

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3700773号

(P3700773)

(45) 発行日 平成17年9月28日(2005.9.28)

(24) 登録日 平成17年7月22日(2005.7.22)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 6 0 L 15/20

B 6 0 L 15/20 Z

B 6 0 K 6/04

B 6 0 K 6/04 1 6 1

B 6 0 L 7/04

B 6 0 K 6/04 3 2 0

B 6 0 L 11/14

B 6 0 K 6/04 5 3 1

B 6 2 M 23/02

B 6 0 K 6/04 7 3 0

請求項の数 10 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-326404 (P2001-326404)
 (22) 出願日 平成13年10月24日(2001.10.24)
 (65) 公開番号 特開2003-134613 (P2003-134613A)
 (43) 公開日 平成15年5月9日(2003.5.9)
 審査請求日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(73) 特許権者 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (74) 代理人 100105647
 弁理士 小栗 昌平
 (74) 代理人 100105474
 弁理士 本多 弘徳
 (74) 代理人 100108589
 弁理士 市川 利光
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100090343
 弁理士 濱田 百合子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動力伝達装置、自動車、自転車及び一方向クラッチ付きモータの制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータのシャフトから一方向クラッチを介して回転動力を伝達する動力伝達装置において、
 少なくとも前記一方向クラッチ側から前記モータのシャフトを連れ回そうとするトルクが作用する際に前記モータのリード線を短絡するよう切り替るスイッチング手段を備えたことを特徴とする動力伝達装置。

【請求項2】

前記スイッチング手段が、電源からの電力を前記モータに供給するようにも切り替る請求項1に記載の動力伝達装置。

【請求項3】

前記スイッチング手段が、前記モータのリード線を開放するようにも切り替る請求項1又は2に記載の動力伝達装置。

【請求項4】

前記スイッチング手段がリレーからなる請求項1～3のいずれかに記載の動力伝達装置。

【請求項5】

前記モータがブラシモータである請求項1～4のいずれかに記載の動力伝達装置。

【請求項6】

前記一方向クラッチの出力軸が、車両エンジンのクランク軸に繋がっている請求項1～5のいずれかに記載の動力伝達装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の動力伝達装置を備えた自動車。

【請求項 8】

前記一方向クラッチの出力軸が、自転車のペダル軸に繋がっている請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の動力伝達装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の動力伝達装置を備えた自転車。

【請求項 10】

モータのシャフトから一方向クラッチを介して回転動力を伝達する一方向クラッチ付きモータの制御方法において、

少なくとも前記一方向クラッチ側から前記モータのシャフトを連れ回そうとするトルクが作用する際に前記モータのリード線を短絡することを特徴とする一方向クラッチ付きモータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、人力とモータの二つの動力源を有する電動アシスト自転車若しくは電動アシスト車椅子、エンジンとモータの二つの動力を有するハイブリッド電気自動車、モータ一体型自動車用エアコンであってエンジン動力によっても駆動可能なハイブリッドエアコン、又はアイドルストップ用エンジン直結型の始動装置といった、駆動源であるモータの停止状態においても動作を行う（例えば電動アシスト自転車ではモータが停止していてもペダルを人力で回転して推進する）モードを有する動力伝達装置に関する。また本発明は、一方向クラッチ付きモータの制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 5 は、電動アシスト自転車等における動力伝達装置のブロック図である。自転車のギヤ等の負荷 101 を駆動するために、ペダル等、人力による第一の入力部 102 と、電動モータである第二の入力部 103 とを互いに並列に設けている。第一の入力部 102 に比べて高速であるが低トルクである電動モータ 103 の後段部には、減速機 104 を設けて、モータ 103 からの回転動力の低速化とトルク増大とを図っている。図示しないセンサにより第一の入力部 102 から加えられる駆動力を検知し、この駆動力に応じた駆動力をモータ 103 は発生させて、第一の入力部 102 に加える力が小さくても、負荷 101 を駆動する。すなわち、第一の入力部 102 で発生する駆動トルク T_1 に応じた駆動トルク T_2 を、モータ 103 及び減速機 104 により発生させる。そして、これら両駆動トルク T_1 、 T_2 を合流部 105 で合流させ、これら両駆動トルク T_1 、 T_2 を合計した駆動トルク T_3 （摩擦等による損失を考慮しない場合には、 $T_3 = T_1 + T_2$ ）により、負荷 101 を駆動する。

