

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6694885号
(P6694885)

(45) 発行日 令和2年5月20日 (2020.5.20)

(24) 登録日 令和2年4月22日 (2020.4.22)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 2 M 6/45 (2010.01)

B 6 2 M 6/45

B 6 2 M 6/55 (2010.01)

B 6 2 M 6/55

B 6 2 M 6/60 (2010.01)

B 6 2 M 6/60

B 6 2 M 9/00 (2006.01)

B 6 2 M 9/00

B

B 6 2 M 9/08 (2006.01)

B 6 2 M 9/08

A

請求項の数 15 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-531378 (P2017-531378)
 (86) (22) 出願日 平成27年12月14日 (2015.12.14)
 (65) 公表番号 特表2017-537835 (P2017-537835A)
 (43) 公表日 平成29年12月21日 (2017.12.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2015/051317
 (87) 国際公開番号 W02016/095028
 (87) 国際公開日 平成28年6月23日 (2016.6.23)
 審査請求日 平成30年11月29日 (2018.11.29)
 (31) 優先権主張番号 14/574, 121
 (32) 優先日 平成26年12月17日 (2014.12.17)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 517199684
 ヴェロメトロ モビリティ インク
 カナダ V 6 E 3 X 1 ブリティッシュ
 コロンビア バンクーバー ウェスト
 ヘイスティングス ストリート 1 0 6 6
 オセアニック プラザ スイート 2 6
 0 0
 (74) 代理人 100111202
 弁理士 北村 周彦
 (72) 発明者 ファイユ, ジョナサン
 カナダ V O N 1 V 9 ブリティッシュ
 コロンビア ギブソンズ ビーチ アヴ
 ニュー 6 3 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気的に援助される人力車両用ドライブトレインシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人間により回転されるように構成されるクランクと、
 前記クランクにより駆動されるシャフトと、
 前記シャフトにより駆動されるように構成される駆動輪と、
 前記シャフトに動力を供給するように構成される第1のモータと、
 前記第1のモータが前記シャフトに動力を供給して前記クランクをバックドライブすることなく前記駆動輪を前方に駆動するように、前記クランクと前記シャフトの間に接続される第1のフリーホイール機構と、

前記駆動輪が前記第1のモータ又は前記クランクをバックドライブすることなく前方に移動するように、前記シャフトと前記駆動輪の間に接続される第2のフリーホイール機構と、

前記駆動輪又はさらなる駆動輪に動力を供給するように構成される第2のモータと、
 前記第1のモータと前記第2のフリーホイール機構、前記第2のフリーホイール機構と前記駆動輪、前記第1のフリーホイール機構と前記第1のモータ、のうちの一つの組み合わせの間に接続される変速装置と、

ペダルのリズムを検知するように構成されるセンサ、ペダルのトルクを検知するように構成されるセンサ、前記第1のモータの速度を検知するように構成されるセンサ、前記第2のモータの速度を検知するように構成されるセンサ、前記第1のモータにより引き抜かれる電流を検知するように構成されるセンサ、前記第2のモータにより引き抜かれる電流

10

20

を検知するように構成されるセンサ、前記変速装置の入力された軸速度を検知するように構成されるセンサ、前記変速装置の出力された軸速度を検知するように構成されるセンサ、前記第 1 及び第 2 のモータ、及び前記変速装置に接続されるコントローラと、を備え、

前記コントローラは、前記第 1 及び第 2 の両方のモータが車両に動力を供給している時に前記第 1 及び第 2 のモータの総合効率を最適化するように構成される人力車両用のドライブレーンシステム。

【請求項 2】

前記変速装置は無断可変自動変速装置である請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

10

【請求項 3】

前記クランクは前記シャフトを直接駆動する請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 4】

前記クランクは、ベルトとチェーンと中間軸のうちの一つ以上を介して、前記シャフトを間接的に駆動する請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 5】

前記第 1 のモータは前記シャフトに動力を直接供給する請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 6】

20

前記第 1 のモータは、ベルトとチェーンとさらなるシャフトの一つ以上を介して、前記シャフトに動力を間接的に供給する請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 7】

前記第 2 のモータは前記駆動輪に動力を直接供給する請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 8】

前記第 2 のモータは前記さらなる駆動輪に動力を供給する請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 9】

前記第 2 のモータは、ベルト、チェーン又はシャフトを介して、前記駆動輪に動力を間接的に供給する請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

30

【請求項 10】

前記第 2 のモータはハブモータである請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 11】

前記第 2 のモータは前記車両を反対方向に駆動するように構成されている請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 12】

前記コントローラは、前記クランクが反対方向に回転している時に前記車両をバックさせるように前記第 2 のモータを動作させる請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 13】

40

前記第 2 のモータは、前記車両が停止している時に電気エネルギーを発生する請求項 1 に記載のドライブレーンシステム。

【請求項 14】

ドライブレーンシステムを備える三輪車であって、該ドライブレーンシステムは、人間により回転されるように構成されるクランクと、前記クランクにより駆動されるシャフトと、前記シャフトにより駆動されるように構成される前記三輪車の駆動輪と、前記シャフトに動力を供給するように構成される第 1 のモータと、前記第 1 のモータが前記シャフトに動力を供給して前記クランクをバックドライブすることなく前記駆動輪を前方に駆動するように、前記クランクと前記シャフトの間に接続さ

50

れる第１のフリーホイール機構と、

前記駆動輪が前記第１のモータ又は前記クランクをバックドライブすることなく前方に移動するように、前記シャフトと前記駆動輪の間に接続される第２のフリーホイール機構と、

前記三輪車の前記駆動輪又はさらなる駆動輪に動力を供給するように構成される第２のモータと、

前記第１のモータと前記第２のフリーホイール機構、前記第２のフリーホイール機構と前記駆動輪、又は前記第１のフリーホイール機構と前記第１のモータ、の間に接続される変速装置と、

