

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5950263号
(P5950263)

(45) 発行日 平成28年7月13日 (2016. 7. 13)

(24) 登録日 平成28年6月17日 (2016. 6. 17)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 2 M 6/55 (2010. 01)

B 6 2 M 6/55

F 1 6 H 1/28 (2006. 01)

F 1 6 H 1/28

F 1 6 H 1/06 (2006. 01)

F 1 6 H 1/06

B 6 2 M 6/50 (2010. 01)

B 6 2 M 6/50

G 0 1 L 3/10 (2006. 01)

G 0 1 L 3/10

3 1 1

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-222221 (P2014-222221)
 (22) 出願日 平成26年10月31日 (2014. 10. 31)
 (65) 公開番号 特開2016-78811 (P2016-78811A)
 (43) 公開日 平成28年5月16日 (2016. 5. 16)
 審査請求日 平成26年10月31日 (2014. 10. 31)
 (31) 優先権主張番号 14189743.9
 (32) 優先日 平成26年10月21日 (2014. 10. 21)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 514278485

ウーシー アイメイケ パワー マシーナ
リー カンパニー リミテッドWuxi Aimeike Power
Machinery Company L
imited.中華人民共和国 ジアンス ウーシー ザ
ニュー ディストリクト ホンシャン
ストリート ジアンホン ロード ナンバ
ー 18No. 18, JianHong Ro
ad, Hongshan Street,
The New District, W
uxi, Jiangsu, China

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

左ハウジング (1)、右ハウジング (2)、モータアセンブリ (3)、歯車減速装置 (4)、トルクセンサ (5)、中軸 (7)、コントローラ (8) 及びチェーンホイール (9) を備えた電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システムであって、

遊星歯車増速装置 (6) をさらに備え、

前記歯車減速装置 (4) は前記モータアセンブリ (3)、前記遊星歯車増速装置 (6) 及び前記チェーンホイール (9) と接続され、

前記遊星歯車増速装置 (6) は前記トルクセンサ (5) 及び前記中軸 (7) と接続され、

前記トルクセンサ (5) は前記コントローラ (8) と接続され、

前記コントローラ (8) は前記モータアセンブリ (3) と接続され、

前記モータアセンブリ (3) は、モータステータ (3 0 1)、モータインナーロータ (3 0 2) 及び歯車軸 (3 0 3) を備え、

前記歯車減速装置 (4) は、第一段減速大歯車 (4 0 1)、第二段減速小歯車 (4 0 2)、ワンウェイベアリング (4 0 3) 及び第二段減速大歯車 (4 0 4) を備え、

前記遊星歯車増速装置 (6) は、リム (6 0 1)、遊星軸ピン (6 0 2)、ラチェットホルダー (6 0 3)、遊星キャリア (6 0 4)、太陽歯車 (6 0 5)、ラチェット式ワンウェイクラッチ (6 0 6) 及び遊星歯車 (6 0 7) を備え、

前記トルクセンサ (5) は左ハウジング (1) に取り付けられ、前記コントローラ (8

）は前記右ハウジング（２）に取り付けられており、

前記トルクセンサ（５）は歪台、信号伝送モジュール（５０２）及び磁気セルを備え、前記歪台が応力を受け歪むと前記磁気セルはこれに連動し、信号伝送モジュール（５０２）は磁気セルの移動を感知し、そして磁束の変化を電気信号に変換し、さらにこの電気信号を前記コントローラ（８）に伝送することを特徴とする電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

【請求項２】

前記歯車減速装置（４）の第一段減速大歯車（４０１）と前記モータアセンブリ（３）の歯車軸（３０３）とが係合していることを特徴とする請求項１に記載の電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

10

【請求項３】

前記チェーンホイール（９）は、前記歯車減速装置（４）の第二段減速大歯車（４０４）に取り付けられていることを特徴とする請求項１に記載の電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

【請求項４】

前記遊星歯車増速装置（６）には４つの遊星歯車（６０７）があり、これら４つの遊星歯車（６０７）は、前記遊星キャリア（６０４）に固定され、かつ前記中軸（７）を中心として回転することを特徴とする請求項１に記載の電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

