を終了する。制御部 52 は、第 2 パラメータ $P2$ が所定値 $P2 \times$ 以上の場合、ステップ $S123$ に移行する。

【0147】

制御部 52 は、ステップ $S123$ において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ $S124$ に移行する。制御部 52 は、ステップ $S124$ において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、第 2 パラメータ $P2$ が所定値 $P2 \times$ 以上でない場合に成立する。制御部 52 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ $S124$ の判定処理を繰り返す。制御部 52 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ $S125$ に移行する。制御部 52 は、ステップ $S125$ において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

40

【0148】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 52 は、ステップ $S124$ において、ス

50

テップ S 1 2 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【 0 1 4 9 】

第 9 の例では、制御部 5 2 は、ライダのシューズと、ペダル 2 4 のシューズ連結機構との連結をペダリング準備状態に関する情報として検出する第 8 検出部 7 2 の出力に応じて、第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える。制御部 5 2 は、第 1 制御状態において、ライダの少なくとも一方のシューズがシューズ連結機構から取り外されている場合、第 2 制御状態に切り替える。この場合、制御装置 5 0 は、第 8 検出部 7 2 をさらに含むことが好ましい。

【 0 1 5 0 】

シューズ連結機構は、ライダのシューズとペダル 2 4 とを着脱可能に連結させる。ペダル 2 4 は、ピンディングペダルであることが好ましい。第 8 検出部 7 2 は、一例では、ライダのシューズおよびペダル 2 4 の少なくとも一方に設けられ、ライダのシューズとペダルとが正規の状態で連結している場合と、正規の状態で連結していない場合とで異なる信号を出力する。例えば、シューズ連結機構のうちの、ライダのシューズとペダルとが正規の状態で連結している場合にシューズと接触する部分に設けられる接触センサを含む。

【 0 1 5 1 】

図 1 6 を参照して、第 9 の例において第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 にバッテリー 4 4 から電力が供給されると、処理を開始して図 1 6 に示すフローチャートのステップ S 1 3 1 に移行する。制御部 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 1 3 1 からの処理を実行する。

【 0 1 5 2 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 1 3 2 に移行する。

【 0 1 5 3 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 2 において、ライダの少なくとも一方のシューズがシューズ連結機構から取り外されているか否かを判定する。制御部 5 2 は、ライダの少なくとも一方のシューズがシューズ連結機構から取り外されていない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、ライダの少なくとも一方のシューズがシューズ連結機構から取り外されている場合、ステップ S 1 3 3 に移行する。

【 0 1 5 4 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 3 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 1 3 4 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 4 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、ライダの少なくとも一方のシューズがシューズ連結機構から取り外されている場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 1 3 4 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 1 3 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 5 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

【 0 1 5 5 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 1 3 4 において、ステップ S 1 3 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

【 0 1 5 6 】

制御部 5 2 は、図 5 ~ 図 1 6 に例示するうちの 1 つの第 1 制御状態と第 2 制御状態との切り替え処理を行ってもよく、図 5 ~ 図 1 6 に例示するうちの 2 つ以上の第 1 制御状態と第 2 制御状態との切り替え処理を行ってもよい。

【 0 1 5 7 】

10

20

30

40

50

制御部 5 2 は、第 1 制御状態と、第 2 制御状態とを、第 2 所定条件に応じて、切り替え可能に構成されてもよい。制御部 5 2 は、第 2 所定条件の成立に応じて第 1 制御状態から第 2 制御状態への切り替えを行う第 1 モード、および第 2 所定条件が成立した場合であっても第 1 制御状態を維持する第 2 モードのいずれかを、ライダの指示に応じて、選択可能に構成される。ライダは、操作部を用いて第 1 モードおよび第 2 モードのいずれかを選択するかを指示する。操作部は、サイクルコンピュータに設けられてもよく、パーソナルコンピュータおよびスマートフォン等の外部装置に設けられてもよい。第 2 所定条件は、例えば、第 1 の例～第 9 の例の第 2 制御状態への切り替え条件のうちの少なくとも 1 つを含む。

【 0 1 5 8 】

10

例えば、第 9 の例において、ライダがシューズ連結機構と連結しないシューズを履いている場合、および、ペダル 2 4 が人力駆動車 1 0 にシューズ連結機構を含まない場合、第 1 モードでは、ライダのシューズとペダルとが正規の状態に連結していないため、制御部 5 2 は、第 2 制御状態を維持する。この場合、ライダは第 2 モードを選択することによって、制御部 5 2 が第 1 制御状態を維持できる。