ペダルのリズムを検知するように構成されるセンサ、ペダルのトルクを検知するように構成されるセンサ、前記第１のモータの速度を検知するように構成されるセンサ、前記第２のモータの速度を検知するように構成されるセンサ、前記第１のモータにより引き抜かれる電流を検知するように構成されるセンサ、前記第２のモータにより引き抜かれる電流を検知するように構成されるセンサ、前記変速装置の入力された軸速度を検知するように構成されるセンサ、前記変速装置の出力された軸速度を検知するように構成されるセンサ、前記第１及び第２のモータ、及び前記変速装置に接続されるコントローラと、を備え、

前記コントローラは、前記第１及び第２の両方のモータが車両に動力を供給している時に前記第１及び第２のモータの総合効率を最適化するように構成される三輪車。

【請求項１５】

第１のモータによりシャフトを駆動することと、

前記第１のモータがクランクをバックドライブすることなく前記シャフトを駆動するように、第１のフリーホイール機構を介して前記シャフトを駆動するクランクを人間によって駆動することと、

駆動輪が前記第１のモータ又は前記クランクをバックドライブすることなく前方に移動するように第２のフリーホイール機構を介して前記駆動輪を駆動する前記シャフトにより、前記駆動輪を駆動することと、

第２のモータにより前記駆動輪又はさらなる駆動輪を駆動することと、

前記第１及び第２の両方のモータが車両に動力を供給している時に前記第１及び第２のモータの総合効率をコントローラによって最適化することと、を含み、前記コントローラは、

ペダルのリズムを検知するように構成されるセンサと、

ペダルのトルクを検知するように構成されるセンサと、

前記第１のモータの速度を検知するように構成されるセンサと、

前記第２のモータの速度を検知するように構成されるセンサと、

前記第１のモータにより引き抜かれる電流を検知するように構成されるセンサと、

前記第２のモータにより引き抜かれる電流を検知するように構成されるセンサと、

前記第１のモータと前記第２のフリーホイール機構、前記第２のフリーホイール機構と前記駆動輪、又は前記第１のフリーホイール機構と前記第１のモータ、の間に接続される変速装置の入力された軸速度を検知するように構成されるセンサと、

前記変速装置の出力された軸速度を検知するように構成されるセンサと、

前記第１及び第２のモータと、

前記変速装置と、

を備える人力車両に動力を供給するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、人力車両に関する。特に、人力の、電氣的に援助される車両用ドライブトレインに関する。

【背景技術】

【0002】

電動ペダル動力車両は、取付モータと、単独の、又は、ペダルを踏むことを援助する車両に、動力を供給するために使用される変速機と、を含む。電動ペダル動力車両の一例は、電動自転車である。電動自転車は、北アメリカ、アジア、ヨーロッパ及び世界の他の場所で、高い注目を得ている。利点は、使用者に対する様々な健康上の利益と同様に、低エネルギーコスト、保険、免許、登録、駐車などの他のコストが低いこと、交通流の改善、環境調和性を含む。

【0003】

異なるタイプのモータと動力源が、電動ペダル動力車両に動力を供給することができる。一般的な動力源は、電力モータと同様に、ガソリン及び/又はディーゼルによって燃料が供給される内燃機関、蒸気エンジン、空気エンジンを含む。これらの動力源は、出力軸に直接接続されて、又は、ギアで連動されて、出力速度とトルクとを調整する。動力は、異なる方法を用いて駆動輪に加えられることができる：(1) 前輪又は後輪が、ハブ、車輪又はリムに内蔵された動力源によって直接動力を受ける、(2) 車両のフレーム内に取り付けられた動力源が、「チェンドライブ」(すなわち、チェーン付スプロケット)、「ベルトドライブ」(例えば、ラバーベルト)又は「シャフトドライブ」(すなわち、剛性軸に直接結合された)のような機械式動力伝達システムを介して後輪を駆動する、(3) 電動ローラ又はラバーベルトを車輪又はタイヤに接触させることで、上方に直接取り付けられたモータから、動力が車輪に伝達される。

【0004】

商業上、電動ペダル動力車両は、完全なデザインとして、又は、動力化されていない車両への使用のために追加されるモータキットとして、のいずれかで販売されている。より軽量でより高い動力のバッテリーは、電動モータが、電動ペダル動力車両へより一般的に使用されることを可能にする。同様に、そのような技術は、身体的な障害及び/又は関節炎や膝の病気等の制限された可動性を持つ人々に対して役に立つことが証明されている。

【0005】

企業は、通常の自転車用の、内燃機関モータ変換キットを製造している。例は、以下を含む：(i) ベルトを用いて後輪を駆動させるリアエンジンラックマウントキット、(ii) ラックマウントチェンドライブ歯車式変速機、同様に(iii) タイヤローラマウント又はチェンドライブを有するラックマウント歯車式変速機。

【0006】

電動モータを使用している電動自転車は、容量と範囲とにおいて制限されるバッテリーを使用するので、ペダルを踏むことは、推進を援助するために使用される。そのような電動モータ自転車の設計は、特に、激しい交通渋滞、高齢化、燃料の欠乏をもつ国々において、ますます普及している。

【0007】

マツウラの米国特許出願3,921,467は、第1スプロケットと、間に張力スプロケットを有する最終スプロケットと、からなる自転車本体の中央に配置されるドライブトレインを持つ自転車を記載している。第1スプロケットと最終スプロケットとの間に第2スプロケットを付加することが、ドライブトレインのギア比を変更することを可能にする。

【0008】

リンの米国特許出願6,352,131は、クランクと車軸は静止したままでチェーンリングを回転することを可能とする一方向性回転組立体を記載している。この設計は、クランクを静止させてバイクを推進させることを可能とし、使用者にさらにギアをシフトできることを可能とする。