【0003】

ところで、例えば電動アシスト自転車を考えた場合、緩い下り坂、或は強い追い風にも拘らずペダルを勢い良く踏む場合等に、負荷 101 を駆動するために要するトルク T_3 よりも第一の入力部 102 に加えられる駆動トルク T_1 が大きくなる（ $T_1 > T_3$ ）場合がある。このような場合（被駆動側の回転がモータの回転を上回った場合）には、第一の入力部 102 に加えられる駆動トルク T_1 のうち、負荷 101 の駆動に必要なトルク T_3 を越えた余分なトルク（ $T_1 - T_3$ ）が、図 6 に矢印で示す様に、合流部 105 から減速機 104 を通じてモータ 103 にまで逆流する。そして、このモータ 103 のロータを回転させる。この結果、第一の入力部 102 に加えられる駆動トルク T_1 が負荷 101 の駆動に有効に使用されず、第一の入力部 102 で駆動トルク T_1 を発生させるために要する力（例えばペダルを踏むのに要する力）が大きくなってしまふ。

【0004】

このような不都合を解消するために、従来、減速機 104 と合流部 105 との間に一方向

10

20

30

40

50

クラッチを設けて、減速機 104 から合流部 105 に向けてのみ動力を伝達するようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように一方向クラッチを設けた場合、図 6 に示したようなトルク ($T_1 - T_3$) が一方向クラッチに作用すると一方向クラッチが空転する。しかし、一方向クラッチの空転トルクが重い場合、一方向クラッチが空転せずに減速機 104 及びモータ 103 を連れ回してしまい、モータ 103 及び減速機 104 に悪影響を及ぼす可能性がある。特に、モータ 103 にブラシモータを使用している場合は、連れ回りによりブラシの摩耗が促進され、ブラシの寿命が低下するうえに、粉塵の発生により周囲の軸受等に悪影響が及ぶ恐れがある。

10

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、モータのシャフトが連れ回されるのを確実に防止し得る動力伝達装置及び一方向クラッチ付きモータの制御方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、モータのシャフトから一方向クラッチを介して回転動力を伝達する動力伝達装置において、少なくとも前記一方向クラッチ側から前記モータのシャフトを連れ回そうとするトルクが作用する際に前記モータのリード線を短絡するよう切り替るスイッチング手段を備えたことを特徴とする動力伝達装置により達成される。

20

また、本発明の目的は、モータのシャフトから一方向クラッチを介して回転動力を伝達する一方向クラッチ付きモータの制御方法において、少なくとも前記一方向クラッチ側から前記モータのシャフトを連れ回そうとするトルクが作用する際に前記モータのリード線を短絡することを特徴とする一方向クラッチ付きモータの制御方法により達成される。

【0007】

上記構成によれば、スイッチング手段によりモータを短絡制動することで、シャフトが連れ回されるのを確実に防止できるので、モータに悪影響が及ぶ恐れがない。

スイッチング手段がモータのリード線を短絡するのは、モータ停止時でもよいし、モータのシャフトが回転している時でもよく、少なくとも一方向クラッチ側からシャフトを連れ回そうとするトルクが作用する際にはスイッチング手段がリード線を短絡する。一方向クラッチが正常に作動して、一方向クラッチ側からシャフトを連れ回そうとするトルクが作用しない際にも、スイッチング手段によりリード線を短絡しておくことが好ましい。

30

一方向クラッチとしては、例えば特開 2000-27896 号公報等に開示されているローラクラッチを用いることができる。

【0008】

上記構成において、前記スイッチング手段が、電源からの電力を前記モータに供給するようにも切り替ることは好ましい。このようにスイッチング手段に複数の機能を兼用させることで、部品点数を減らすことができ、コストダウンを図ることができる。