【 0 1 5 9 】

図 1 7 を参照して、第 1 モードと第 2 モードとを選択可能な場合における第 1 制御状態と第 2 制御状態とを切り替える処理について説明する。制御部 5 2 は、制御部 5 2 にバッテリー 4 4 から電力が供給されると、処理を開始して図 1 7 に示すフローチャートのステップ S 1 4 1 に移行する。制御部 5 2 は、電力が供給されている限り、所定周期ごとにステップ S 1 4 1 からの処理を実行する。

20

【 0 1 6 0 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 1 において、第 1 制御状態か否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態ではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態の場合、ステップ S 1 4 2 に移行する。

【 0 1 6 1 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 2 において、第 2 所定条件が成立したか否かを判定する。制御部 5 2 は、第 2 所定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、第 2 所定条件が成立した場合、ステップ S 1 4 3 に移行する。

【 0 1 6 2 】

30

制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 3 において、第 1 モードか否かを判定する。制御部 5 2 は、第 1 モードではない場合、処理を終了する。制御部 5 2 は、第 1 モードの場合、ステップ S 1 4 4 に移行する。

【 0 1 6 3 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 4 において、第 2 制御状態に切り替え、ステップ S 1 4 5 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 5 において、第 1 制御状態への切替条件が成立したか否かを判定する。第 1 制御状態への切替条件が第 2 制御状態への切替条件と反対である場合、第 1 制御状態への切替条件は、第 2 所定条件が成立しなくなった場合に成立する。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立するまでステップ S 1 4 5 の判定処理を繰り返す。制御部 5 2 は、第 1 制御状態への切替条件が成立した場合、ステップ S 1 4 6 に移行する。制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 6 において、第 1 制御状態に切り替え、処理を終了する。

40

【 0 1 6 4 】

制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 3 において、第 2 モードの場合、処理を終了する。このため、第 1 制御状態から第 2 制御状態に切り替えられずに第 1 制御状態が維持される。

【 0 1 6 5 】

第 1 制御状態への切替条件は、第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合に成立するようにしてもよい。この場合、制御部 5 2 は、ステップ S 1 4 4 において、ステップ S 1 4 3 で第 2 制御状態に切り替えてから所定時間が経過した場合、第 1 制御状態への切替条件が成立したと判定してもよい。

50

【 0 1 6 6 】

(変形例)

上記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上記実施形態の変形例、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。

【 0 1 6 7 】

・制御部52は、第1制御状態では、変速操作装置の操作によって変速要求が生じた場合、変速比Rを変更可能に構成され、第2制御状態において、変速操作装置の操作によって変速要求が生じた場合、変速比Rを変更しないようにしてもよい。

10

【 0 1 6 8 】

・制御部52は、第1の例～第2の例の少なくとも1つに加えて、第1制御状態において、道路勾配が所定勾配以上の下り坂の場合、第2制御状態に切り替えるようにしてもよい。

【 0 1 6 9 】

・制御部52は、人力駆動車10の走行状態および走行環境以外の条件によって変速比Rを変更するようにしてもよい。例えば、制御部52は、ライダーの状態によって変速比Rを変更する。ライダーの状態は、例えば、心拍数を含む。

【 符号の説明 】

20

【 0 1 7 0 】

10 ... 人力駆動車、12 ... 車体、14 ... クランク、22A ... ハンドル、24 ... ペダル、34 ... 変速機、50 ... 人力駆動車用制御装置、52 ... 制御部、58 ... 第1検出部、60 ... 第2検出部、62 ... 第3検出部、64 ... 第4検出部、66 ... 第5検出部、68 ... 第6検出部、70 ... 第7検出部、72 ... 第8検出部。