【0009】

ホルランドの米国特許出願7,314,109は、車軸によって自転車フレームに取り付けられたハブモータを含む電動自転車を記載している。自転車が惰力走行しているとき、

この設計は、後輪がモータを駆動して下りの回生ブレーキ性能を提供することを可能とするであろう。ホランドの米国特許出願 7,461,714 は、中間副軸を介してペダルとリア被駆動輪に接続するフレーム取付モータも記載している。この設計内のフリーホイールは、制動中又は下り坂を惰行走行中にバッテリーを再チャージすることができる。

【0010】

リンの米国特許出願公開 2010/0307851 は、3つの要素、モータ、減速セクション及び動力援助セクション、を備える自転車用の動力援助システムをさらに記載している。このようなシステムは、4つのモード：(1)動力援助ペダルモード、(2)ペダルのみのモード、(3)動力補助のみのモード、及び、(4)惰行走行非動力モード、で動作する。

10

【0011】

この背景技術情報は、本発明に関連している可能性があるという出願人によって信じられている情報を明確にするために提供された。前記の情報のいずれかがが、本発明に対する先行技術を構成することを認めることは、必ずしも意図されない、また、解釈されるべきでもない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、三輪車のような、人力の電氣的に援助される車両用のドライブトレインに向けられている。ドライブトレインは、2つの電気モータを含み、人が車両を動かすために働かせる必要のある労力を低減し、車両の加速と効率を増加させ、車両がブレーキ操作されているときの電気エネルギーを回収し、車両に動力を供給して反対に移動させる。それは、車両を前方に移動させながらクランクを静止状態に維持することを可能とするフリーホイール機構を適用させつつ、これらの解決を成し遂げる。ドライブトレインに2つのモータを使用することは、それらをより高い効率性能域内で動作させることを可能とし、車両を駆動するために蓄積された電気エネルギーを運動エネルギーに変換する際に、より高い総合効率を可能とする。

20

【0013】

この配置は、他の方法、例えば、1つのハブモータを後輪に装着することや、後輪を駆動する1つのミッドマウント型モータと比較して、制限された動力限界内のままでありながら、より大きなトルクが後輪に加えられることを可能とする。

30

【0014】

ここに開示されているのは、人力車両用のドライブトレインシステムであり、人間により回転されるように構成されるクランクと、前記クランクにより駆動されるシャフトと、前記シャフトにより駆動されるように構成される駆動輪と、前記シャフトに動力を供給するように構成される第1のモータと、前記第1のモータが前記シャフトに動力を供給して前記クランクをバックドライブすることなく前記駆動輪を前方に駆動するように、前記クランクと前記シャフトの間に接続される第1のフリーホイール機構と、前記駆動輪又はさらなる駆動輪に動力を供給するように構成される第2のモータと、を備えている。

40

【0015】

前記ドライブトレインシステムは、また、前記駆動輪が前記第1のモータ又は前記クランクをバックドライブすることなく前方に移動するように、前記シャフトと前記駆動輪の間に接続される第2のフリーホイール機構を含んでも良い。

【0016】

前記ドライブトレインシステムは、また、前記第1のモータと前記第2のフリーホイール機構、前記第2のフリーホイール機構と前記駆動輪、前記第1のフリーホイール機構と前記第1のモータ、のうちの一つの組み合わせの間に接続される変速装置含んでも良い。

【0017】

ここにはまた、ドライブトレインシステムを横着した三輪車も開示されている。このドライブトレインシステムは、人間により回転されるように構成されるクランクと、前記ク

50

リンクにより駆動されるシャフトと、前記シャフトにより駆動されるように構成される三輪車の駆動輪と、前記シャフトに動力を供給するように構成される第１のモータと、前記第１のモータが前記シャフトに動力を供給して前記クランクをバックドライブすることなく前記三輪車の前記駆動輪を前方に駆動するように、前記クランクと前記シャフトの間に接続される第１のフリーホイール機構と、前記駆動輪又は前記三輪車のさらなる駆動輪に動力を供給するように構成される第２のモータと、を備えている。

【００１８】

前記車両は、前記三輪車の前記駆動輪が前記第１のモータ又は前記クランクをバックドライブすることなく前方に移動するように、前記シャフトと前記駆動輪の間に接続される第２のフリーホイール機構も含んでも良い。

10

【００１９】

ここにはさらに、人力車両に動力を供給する方法が開示されている。前記方法は、第１のモータによりシャフトを駆動することと、前記第１のモータがクランクをバックドライブすることなく前記シャフトを駆動するように、第１のフリーホイール機構を介して前記シャフトを駆動するクランクを人間によって駆動することと、第２のモータにより駆動輪を駆動することと、前記駆動輪と前記さらなる駆動輪の少なくとも一つが前記第１のモータ又は前記クランクをバックドライブすることなく前方に移動するように第２のフリーホイール機構を介して前記駆動輪と前記さらなる駆動輪の少なくとも一つを駆動する前記シャフトにより、前記駆動輪とさらなる駆動輪の少なくとも一つを駆動することと、を含んでいる。

20

【図面の簡単な説明】

【００２０】

以下の図面は、本発明の実施形態を示す。それらは、どのようにしても、本発明の範囲を制限するとして解釈されるべきものではない。

【００２１】

【図１】は、本発明に係る基本的なドライブトレーンシステムの模式的な図である。

【００２２】

【図２】は、ドライブトレーンシステムの第１実施形態の上面図である。

【００２３】

【図３】は、ドライブトレーンシステムの第１実施形態の側面図である。

30

【００２４】

【図４】は、ドライブトレーンシステムの第１実施形態の斜視図である。

【００２５】

【図５】は、ドライブトレーンシステムの第２実施形態の上面図である。

【００２６】

【図６】は、ドライブトレーンシステムの第２実施形態の側面図である。

【００２７】

【図７】は、ドライブトレーンシステムの第２実施形態の斜視図である。

【００２８】

【図８】は、ドライブトレーンシステムの第３実施形態の上面図である。

40

【００２９】

【図９】は、ドライブトレーンシステムの第３実施形態の側面図である。

【００３０】

【図１０】は、ドライブトレーンシステムの第３実施形態の斜視図である。

【００３１】

【図１１】は、接続された入力及び出力モジュールを含む、ドライブトレーンシステム用の制御システムの実施形態の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００３２】