20

【請求項５】

前記遊星歯車増速装置（６）の遊星キャリア（６０４）はベアリングを介して前記中軸（７）に取り付けられ、前記中軸（７）と前記遊星キャリア（６０４）との間に前記ラチェット式クラッチ（６０６）が配置されていることを特徴とする請求項１に記載の電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

【請求項６】

前記遊星歯車増速装置（６）のリム（６０１）は、前記歯車減速装置（４）の第二段減速大歯車（４０４）に固定されていることを特徴とする請求項１に記載の電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

【請求項７】

前記トルクセンサ（５）の信号伝送モジュール（５０２）は、線形ホール素子及び信号リード線を備えていることを特徴とする請求項１に記載の電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

30

【請求項８】

前記遊星歯車増速装置（６）の太陽歯車（６０５）は、ベアリングを介して前記歪台と接続されていることを特徴とする請求項１に記載の電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

【請求項９】

前記トルクセンサ（５）の歪台はアルミニウム合金起歪体（５０１）であり、前記磁気セルは、プラスチック台（５０３）、球体（５０５）、バネ（５０７）、円形磁石（５０４）及びプラスチックスライダ（５０６）を備えていることを特徴とする請求項１に記載の電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

40

【請求項１０】

前記トルクセンサ（５）の歪台はトルク伝送ブラケット（５２０）及びアルミニウム合金起歪体（５０１）を備え、前記磁気セルは、プラスチック雄ネジハウジング（５２２）、円形磁石（５０４）、バネ（５０７）、プラスチックスライダ（５０６）及びプラスチック雌ネジスペーサ（５２３）を備えていることを特徴とする請求項１に記載の電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

50

本発明はモータ駆動システムに関し、より具体的には電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システムに関する。

【背景技術】

【0002】

エコは現在ひいては将来において人々の社会的生産及び生活に対する目標であり、低炭素な外出及びエコな外出はいずれも未来へのトレンドそして発展の方向になっている。そして、電動車両は経済的、かつエコなどの特徴から、理想的なフィットネス機器及び交通手段である。

【0003】

現在の電動車両には、通常ミッドシップ式モータが配置されている。ミッドシップ式モータは、フロントホイールモータ及びリアホイールモータであって、電動車両のボトムブラケットに取り付けられているモータ駆動アセンブリを指している。現在ますます多くのミッドシップ式モータにトルクセンサが取り付けられ、走行時にトルクセンサによりペダルトルクが検出される。そして検出信号がシステムコントローラまで送信され、同時にトルクを倍増させるという目的を達成するために、ライディングトルクがモータ出力トルクに正比例するようモータの回転速度及び出力パワーが調節される。

【0004】

CN103661762Aは電動アシスト車及びそのミッドシップ式モータ駆動システムを開示している。このミッドシップ式モータ駆動システムは、第一カバーモジュール、第二カバーモジュール、ハウジングモジュール、トルクセンサモジュール、モータモジュール、中軸モジュール、遊星減速機構、クラッチ構造及びチェーンホイールスプロケットモジュールを備える。前記遊星減速機構はすべての出力トルクを引き受ける、全体の駆動システムの中で最も弱い部品である。したがって、駆動システムの長期使用につれ、遊星減速歯車の摩耗、損傷問題が深刻になり、上述したミッドシップ式駆動装置の安定性及び安全性が大幅に低下する。

【0005】

また、電気車両に使用される既存のミッドシップ式モータのトルクセンサのほとんどがひずみ式センサである。このようなセンサを用いた場合、ひずみゲージがミッドシップ式モータの中軸に設けられ、そして中軸の外側に取り付けられたセンサを介してひずみゲージが発信した検出信号がコントローラまで伝送される。ひずみゲージが中軸とともに回転するため、検出センサとの距離が近かったり遠かったりし、よって、信号が伝送されるうちに大幅に減衰または消失することがある。そのため、コントローラが運転者のペダルトルクを正確に計算できないことがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