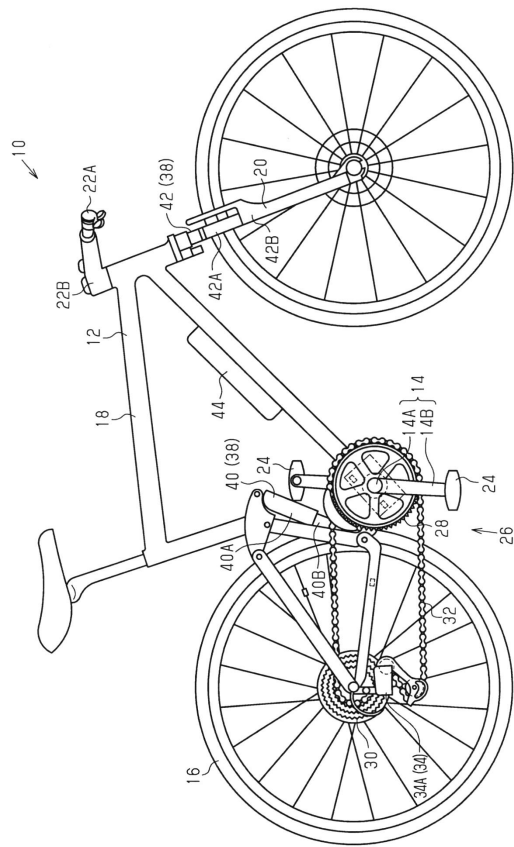
30

40

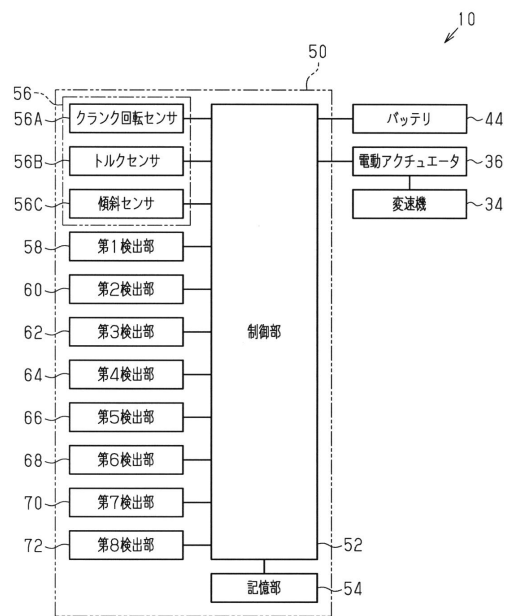
50

【図面】

【図 1】



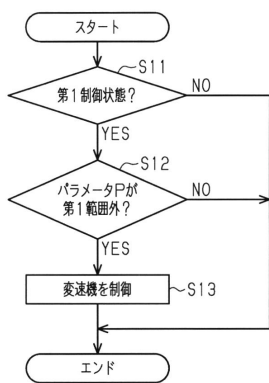
【図 2】



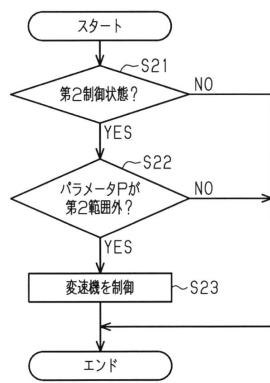
10

20

【図 3】



【図 4】

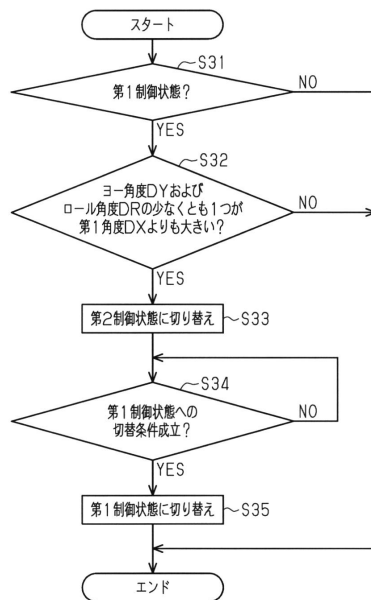


30

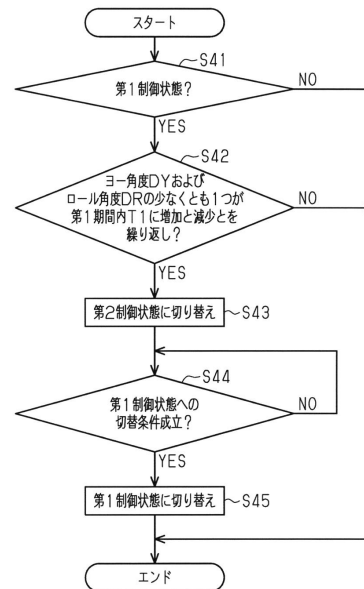
40

50

【図 5】



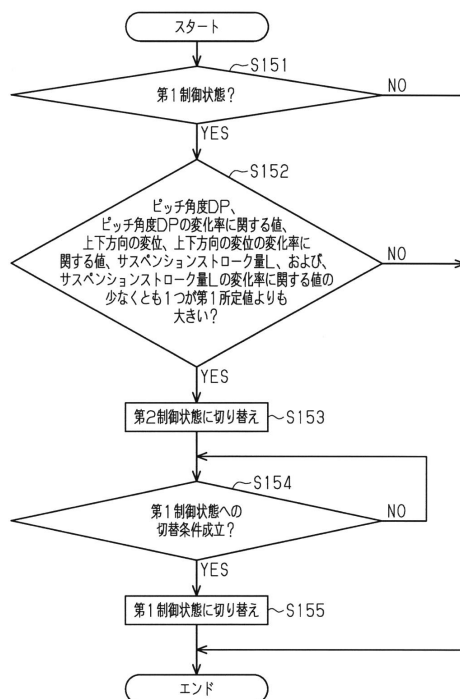
【図 6】



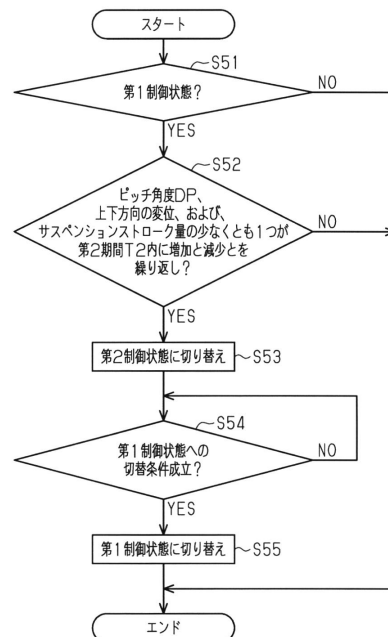
10

20

【図 7】



【図 8】

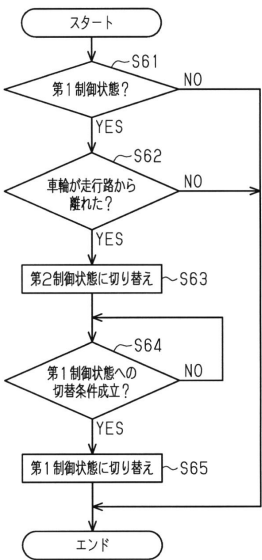


30

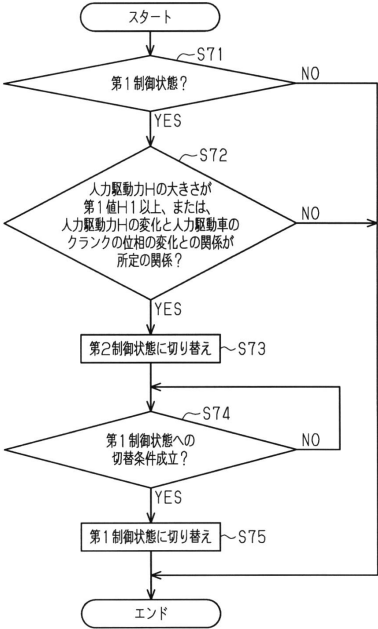
40

50

【図 9】