A．用語集

50

リズム - 人力車両の自転車乗り又は他の運転者がペダルを回転させる速度。リズムは、例えば、1分当たりの回転数で計測される。例えば、クランクを速く回転させすぎること是不快であるので、リズムは自転車乗りに対して最適であるべきである。

【0033】

バックドライブ - 車両の被駆動輪が、その主駆動機構以外の手段で回転させられるとき、バックドライブは、あたかも被駆動輪に動力を供給しているかのように、主駆動機構を動作させることに関連する。例えば、重力のみの影響下で下り坂を移動している非フリーホイール機構を有する自転車は、バックドライブクランクを有している。なぜなら、それは、自転車乗りがそれに動力を供給しなくても、それが回転しているからである。

【0034】

歯車モータ - これは、出力軸速度を減速させ出力軸トルクを増加させるために組み込まれている歯車付のモータである。

【0035】

B. 概要

図1を参照して、人力車両に対する基本的なドライブトレインシステムの簡略化された図が示されており、詳細には図2～図4、図5～図7、図8～図10を参照してそれぞれ後述されるドライブトレインシステムの3つの実施形態10、100、200のそれぞれに組み込まれている。ドライブトレインシステムには、例えば、それに取り付けられているペダルを用いて、人間によって動力が供給されるように構成されたクランク1が含まれる。クランク1は、第1フリーホイール機構2を介して、シャフト3を駆動する。第1フリーホイール機構2は、クランクをバックドライブさせることなく、シャフト3を前方に回転することを可能にする。シャフト3は、第1のモータ4によっても駆動され、第1のモータによって完全に動力が供給されたり、第1のモータによって部分的に動力が供給されたり、又は、第1のモータによって少しも動力が供給されることがない。シャフト3は、次に、付加第2フリーホイール機構5を介して、駆動輪6を駆動する。もし含まれるのであれば、第2フリーホイール機構5は、第1のモータ4又はクランク1をバックドライブさせることなく、駆動輪6を前方に回転することを可能にする。駆動輪6は、第2のモータ7によっても駆動される。駆動輪6は、第2のモータ7によって完全に動力が供給されたり、第2のモータによって部分的に動力が供給されたり、又は、第2のモータによって少しも動力が供給されることがない。さらに、駆動輪6は、第2のモータ7によって反対に駆動されてもよい。ペダル、クランク1、シャフト3、モータ4、7、駆動輪6間に伝達される駆動力は、この実施形態に直接又は間接に依存しているであろう。

【0036】

もしドライブトレインシステムが付加第2フリーホイール機構5を含まなければ、駆動輪6が前方に回転されたときに、第1のモータ4及びシャフト3はバックドライブするであろう。しかし、クランク1は、第1フリーホイール機構2の存在のために、バックドライブしないであろう。

【0037】

付加システム制御8は、一般的に図11を参照して詳細に後述されるコントロールシステム300を表し、モータ4、7及びクランク1に接続している。システム制御8は、クランク1とモータ4、7の1つ以上のセンサから入力を取り込み、モータに制御信号を与える。この制御信号は、モータを駆動させるために使用される動力の量を最適化する。

【0038】

変速機9は、パワートレインシステムに含まれていても良く、システム制御8に接続していても良い。変速機がドライブトレインシステムに含まれる場合、もし変速機がバックドライブされることができなければ、第2フリーホイール機構5が必要とされるであろう。この変速機は、それゆえ第2フリーホイール機構の上流でドライブトレインシステムに装着されるべきである。

【0039】

1つの駆動輪6が示されているが、いくつかの実施形態では、2つ以上の駆動輪でもよ

10

20

30

40

50

い。例えば、クランク 1 と第モータ 4 は、駆動輪 6 を駆動させても良く、第 2 のモータ 7 は、第 1 駆動輪 6 と同じ車両のさらなる駆動輪を駆動させても良い。このこと、例えば、2 つの後輪が、ドライブレーンシステムの異なる箇所によって動力が供給される、三輪車の場合であろう。他の実施形態では、三輪車においても、クランク 1、第 1 のモータ 4、第 2 のモータ 7 の全てが、1 つの駆動輪に動力を供給するように構成されても良い。

【0040】

C. 実施形態

図 2 ~ 図 4 を参照して、一般的に 10 で示されるドライブレーンシステムの実施形態が、様々な視点で示されている。クランク 11 は、ペダルに備え付けられており、ドライブレーンシステム 10 が装着された車両の運転者によって動力が供給される。ベルト又はチェーン 12 は、遊星輪 4 によって張力が与えられており、クランク 11 を、中間軸 20 に取り付けられている車輪 16 に接続する。中間軸 20 は、車輪 22 に接続され、車輪 22 は、次に、ベルト又はチェーン 24 によって第 1 のモータ軸 30 上の第 1 フリーホイール 26 に接続されている。車輪 16、22 は、最適な噛合いを与えるために、異なる寸法を有しても良い。第 1 フリーホイール 26 の機構は、クランク 11 をバックドライブする必要なしに、車両を前方に移動することを可能とする。モータ軸 30 には、第 1 電気モータ 32 とさらに車輪 34 が接続している。クランク 1 が前方に回転すると、それは中間軸 20 と第 1 のモータ軸 30 の両方を回転させる。第 1 電気モータ 32 は、歯車モータであっても良く、動力が供給されて、全体的に、又は、クランク 1 を回転する運転者によって与えられる動力に動力を付加することによって、第 1 のモータ軸 30 と車輪 34 を前方（すなわち、車両の前方）に駆動させても良い。もし電力が第 1 のモータ 32 に供給されない場合、クランクが回転されるとそれも回転するであろう。