既存技術の欠陥について、本発明は、電気車両のミッドシップ式モータ駆動システムの中に遊星歯車増速装置を導入し、さらにトルクセンサを改良した、電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システムは、左ハウジング、右ハウジング、モータアセンブリ、歯車減速装置、トルクセンサ、中軸、コントローラ及びチェーンホイールを備え、その特徴として、遊星歯車増速装置をさらに備え、前記歯車減速装置は前記モータアセンブリ、前記遊星歯車増速装置及び前記チェーンホイールと接続され、前記遊星歯車増速装置は前記トルクセンサ及び前記中軸と接続され、前記トルクセンサは前記コントローラと接続され、前記コントローラは前記モータアセンブリと接続されている。前記モータアセンブリは、モータステータ（固定子）、モータインナーロータ及び歯車軸を備えている。前記歯車減速装置は、第一段減速大歯車、第二段減速小歯車、ワンウェイベアリング及び第二段減速大歯車を備えている。前記遊星歯車増速装置は、リム、遊星軸

10

20

30

40

50

ピン、ラチェットホルダー、遊星キャリア、太陽歯車、ラチェット式ワンウェイクラッチ及び遊星歯車を備えている。前記トルクセンサは左ハウジングに取り付けられ、前記コントローラは前記右ハウジングに取り付けられている。前記トルクセンサは歪台、信号伝送モジュール及び磁気セルを備え、前記歪台が応力を受け歪むと前記磁気セルはこれに連動し、信号伝送モジュールは磁気セルの移動を感知し、そして磁束の変化を電気信号に変換し、さらにこの電気信号を前記コントローラに伝送する。

【 0 0 1 1 】

さらに、前記歯車減速装置の第一段減速大歯車と前記モータアセンブリの歯車軸とが係合している。

【 0 0 1 2 】

さらに、前記チェーンホイールは、前記歯車減速装置の第二段減速大歯車に取り付けられている。

【 0 0 1 3 】

さらに、前記遊星歯車増速装置には4つの遊星歯車があり、これら4つの遊星歯車は、前記遊星キャリアに固定されかつ前記中軸を中心として回転する。

【 0 0 1 4 】

さらに、前記遊星歯車増速装置の遊星キャリアはベアリングを介し前記中軸に取り付けられ、前記中軸と遊星キャリアとの間には前記ラチェット式クラッチが配置されている。

【 0 0 1 5 】

さらに、前記遊星歯車増速装置のリムは、前記歯車減速装置の第二段減速大歯車に固定されている。

【 0 0 1 8 】

さらに、前記トルクセンサの信号伝送モジュールは、線形ホール素子及び信号リード線を備える。

【 0 0 1 9 】

さらに、前記遊星歯車増速装置の太陽歯車は、ベアリングを介して前記歪台と接続されている。

【 0 0 2 0 】

上述した発明の好ましい実施形態として、前記トルクセンサの歪台はアルミニウム合金起歪体であり、前記磁気セルはプラスチック台、球体、バネ、円形磁石及びプラスチックスライダを備える。

【 0 0 2 1 】

上述した発明の別の好ましい実施形態として、前記トルクセンサの歪台はトルク伝送ブラケット及びアルミニウム合金起歪体を備え、前記磁気セルはプラスチック雄ネジハウジング、円形磁石、バネ、プラスチックスライダ及びプラスチック雌ネジスペーサを備える。

【 0 0 2 2 】

本発明の良好な効果として、電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システムが提供され、このシステムに遊星歯車増速装置が応用されることにより、伝達比が縮小され、増速の効果を実現するとともに、チェーンホイール及び歯車減速部分において支持しなければならないトルクも縮小され、これによりミッドシップ式モータ駆動システムがより安定し、寿命も伸びる。このシステムにはさらに新型のトルクセンサが応用され、新型のトルクセンサはアルミニウム合金材料が応力を受けると歪むという特性を利用し、内部に取り付けられたこの歪み量を検出するセンサを用いて入力によるペダルトルク信号を電圧信号に変換し、そして電圧信号をコントローラまで送信することによりモータアセンブリの出力パワーを制御する。これらにより入力によるペダルトルク信号がリアルタイムにかつ正確に電圧信号に変換され、コントローラまで送信される。コントローラがより合理的にモータのアシストパワーを割り当て、これによりライディングが快適で省エネかつエコといった目的が達成される。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

本発明による実施形態をよりわかりやすく説明するため、実施形態の説明に必要な図面について簡単に紹介する。明らかに、下記説明に含まれる図面は単なる本発明による一つの実施形態であり、本分野の当業者にとって、進歩性のある労働力を払っていないことを前提に、これらの図面からほかの図面をさらに取得することができる。