また、上記構成において、前記スイッチング手段が、前記モータのリード線を開放するようにも切り替ることは好ましい。こうすることで、一方向クラッチが故障するなどして、シャフトを連れ回そうとする多大なトルクが一方向クラッチ側から作用した際（異常時）には、モータのリード線を開放してモータを連れ回すようにする。こうすることで、リード線を短絡してモータを停止させているときに比べ、被駆動側からの負荷トルクを下げることができ、運転が急停止したり動力伝達部材に無理な力がかかって損傷したりするのを防止できる。

40

また、上記構成において、前記スイッチング手段がリレーからなることは好ましい。こうすれば、リード線を自動制御により短絡させるための回路を、安価に構成できる。

また、上記構成において、前記モータがブラシモータであることは好ましい。本発明により、ブラシ損傷の心配がなくなったので、安価なブラシモータを安心して使用できる。

また、上記構成において、前記一方向クラッチの出力軸が、車両エンジンのクランク軸に

50

繋がっていることは好ましい。一方向クラッチの出力軸とクランク軸との間には、適宜な変速機が設けられていてもよい。

また、上記構成において、前記一方向クラッチの出力軸が、自転車のペダル軸に繋がっていることは好ましい。一方向クラッチの出力軸とクランク軸との間には、適宜な変速機が設けられていてもよい。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

図1に、ハイブリッド電気自動車等の自動車エンジンの始動装置に適用された、第1実施形態の動力伝達装置1を模式的に示す。動力伝達装置1は、電源Eからの電力供給によって回転駆動されるスタータモータ（以下、モータと略称する）2と、モータ2のシャフト2aに設けられた一方向クラッチ3と、エンジン4の駆動状態に対応してモータ2への電力供給等を切り替えるスイッチング手段7とを備えている。エンジン4のシャフト（クランクシャフト）4aに固定されたプーリ5と、一方向クラッチ3の出力軸に固定されたプーリ3aとの間に無端ベルト（タイミングベルト）6が掛け回されている。プーリ3a、5及びベルト6によって、減速機が構成されている。

エンジン4の負荷側には、フライホイール8を介してトランスミッション9が設けられている。自動車の停止時等には、エンジン4が自動的にストップ（アイドルストップ）する。

【0010】

本実施形態では、モータ2としてブラシモータが用いられ、スイッチング手段7としてリレーが用いられている。

スイッチング手段7は、2個の固定端子11、12と、1個の可動端子13とを備えている。このスイッチング手段7は、図示しないコンピュータ等の制御手段の指令に基づく可動端子13の駆動により固定端子11、12のいずれか一方がオン状態にされるか、或るいは双方が同時にオフ状態にされる、3ポジション接点になっている。

電源Eのプラス側は固定端子12を介してモータ2の一方のリード線14に、またマイナス側は他方のリード線15に接続されている。

【0011】

次に、動力伝達装置1の動作を説明する。始動時（クランキング時）には、図1に示すように可動端子13で固定端子12をオン状態に切り替える。この結果、リード線14、15を介してモータ2に通電され、モータ2のシャフト2aが一方向に回転する。これと同時に一方向クラッチ3の出力軸が一方向に回転し、タイミングベルト6によってプーリ5が駆動され、プーリ5に固定されたシャフト4aが回転駆動されてエンジン4がかかる。

【0012】

エンジン回転時には、スイッチング手段7は、図2に示すように可動端子13を駆動して固定端子11をオン状態に、また固定端子12をオフ状態に切り替える。この結果、モータ2への電力供給が遮断されるとともに、固定端子11を介してリード線14、15が短絡されて、モータ2が短絡制動される。この時、モータ2の連れ回りトルクが大きくなり、その連れ回りトルクより一方向クラッチ3の空転トルクの方が確実に小さくなる。したがって、エンジン4の回転動力が、プーリ5及びベルト6を介して一方向クラッチ3に作用するが、一方向クラッチ3が空転してモータ2の停止状態が維持される。