【0041】

第 1 のモータ軸 30 上の車輪 34 は、ベルト又はチェーン 35 によって、変速機入力軸 40 に取り付けられた車輪 38 に接続している。変速機 42 は、入力軸 40 に接続されて、入力軸 40 から入力されるその駆動を得る。変速機軸 40 が回転させられると、変速機は、変速機出力軸 45 に取り付けられた車輪 44 に動力を伝達する。変速機 42 は、例えば無断可変自動変速機のような可変ギア比変速機である。

【0042】

車輪 44 は、ベルト又はチェーン 46 を介して、駆動輪 52 の車軸 50 に取り付けられた第 2 フリーホイール 48 に接続されている。フリーホイール 48 の付加機構は、第 1 のモータ 32 又はクランク 1 をバックドライブすることなく、駆動輪 52 を前方に回転することを可能にする。いくつかの場合、変速機がバックドライブできないかもしれないので、フリーホイール 48 は必要である。

【0043】

第 2 のモータ 54 は、歯車モータでも良く、駆動輪 52 に直接接続されている。第 2 のモータ 54 は、駆動輪 52 に、前方又は反対方向のいずれかへの動力を付加するために使用されることができ、車両速度を減速することによって、他に回生ブレーキとして知られているように、エネルギーを再生するためにも使用されることができる。第 2 のモータ 54 は、ハブモータ又は車輪モータであっても良く、駆動輪 52 を直接駆動する。第 2 のモータ 54 は、フリーホイール機構なく駆動輪 52 に接続されて、駆動輪を前方及び反対方向の双方に駆動することができる。

【0044】

一般的に 100 で示される、ドライブレーンシステムの第 2 実施形態が、異なる視点における図 5 ~ 図 7 に示されている。多くのドライブレーンシステム 100 は、第 1 実施形態 10 のそれと似ている。例えば、クランク 110 と第 1 のモータ 132 は、接続しているベルト、チェーン及び / 又は車輪と同じ配置をもって使用されており、それぞれ人間による力と電動力を車軸 150 に取り付けられた駆動輪 152 に供給する。ドライブレーンシステム 100 との 1 つの相違点は、第 2 のモータ 154 が、駆動輪 152 の車輪 150 から外れた軸上に配置されていることである。第 2 のモータ 154 は、ベルト又は

チェーン 1 6 2 を介して駆動輪 1 5 2 の車軸 1 5 0 に取り付けられている車輪 1 6 4 に接続している車輪 1 6 0 を駆動する。

【 0 0 4 5 】

一般的に 2 0 0 で示される、ドライブトレーンシステムの第 3 実施形態が、図 8 ~ 図 1 0 に示される。運転者がペダルを踏みクランク 2 1 0 を回転させる。クランク 2 1 0 は、クランクが回転された時に回転するシャフト 2 1 2 に接続している。シャフト 2 1 2 は、フリーホイール機構 2 1 4 に接続しており、クランク 2 1 0 をバックドライブさせることなく、車両を前方に移動することを可能にする。フリーホイール機構 2 1 4 は、次に、自在継手 2 3 0 を介して第 1 のモータ 2 3 2 に接続しているシャフト 2 1 6 に接続している。第 1 のモータ 2 3 2 は、次に、別の付加フリーホイール機構 2 4 0 を介して変速機 2 4 2 に接続している。望まれれば、フリーホイール機構 2 4 0 は、第 1 のモータ 2 3 2 又はクランク 2 1 0 をバックドライブすることなく、駆動輪 2 5 2 を前方に回転することを可能にする。変速機 2 4 2 は、変速機出力軸 2 4 4 を駆動し、次に、車軸 2 5 0 に取り付けられている駆動輪 2 5 2 を回転させる。ドライブトレーンシステム 2 0 0 の第 2 のモータ 2 5 4 は、駆動輪 2 5 2 に接続されて、駆動輪 2 5 2 を前方又は反対方向のいずれかに直接駆動させ、回生ブレーキのためのものである。

10

【 0 0 4 6 】

または、第 2 のモータ 2 5 4 は、図 5 ~ 図 7 の前述のドライブトレーンシステム 1 0 0 のように、駆動輪 2 5 2 の車軸 2 5 0 と異なる軸上に配置されても良い。この場合、駆動輪 2 5 2 への動力は、ベルト、チェーン又はシャフトを介してシャフト外第 2 のモータ 2 5 4 から供給されても良い。

20

【 0 0 4 7 】

D . 制御システム

図 1 1 を参照して、一般的に 3 0 0 で示される、制御システムの実施形態が、そのメインモジュールと、モジュールとモジュールが制御する要素との接続をもって示される。制御システム 3 0 0 を参照して、以下に記載される要素に対応するもの（例えば、モータ 3 4 0、3 4 2 や変速機 3 6 0）は、上記に詳細に記載されたドライブトレーンシステム 1 0、1 0 0、2 0 0 の実施形態に容易に確認されるであろう。制御システム 3 0 0 は、第 1、第 2 のモータ 3 4 0、3 4 2 を制御するシステムコントローラ 3 0 5 と、制御システム 3 0 0 の変速機 3 6 0 と、を含む。システムコントローラ 3 0 5 は、さまざまな運転状況下で車両性能を最大にするように、これらの要素を制御する。例えば、車両が坂を上る場合、ギア比を変化させて、より高いトルクを駆動輪に加えることを可能とするであろう。逆に、早い車両速度において、ギア比を上げるように変化させて、速い駆動輪速度で低い使用者リズムを可能とするであろう。

30

【 0 0 4 8 】

システムコントローラ 3 0 5 は、ペダルモジュール 3 1 0 からの入力を受け取り、次に、ペダル及びノ又はクランクに接続している 1 つ以上のセンサからその入力を受け取る。そのようなセンサは、リズムセンサ 3 1 2 とトルクセンサ 3 1 4 であっても良い。