【 0 0 2 4 】

【図 1】本発明による電動車両用ミッドシップ式モータ駆動システムの一実施形態の構造概略図である。

【図 2】本発明による電動車両用ミッドシップ式モータ駆動システムの分解図である。

【図 3】本発明による電動車両用ミッドシップ式モータ駆動システムにおけるトルクセンサの一つの実施形態の分解図である。

10

【図 4】本発明による電動車両用ミッドシップ式モータ駆動システムにおけるトルクセンサの別の実施形態の分解図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 5 】

以下、具体的な実施形態とともに本発明についてさらに説明する。なお、図面は単なる代表的な説明のためであり、概略図だけを示し、実物を示した図ではなく、本発明を限定するものではない。本発明の実施形態についてよりわかりやすく説明するため、図面に一部の部品が省略され、拡大や縮小によるサイズは実際の製品のサイズを意味しない。当業者にとって図面に一部の既知の構造、説明について省略される可能性があることを理解すべきである。

20

【 0 0 2 6 】

実施形態 1

図 1 及び図 2 に示すように、本発明による電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システムは、左ハウジング 1、右ハウジング 2、モータアセンブリ 3、歯車減速装置 4、トルクセンサ 5、遊星歯車増速装置 6、中軸 7、コントローラ 8 及びチェーンホイール 9 を備える。前記モータアセンブリ 3 は、モータステータ 3 0 1、モータインナーロータ 3 0 2 及び歯車軸 3 0 3 を備え、前記歯車減速装置 4 は、第一段減速大歯車 4 0 1、第二段減速小歯車 4 0 2、ワンウェイベアリング 4 0 3 及び第二段減速大歯車 4 0 4 を備える。前記遊星歯車増速装置 6 は、リム 6 0 1、遊星軸ピン 6 0 2、ラチェットホルダー 6 0 3、遊星キャリア 6 0 4、太陽歯車 6 0 5、ラチェット式ワンウェイクラッチ 6 0 6 及び遊星歯車 6 0 7 を備える。前記歯車減速装置 4 は前記モータアセンブリ 3、前記遊星歯車増速装置 6 及び前記チェーンホイール 9 と接続され、前記遊星歯車増速装置 6 は前記トルクセンサ 5 及び前記中軸 7 と接続され、前記トルクセンサ 5 は前記コントローラ 8 と接続され、前記コントローラ 8 は前記モータアセンブリ 3 と接続されている。

30

【 0 0 2 7 】

上述した歯車減速装置 4 は一つの二段伝動減速装置であり、第一段減速大歯車 4 0 1 内にワンウェイベアリング 4 0 3 が取り付けられ、足踏みの際には、モータインナーロータ 3 0 2 が一緒に回転しないという目的が達成される。コントローラ 8 はモータアセンブリ 3 の出力パワーを制御する。モータアセンブリ 3 への通電後、モータインナーロータ 3 0 2 は回転し、歯車軸 3 0 3 とインナーロータ 3 0 2 とが接続されているため、歯車軸 3 0 3 も同時に回転する。第一段減速大歯車 4 0 1 と歯車軸 3 0 3 とは係合し、一定の減速比により回転する。ワンウェイベアリング 4 0 3 は第一段減速大歯車 4 0 1 のキャビティ内に堅固に固定され、第二段減速小歯車 4 0 2 はワンウェイベアリング 4 0 3 内に取り付けられ、ワンウェイベアリング 4 0 3 によるワンウェイロックの作用から、第一段減速大歯車 4 0 1 と第二段減速小歯車 4 0 2 とが一緒に同時に回転する。第二段減速小歯車 4 0 2 と第二段減速大歯車 4 0 4 とは係合しており、一定の減速比により回転する。チェーンホイール 9 は歯車減速装置 4 の第二段減速大歯車 4 0 4 に固定され、モータアセンブリ 3 のパワーを出力するために用いられる。

40

【 0 0 2 8 】

50

トルクセンサ５は、一つのアルミニウム合金歪み式センサであり、アルミニウム合金材料が応力を受けると歪むという特性を利用して内部にこの歪量を検測するセンサが取り付けられることにより、人力によるペダルトルク信号が電圧信号に変換され、そしてこの電圧信号がコントローラ８に伝送され、これらによりモータアセンブリ３の出力パワーを制御する。