【0013】

次に、異常発生時の動作を説明する。例えば一方向クラッチ3が固着すると、エンジン4の回転がモータ2に伝達されて、エンジン4の負荷が増大してしまう。これを防ぐために、トルクや温度、振動等をセンシングすることで、このような異常発生を感知して、図3に示すように可動端子13をニュートラル位置へ駆動し、固定端子11、12の双方をオフ状態にする。この結果、リード線14、15が開状態、即ちモータ2の電機子コイルの両端が開状態になって逆起電圧が発生しなくなる。したがって、モータ2の連れ回りトルクが低下して、シャフト2aの回転が許容され、エンジン4に過大な負荷をかけない。

【0014】

以上のような動力伝達装置1によれば、一方向クラッチ3に故障が生じた場合であっても、エンジン4に過大な負荷をかけたり、モータ2やスイッチング手段7を損傷させたりすることを防止でき、安全かつ快適な自動車走行を行うことができる。

【0015】

次に、図4を参照して本発明の第2実施形態を説明する。図4は、電動アシスト自転車の駆動系統を示す概略斜視図である。なお、既に前記第1実施形態において説明した部材と同様の作用をなす部材には同一の符号を付して説明を省略する。

本実施形態の動力伝達装置31におけるモータ（ブラシモータ）2のシャフトには、一方向クラッチ21が設けられ、一方向クラッチ21の出力軸には小径のギヤ22が設けられている。小径のギヤ22は大径のギヤ23に噛合している。大径のギヤ23には、かさは歯車24を介してペダル軸25が繋がっている。これらギヤ22、23、24が減速機を構成している。すなわち本実施形態でも、一方向クラッチ21の後段部に減速機が設けられている。

10

【0016】

本実施形態のスイッチング手段37は、2ポジション接点として構成されており、図3に示したような可動接点13のニュートラル位置への切り替えは行わない。スイッチング手段37として、リレーを用いることができる。

【0017】

動力伝達装置31が組み込まれた電動アシスト自転車をこぎ始めるとき、或いは上り坂を昇るときなどは、図4に示すように可動端子13により固定端子12をオン状態に切り替える。この結果、リード線14、15を介して電源Eからモータ2に電力が供給され、モータ2が回転駆動される。そして、モータ2の回転動力は、一方向クラッチ21の出力軸を回転させ、減速機を介してペダル軸25に伝達される。これにより、ペダル27を人力で踏む力にモータ2の回転動力が加わるので、自転車を楽に走行させることができる。

20

【0018】

一方、下り坂を降りるときなど、モータ2によるアシストが不要な場合は、可動端子13を駆動して固定端子11をオン状態に切り替えるとともに固定端子12をオフ状態に切り替える。すると、モータ2に供給されていた電源Eからの電力が遮断され、リード線14、15が短絡される。この結果、モータ2は短絡制動され、ペダル軸25が人力によって回転されても、一方向クラッチ21が空転するようになる。

30

【0019】

以上のような動力伝達装置31は、スイッチング手段37が2ポジション接点であるため、安価に構成できる。

【0020】

なお、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜な変形、改良等が可能である。

例えば、一方向クラッチの後段部ではなく、一方向クラッチの前段部（一方向クラッチとモータとの間）に減速機が設けられてもよい。

【0021】

40

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、モータのシャフトが連れ回されるのを確実に防止し得る動力伝達装置及び一方向クラッチ付きモータの制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を説明するブロック図である。