【 0 0 4 9 】

システムコントローラ 3 0 5 は、モータコントローラ 3 2 0 からの入力も受け取り、また、それに出力も与える。モータコントローラ 3 2 0 は、ドライブトレーンシステム 1 0、1 0 0、2 0 0 の上記の要素に取り付けられている様々なセンサ、例えば、第 1 のモータ 3 4 0 用の速度センサ 3 2 2、第 2 のモータ 3 4 2 用の速度センサ 3 2 4、第 1 のモータ 3 4 0 用の電流センサ 3 2 6、第 2 のモータ 3 4 2 用の電流センサ 3 2 8、からの入力を受け取る。センサ 3 2 2 ~ 3 2 8 から受け取られた入力システムコントローラ 3 0 5 から受け取られた入力とに基づいて、モータコントローラ 3 2 0 は、それらに供給される電力を制御するために、第 1 のモータ 3 4 0 と第 2 のモータ 3 4 2 に制御信号を送信する。

40

【 0 0 5 0 】

車両が、電力を使用して駆動輪を駆動する、又は、駆動を援助する場合、オプティマイ

50

ザモジュール370は、2つのモータ340、342間の最適な動力分割を計算する。あるいは、オプティマイザモジュール370は、モータコントローラ320に配置されても良い。分割は計算されて、両モータ340、342は、使用者が期待しているような車両のトルク及び動力出力を達成しつつ、それらの最適効率範囲内で、できるだけ速く駆動されている。もしこれが不可能であれば、モータは駆動されて、それらの総合効率が最適となる。

【0051】

システムコントローラ305は、変速機360からの入力も受け取り、次に、その入力軸上のセンサ362とその出力軸上のセンサ364からの入力を受け取る。変速機モジュール360は、センサ362、364から及びシステムコントローラ305からの信号を受け取った結果として、変速機内のギア比制御モジュール366に出力制御信号を送信する。

10

【0052】

制御システム300は、モータからの反対の動力を開始するために、運転者に、反対方向にペダルを踏むことを要求するので、運転者は、クランクが正常に回転するよりも速くペダルを踏む必要がある。このことは、車両が反対方向に移動するときに、クランクがバックドライブしているように運転者が感じないようにさせる。車両が反対に駆動されると、クランクは反対方向に回転する。このことは、例えば、車両が坂を後方に向かってこるときに起こり得る。

【0053】

20

システムコントローラ305とそれに接続されたモジュールは、ソフトウェア、ファームウェア及び/又はハードウェアに取り入れられても良い。

【0054】

E. 変形例

発明は、後輪駆動車両に関連して記載されているが、後輪操舵されても良い前輪駆動の車両にも適用可能である。三輪の人力車両への使用の他にも、開示のドライブトレインは、しかし、車いす及び/又は他の援助技術及び装置のような、被駆動輪を使用する機構又は装置に使用されても良い。

【0055】

実施形態の多くは3つの動力源（クランク及び2つのモータ）が1つの車輪に動力を供給する単独のドライブトレインに関して記載されているが、これらの実施形態の全ては、ドライブトレインシステムの2つの部分に分けられても良い。クランクと第1のモータが1つの駆動輪に動力を供給し、第2のモータが別の駆動輪に動力を供給する。

30

【0056】

第1のモータ32は、インラインよりもむしろ、ベルト、チェーン、シャフト又はギアによって中間軸20に装着されることもできる。

【0057】

フリーホイール機構は、ここに記載された実施形態に示された位置以外の位置に配置されることができる。例えば、ドライブトレイン1において、車軸50上のフリーホイール48に配置されているフリーホイールの他に、車輪44に配置されても良い。

40

【0058】

電動モータは、示されている位置と異なる位置に配置されても良い。例えば、第1のモータは、変速機と駆動輪との間に配置されても良い。別の例として、第1のモータは、クランクと中間軸との間に配置されても良い。他の実施形態では、第1のモータは、クランク（すなわち、クランクのシャフト）に直接動力を供給しても良く、中間軸に直接動力を供給しても良い。

【0059】

ドライブトレインは、電動モータ以外のモータと共に使用されても良い。

【0060】

第2のモータは、第2駆動輪を駆動するために使用されても良い。例えば、三輪車にお

50

いて、ドライブトレインは、クランクと第1のモータを用いて第1駆動輪を、第2のモータを用いて第2駆動輪を駆動するように構成されても良い。ドライブトレインシステムは、おそらくは、自転車において分割されてもよい。例えば、クランクと第1のモータが後輪に動力を供給し、第2のモータが前輪に動力を供給する。

【0061】

もし、反対及び前方への動力を、変速機を介して駆動輪から逆に変速機入力に伝達されることが可能な変速機が使用される場合、ドライブトレインは、第2のモータに対する必要性なくその機能を維持するであろう。このことは、駆動輪と第1のモータとの間のフリーホイールを取り除くことによって達成されるであろう。フリーホイールは、第1のモータとクランクとの間に必要とされており、クランクをバックドライブすることなく、車両を前方に走行させることを可能にするであろう。

10

【0062】

一般的には、他に示されていない限り、一つの要素は、普遍性の損失なく、複数でも良く、その反対でも良い。

【0063】

記載を通して、発明のより完全な理解を与えるために、特殊な詳細が明らかにされた。しかし、発明は、これらの事項なく実施されるであろう。本発明から外れることなく、いくつかの要素は省略され、他の要素が加えられるであろう。他の例では、発明を不明確にする不要性を避けるために、既知の要素が詳細に示されたり記載されたりしていない。したがって、この明細書と図面は、制限的なというよりもむしろ、実例的な意味とみなされるべきである。