【００２９】

図３は本発明による電動車両用ミッドシップ式モータ駆動システムにおけるトルクセンサ５の分解図であり、上述したトルクセンサは、歪台、信号伝送モジュール５０２及び磁気セルを備える。前記歪台が応力を受け歪むと、磁気セルはこれに連動し、信号伝送モジュール５０２は磁気セルの移動を感知し、そして磁束の変化を電気信号に変換し、さらにこの電気信号を上述したコントローラ８に伝送する。この信号伝送モジュール５０２は、線形ホール素子及び信号リード線をさらに備える。前記トルクセンサ５を組み立てる工程は以下のとおりである。

【００３０】

まず、円形磁石５０４をプラスチックスライダ５０６の中に入れ、球体５０５をプラスチックスライダ５０６の球体スロット内に入れ、そしてプラスチックスライダ５０６をプラスチック台５０３にある対応するスロット内に取り付け、バネ５０７をプラスチックスライダ５０６にある対応するスロット内に取り付ける。以上の構造はトルクセンサの磁気セルであり、そして信号伝送モジュール５０２をもプラスチック台５０３にある対応するスロット内に取り付け、最後にプラスチック台５０３を歪台すなわちアルミニウム合金起歪体５０１にある対応するスロット内に取り付け、さらにプラスチック台用固定ネジ５１１によって固定する。次に、フラット固定ネジ５０８をアルミニウム合金起歪体５０１の両側に取り付け、これによりプラスチック台５０３をさらに固定し、同時に円形磁石５０４がスロット内において上述した信号伝送モジュール５０２にあるホール素子との間の水平距離が調節しやすくなり、出力初期信号を一致させることができる。さらに、ベアリングを太陽歯車６０５の中に押し込み、そして４つの太陽歯車固定ネジ５０９を使用し太陽歯車６０５をアルミニウム合金起歪体５０１に固定する。最後に、アルミニウム合金起歪体固定ネジ５１０を用いてアルミニウム合金起歪体５０１を左ハウジング１に固定する。

【００３１】

足踏みにより駆動中軸が回転し、さらに遊星キャリア６０４を連動させる際に、太陽歯車６０５が同じ方向の駆動力を受ける。この駆動力の方向は回転方向の接線方向であり、踏む力が強くなるにつれ、太陽歯車６０５が支持する接線力も次第に増大する。アルミニウム合金起歪体５０１と太陽歯車６０５とがベアリングを介して固定接続されているため、アルミニウム合金起歪体５０１が支持する接線力も次第に増大し、そして接線力の方向に歪み始め、強制的に球体５０５を同じ方向に移動させ、円形磁石５０４、球体５０５及びプラスチックスライダ５０６は一緒に変位する。変位後、信号伝送モジュール５０２にある線形ホール素子が円形磁石５０４における磁界の変化を感知することができ、さらに対応する電圧信号を出力する。この電圧信号は信号リード線を介し直接にコントローラ８まで伝送され、コントローラ８は信号の強弱により合理的にモータアセンブリ３の出力パワーを割り当てる。足踏みが停止した後は、太陽歯車６０５がこれ以上応力を受けないため、アルミニウム合金起歪体５０１における歪みも停止する。バネ５０７の作用により、円形磁石５０４、球体５０５及びプラスチックスライダ５０６はバネ５０７により開始位置に戻され、信号出力モジュール５０２にある線形ホール素子が磁界の変化を感知できないため、電圧信号を出力せず、モータアセンブリ３によるパワーの出力も停止する。

【００３２】

遊星歯車増速装置６は１つの太陽歯車６０５、４つの遊星歯車６０７、１つの遊星キャリア６０４、１つのリム６０１及び１つのラチェット式ワンウェイクラッチ６０６を備える。足踏みによるトルクを伝送するために前記太陽歯車６０５とトルクセンサ５とが接続されている。前記４つの遊星歯車６０７は遊星キャリア６０４に固定されかつ中軸７を中心として回転する。前記遊星キャリア６０４はベアリングを介して中軸７に取り付けられ