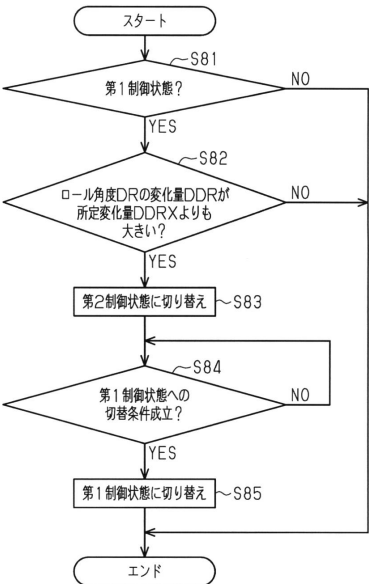
【図 10】



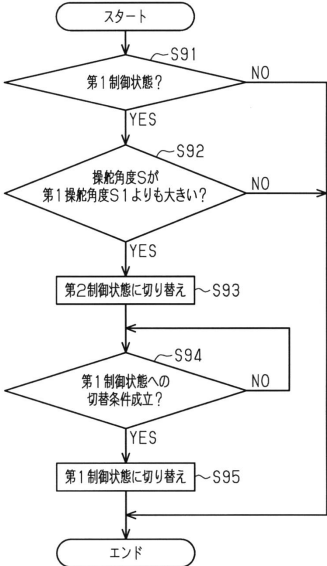
10

20

【図 11】



【図 12】

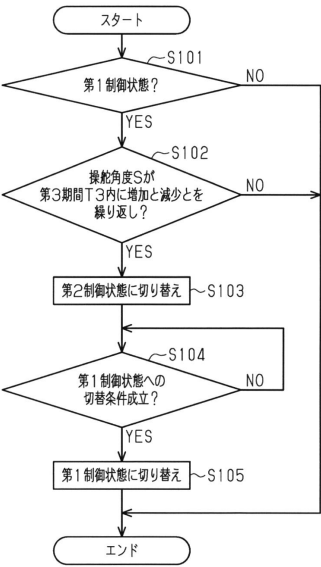


30

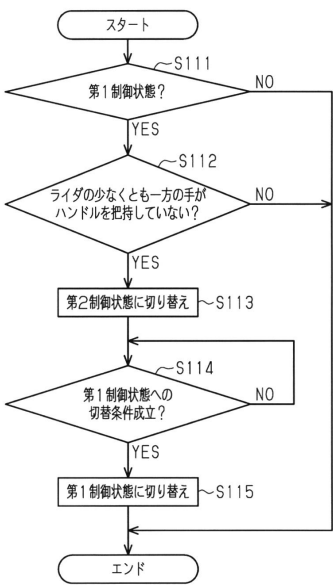
40

50

【図 1 3】



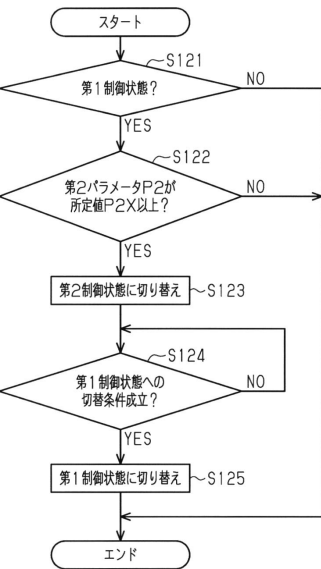
【図 1 4】



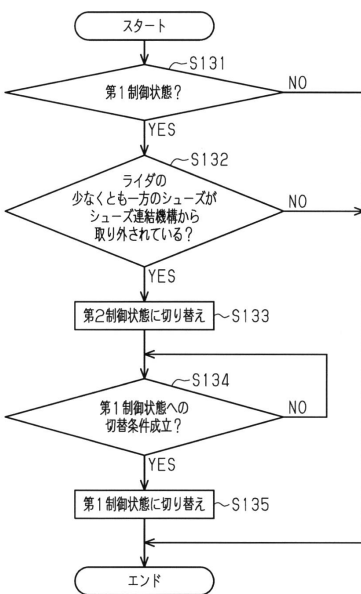
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

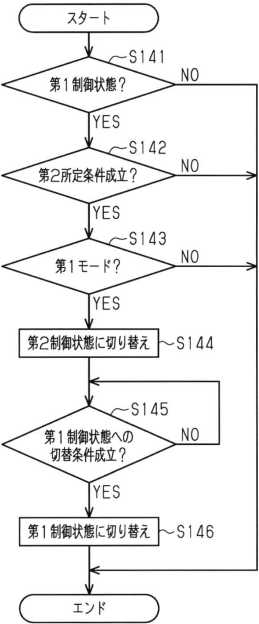


30

40

50

【図 17】



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 中島 昭浩

- (56)参考文献 特開平 0 8 - 1 2 7 3 8 2 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 8 8 3 8 7 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 0 1 8 3 7 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 1 0 4 0 2 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 0 7 3 0 4 0 (U S , A 1)
特開 2 0 1 7 - 0 0 7 6 1 0 (J P , A)
中国特許出願公開第 1 0 7 4 3 8 5 5 9 (C N , A)
特開 2 0 1 7 - 2 2 6 2 9 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| B 6 2 M | 6 / 4 0 | - | 6 / 7 5 |
| B 6 2 M | 9 / 1 2 2 | - | 9 / 1 2 3 |
| B 6 2 M | 9 / 1 3 2 | - | 9 / 1 3 3 |
| B 6 2 M | 1 1 / 1 6 | | |
| B 6 2 M | 2 5 / 0 0 | - | 2 5 / 0 8 |