20

【0064】

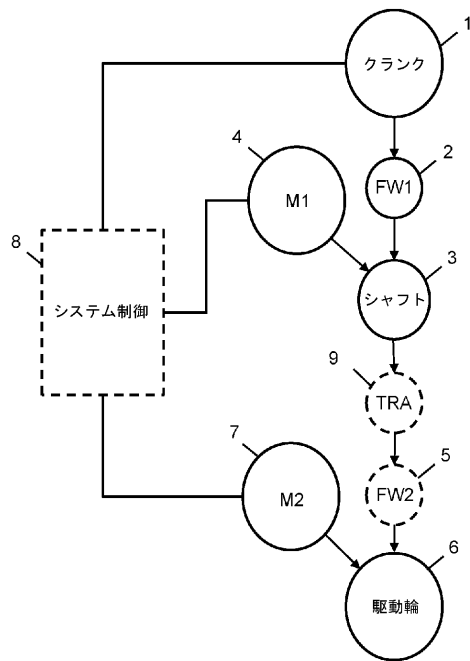
ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア間の線は、いつもはっきりしているとは限らないと認識されるであろう。ここに記載されたソフトウェアで実行されるモジュール及びプロセスが、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又は、それらのいずれかの組み合わせに具体化されても良いことは、同業者に理解されている。そのようなプロセスは、マイクロコードのようなコード化された指示によって、及び/又は、コンピュータ又はプロセッサによって読み取られる1つ以上の非一過性媒体にプログラミング指示を記憶させることによって、制御されても良い。コードモジュールは、あるいは、ハードディスクドライブ、固体状メモリ等の、あらゆるコンピュータ記憶システム又は装置に保存されても良い。方法は、あるいは、ASIC又はFPGA電気回路のような特殊化されたコンピュータハードウェアに部分的に又は全体的に具体化されても良い。

30

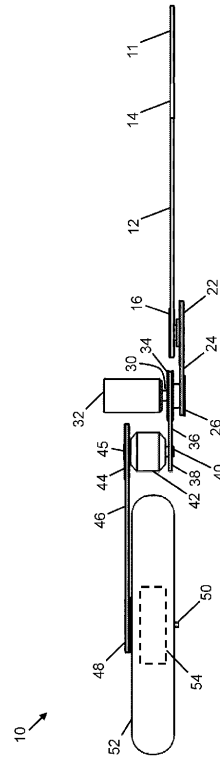
【0065】

ここに開示された特別な詳細に対する変形がなされて、開示された発明の範囲内の他の実施形態をもたらすことがあり得るあることは、同業者には明らかであろう。個々に記載された全ての要素、寸法、構成は、例であるにすぎず、それらの実際の値は、具体的な例に依存する。したがって、この発明の範囲は、以下のクレームによって定義される要旨にしたがって構成されるべきである。