、前記中軸 7 と遊星キャリア 6 0 4 との間に前記ラチェット式ワンウェイクラッチ 6 0 6 が取り付けられている。ラチェット式ワンウェイクラッチ 6 0 6 は、中軸 7 が逆回転時に遊星歯車増速装置 6 及びモータインナーロータ 3 0 2 が連動することを防ぐことができる。前記リム 6 0 1 は上述した歯車減速装置 4 の第二段減速大歯車 4 0 4 に固定されている。

【 0 0 3 3 】

前記遊星歯車増速装置 6 の役割は 2 つある。まずは増速作用であり、この遊星歯車増速装置 6 の中では、太陽歯車 6 0 5 はトルクセンサ 5 に固定され、遊星キャリア 6 0 4 が能動素子であるとき、リム 6 0 1 は受動素子として回転し、仮にこの遊星増速装置 6 の中でリム 6 0 1 と太陽歯車 6 0 5 との歯車比が a とすると、ギア列の伝達比は $a / (a + 1)$ になり、遊星キャリアが相当平歯車歯数(equivalent number of teeth)で最大な歯車であるため、受動側のリム 6 0 1 は増速の方式で出力し、両者間の伝達比は 1 未満になる。次にペダルトルクを伝送する作用であり、ペダルトルクが中軸 7 に伝送され、中軸 7 はラチェット式ワンウェイクラッチ 6 0 6 によりトルクを遊星キャリア 6 0 4 に伝送し、遊星キャリア 6 0 4 は時計回りに回転し、連動して遊星歯車 6 0 7 も同時に時計回りに回転する。この場合、太陽歯車 6 0 5 が遊星歯車 6 0 7 に反作用力を与え、このステップの中では、トルクセンサ 5 は前記反作用力により、そのアルミニウム合金起歪体 5 0 1 が歪み、信号伝送モジュール 5 0 2 にある線形ホール素子が歪量の大きさを判断し、線形電圧信号を出力する。

【 0 0 3 4 】

上述した遊星歯車増速装置 6 による増速の目的としては、合理的なライディング、ペダル周波数が保証される上で、チェーンホイール 9 の歯数が減ると、チェーンホイール及び電動車両後輪のフライホイールの歯車比が小さくなり、チェーンホイール 9 の出力トルクの減少によって歯車減速装置 4 が支持しなければならないトルクも減少することを意味し、その結果として歯車減速装置 4 全体の強度への要求もそれだけ減少し、それによりミッドシップ駆動装置の安全性及び安定性が大幅に上昇する。

【 0 0 3 5 】

上述したコントローラ 8 は右ハウジング 2 に取り付けられ、上述したモータアセンブリ 3 との接続が同じ筐体の中で完成することから、接続している際に発生した摩耗が大いに減少し、従ってモータアセンブリ 3 の効率が高まる。

【 0 0 3 6 】

実施形態 2

本実施形態による電動車両におけるミッドシップ式モータ駆動システムは、左ハウジング 1、右ハウジング 2、モータアセンブリ 3、歯車減速装置 4、トルクセンサ 5、遊星歯車増速装置 6、中軸 7、コントローラ 8 及びチェーンホイール 9 を備える。実施形態 1 との相違点としては、前記トルクセンサ 5 の歪台がトルク伝送ブラケット 5 2 0 及びアルミニウム合金起歪体 5 0 1 (このアルミニウム合金起歪体 5 0 1 は実施形態 1 の中のアルミニウム合金起歪体 5 0 1 との形態が異なる) を備え、上述した磁気セルがプラスチック雄ネジハウジング 5 2 2、円形磁石 5 0 4、バネ 5 0 7、プラスチックスライダ 5 0 6 及びプラスチック雌ネジスペーサ 5 2 3 を備え、前記トルクセンサ 5 がトルク伝送ブラケット固定ネジ 5 2 4 及びプラスチック雌ネジスペーサ固定ネジ 5 2 5 をさらに備え、上述した歪台が応力を受け歪むと磁気セルを連動させ、信号伝送モジュール 5 0 2 が磁気セルの移動を感知し、そして磁気流束の変化を電気信号に変換し、さらに電気信号を前記コントローラ 8 に伝送することである。