【図2】第1実施形態の作用を説明する図である。

【図3】第1実施形態の作用を説明する図である。

【図4】本発明の第2実施形態を説明する要部斜視図である。

【図5】従来の動力伝達装置の一例を説明するブロック図である。

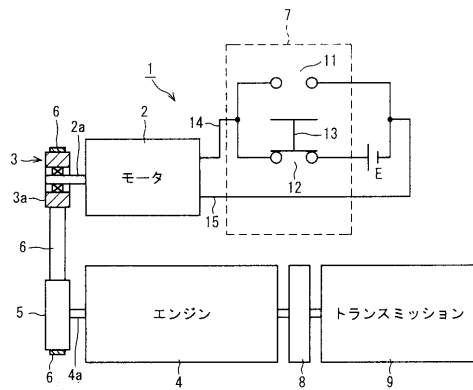
【図6】従来の動力伝達装置の一例を説明するブロック図である。

50

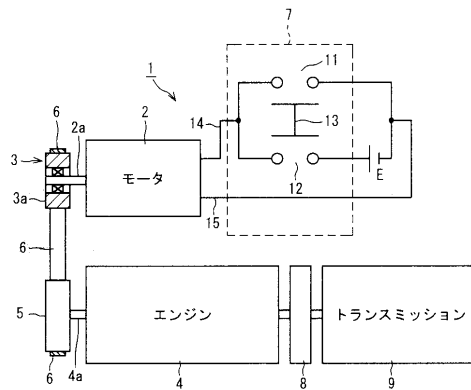
【符号の説明】

1, 3 1	動力伝達装置
2	モータ（一方向クラッチ付きモータ）
3, 2 1	一方向クラッチ
7, 3 7	スイッチング手段
1 4, 1 5	リード線
E	電源

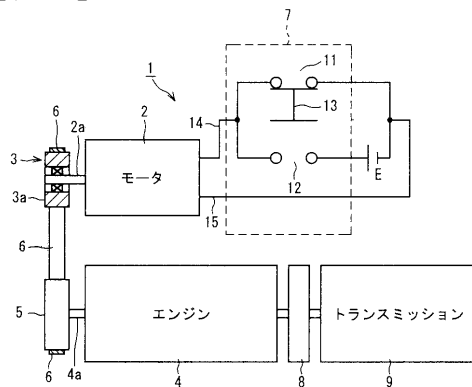
【図 1】



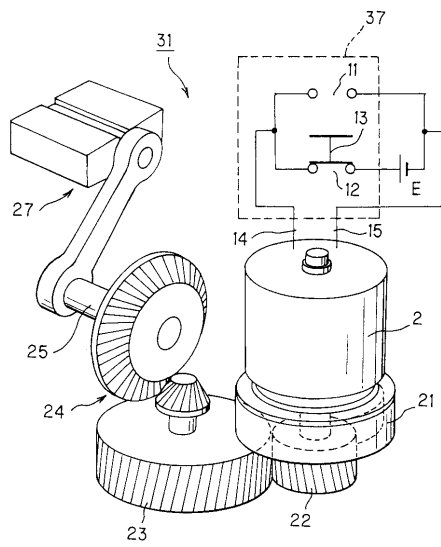
【図 3】



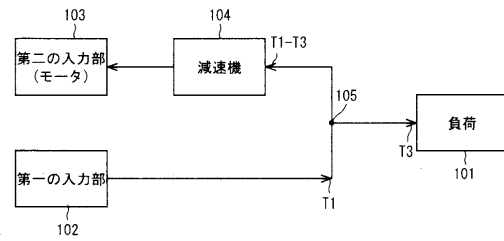
【図 2】



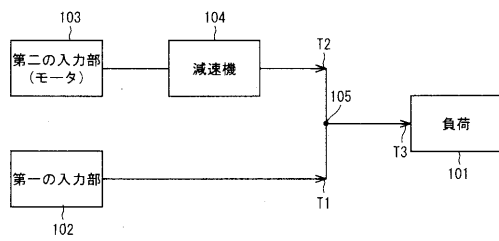
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I
H 0 2 P 7/00	B 6 0 L 7/04 Z
	B 6 0 L 11/14 ZHV
	B 6 2 M 23/02 J
	H 0 2 P 7/00 Z

(72)発明者 大滝 亮一
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

審査官 小原 一郎

(56)参考文献 特開平10-325449 (JP, A)
特開平09-086478 (JP, A)
実開昭56-136403 (JP, U)
特開2003-156079 (JP, A)
特開平10-311398 (JP, A)
特開2000-027896 (JP, A)
特開平09-037580 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B60K 6/02 - 6/06
B60K 17/00 - 17/36
B60L 7/00 - 15/42
F16H 13/00 - 15/56
F16D 41/00 - 47/06
H02P 3/00 - 7/00