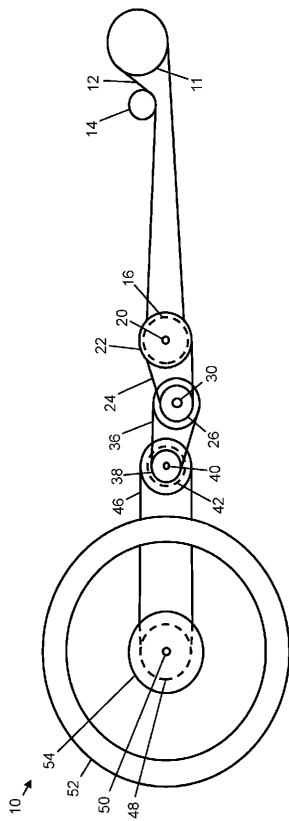
【図 1】



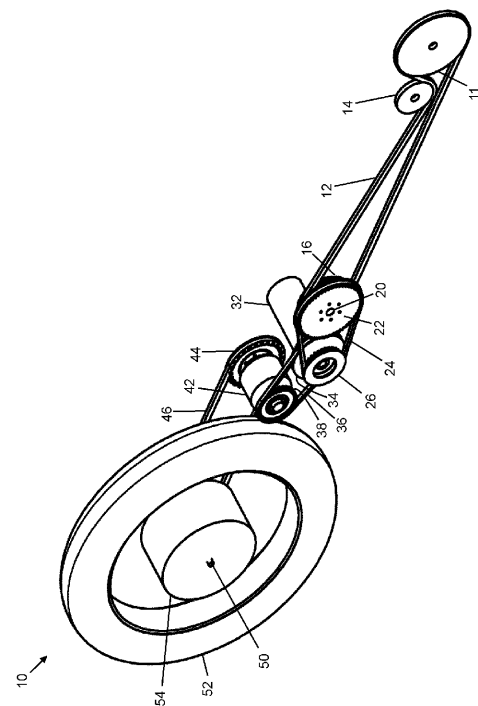
【図 2】



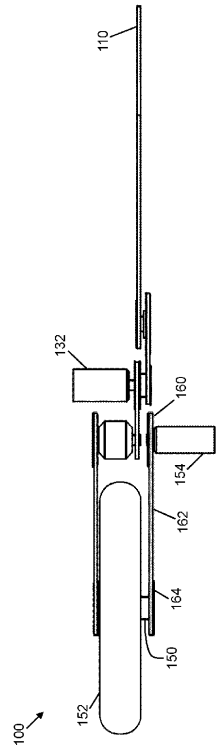
【図 3】



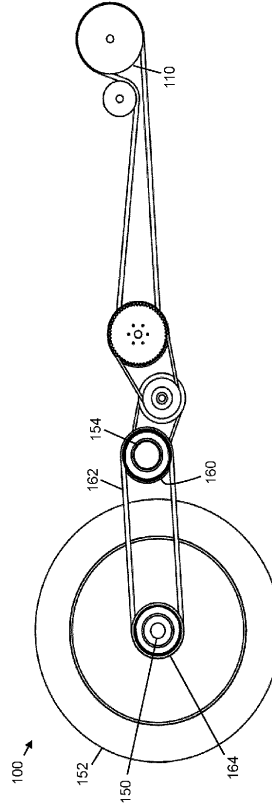
【図 4】



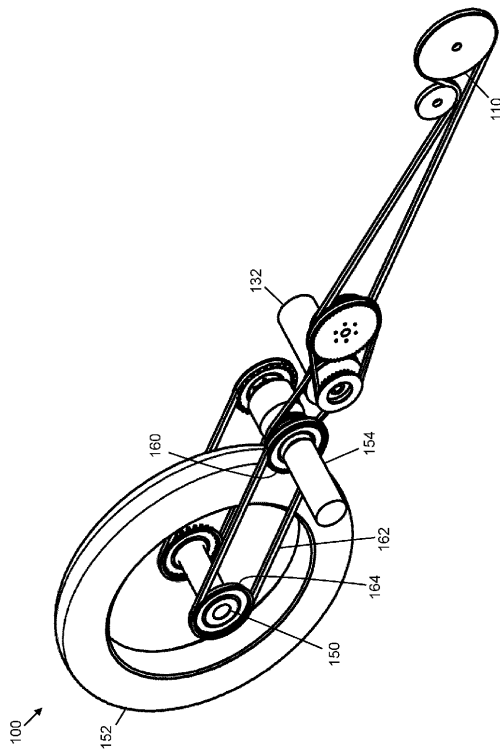
【図 5】



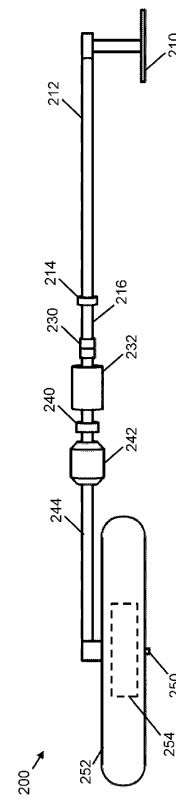
【図 6】



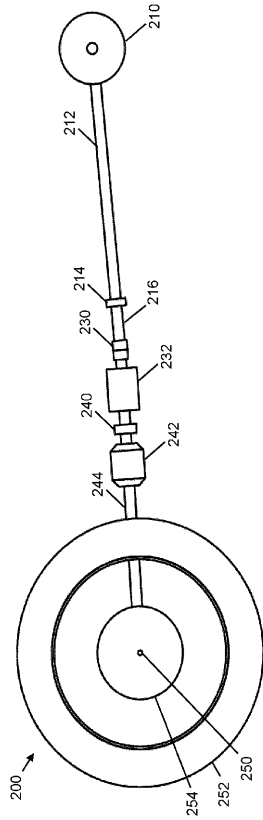
【図 7】



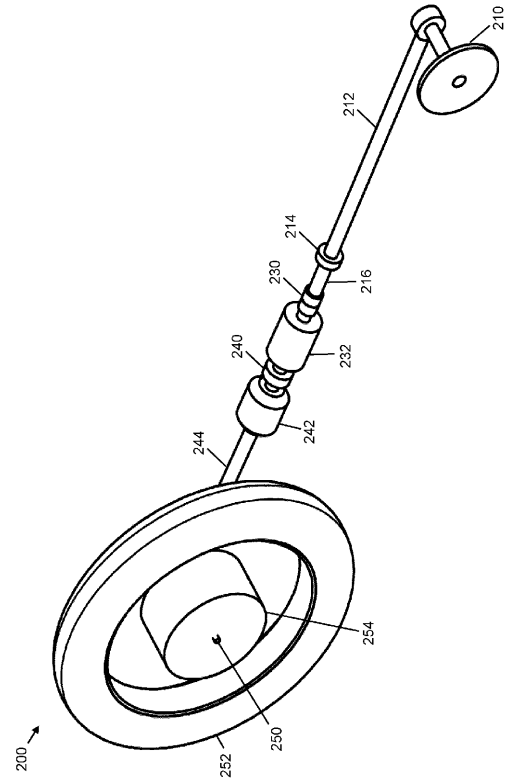
【図 8】



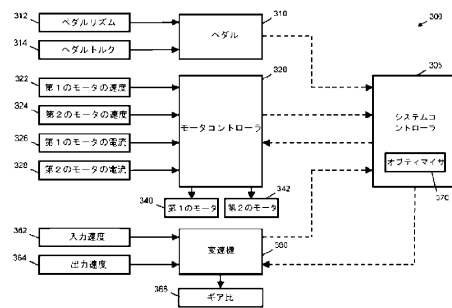
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
B 6 2 M	7/12	(2006.01)	B 6 2 M 7/12
B 6 2 M	17/00	(2006.01)	B 6 2 M 17/00 C
B 6 2 M	6/50	(2010.01)	B 6 2 M 6/50
B 6 2 J	45/40	(2020.01)	B 6 2 J 99/00 J
B 6 2 J	99/00	(2020.01)	B 6 2 J 99/00 K
B 6 2 K	5/027	(2013.01)	B 6 2 K 5/027

(72)発明者 ベイカー, コディ ジェンセン
 カナダ V 7 L 4 N 9 プリティッシュ コロンビア ノース パンクーバー 1 5 t h スト
 リート イースト 8 0 1 - 1 5 0

(72)発明者 コーンウェル - モット, ベンジャミン ジョン
 カナダ V 6 E 1 G 2 プリティッシュ コロンビア パンクーバー ハロ ストリート 2 0
 4 - 1 3 5 0

審査官 福田 信成

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 2 J	9 9 / 0 0	
B 6 2 M	6 / 0 0	
B 6 2 M	6 / 4 5	- 6 / 6 5
B 6 2 M	7 / 1 2	
B 6 2 M	9 / 0 0	
B 6 2 M	9 / 0 8	
B 6 2 M	1 7 / 0 0	
B 6 2 K	5 / 0 2 7	