【 0 0 3 7 】

前記トルクセンサ 5 の組み立てについては、まず円形磁石 5 0 4 をプラスチックスライダ 5 0 6 の中に入れ、バネ 5 0 7 をプラスチックスライダ 5 0 6 後方の円筒スロットの中に取り付け、信号伝送モジュール 5 0 2 を信号伝送スペーサ 5 2 1 のスライドスロット内に取り付け、そして信号伝送スペーサ 5 2 1 をプラスチック雄ネジハウジング 5 2 2 の対応するスロット内に取り付け、最後にプラスチック雄ネジハウジング 5 2 2 をプラスチッ

ク雌ネジスペーサ 5 2 3 の対応するネジ管内にねじ込み、そしてプラスチック雌ネジ固定ネジ 5 2 5 を用いてプラスチック雌ネジスペーサ 5 2 3 全体をアルミニウム合金起歪体 5 0 1 に固定させる。組み立てたトルクセンサ 5 をベアリングへ押し込み、4 つのトルク伝送固定ネジ 5 2 4 で太陽歯車 6 0 5 をトルク伝送ブラケット 5 2 0 に固定させる。

【 0 0 3 8 】

中軸 7 が人力により駆動され回転し、そして遊星キャリア 6 0 4 も連動して回転する際に、太陽歯車 6 0 5 が同じ方向の駆動力を受ける。踏む力が強くなるにつれ、太陽歯車 6 0 5 が支持するトルクも次第に増大し、太陽歯車 6 0 5 とトルク伝送ブラケット 5 2 0 とは一緒に固定され、従ってトルク伝送ブラケット 5 2 0 が支持するトルクも次第に増大する。アルミニウム合金起歪体 5 0 1 はトルク伝送ブラケット 5 2 0 の圧迫により歪み、トルクの増大とともに、アルミニウム合金起歪体 5 0 1 の歪み量も増大し、プラスチックスライダ 5 0 6 が逆方向へ変位し、そして円形磁石 5 0 4 も連動して変位する。この際に信号伝送モジュール 5 0 2 にある線形ホール素子は円形磁石 5 0 4 の磁界の変化を感知でき、これにより対応する電圧信号が生成される。この電圧信号が信号リード線を介して直接にコントローラ 8 まで伝送され、コントローラ 8 は信号の強弱により合理的にモータアセンブリ 3 の出力パワーを割り当てる。足踏みが停止した後、太陽歯車 6 0 5 がこれ以上応力を受けないため、アルミニウム合金起歪体 5 0 1 における歪みも停止する。バネ 5 0 7 の作用により、円形磁石 5 0 4、球体 5 0 5 及びプラスチックスライダ 5 0 6 はバネ 5 0 7 により開始位置に戻され、信号出力モジュール 5 0 2 にある線形ホール素子が磁界の変化が感知できないため、電圧信号を出力せず、モータアセンブリ 3 によるパワーの出力も停止する。

【 0 0 3 9 】

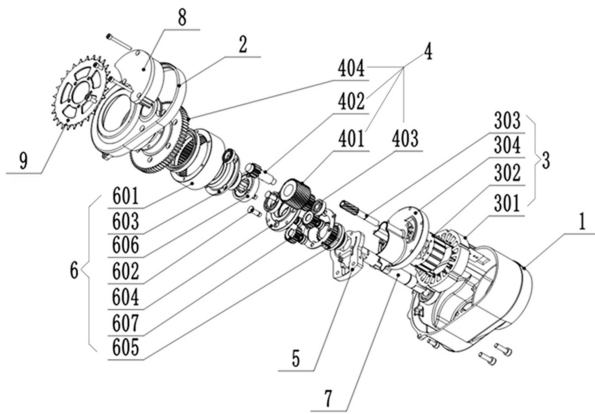
上述した内容はあくまでも本発明による好ましい実施形態であり、本発明の限定にはならない。本発明の精神及び原則の範囲内で限り、いかなる修正、同等置換、改良などのすべては本発明による保護範囲内に含まれるべきである。

【 符号の説明 】

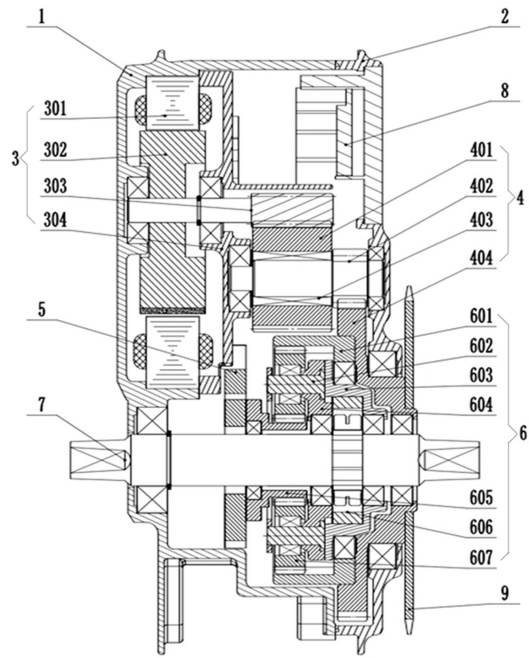
【 0 0 4 0 】

- 1 - 左ハウジング；
- 2 - 右ハウジング；
- 3 - モータアセンブリ；
- 3 0 1 - モータステータ； 3 0 2 - モータインナーロータ； 3 0 3 - 歯車軸； 3 0 4 - ステータスペーサ；
- 4 - 歯車減速装置；
- 4 0 1 - 第一段減速大歯車； 4 0 2 - 第二段減速小歯車； 4 0 3 - ワンウェイベアリング； 4 0 4 - 第二段減速大歯車；
- 5 - トルクセンサ；
- 5 0 1 - アルミニウム合金起歪体； 5 0 2 - 信号伝送モジュール； 5 0 3 - プラスチック台； 5 0 4 - 円形磁石； 5 0 5 - 球体； 5 0 6 - プラスチックスライダ； 5 0 7 - バネ； 5 0 8 - フラット固定ネジ； 5 0 9 - 太陽歯車固定ネジ； 5 1 0 - アルミニウム合金起歪体固定ネジ； 5 1 1 - プラスチック台固定ネジ； 5 2 0 - トルク伝送ブラケット； 5 2 1 - 信号伝送モジュールスペーサ； 5 2 2 - プラスチック雄ネジハウジング； 5 2 3 - プラスチック雌ネジスペーサ； 5 2 4 - トルク伝送ブラケット固定ネジ； 5 2 5 - プラスチック雌ネジスペーサ用固定ネジ；
- 6 - 遊星歯車増速装置；
- 6 0 1 - リム； 6 0 2 - 遊星軸ピン； 6 0 3 - ラチェットホルダー； 6 0 4 - 遊星キャリア； 6 0 5 - 太陽歯車； 6 0 6 - ラチェット式ワンウェイクラッチ； 6 0 7 - 遊星歯車；
- 7 - 中軸；
- 8 - コントローラ；
- 9 - チェーンホイール

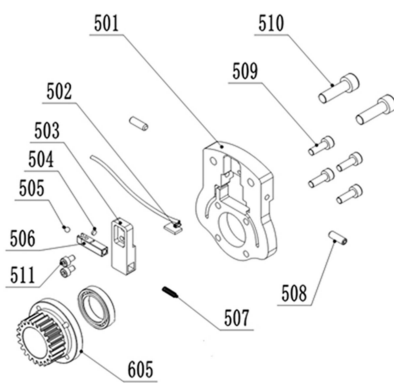
【図 1】



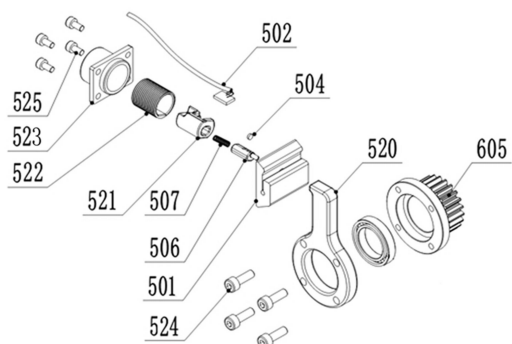
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100120019

弁理士 八木 敏安

(72)発明者 シュ レイ

中華人民共和国 ジアンス ウーシー ザ ニュー ディストリクト ホンシャン ストリート
ジアンホン ロード ナンバー 18

審査官 森本 哲也

(56)参考文献 特開平10-059259(JP,A)

特開2014-151745(JP,A)

特開2000-318674(JP,A)

特開平09-315376(JP,A)

特開2004-001735(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62M 6/50 - 6/55

F16H 1/06

F16H 1/28

G01L 3/10