

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3565190号
(P3565190)

(45) 発行日 平成16年9月15日(2004.9.15)

(24) 登録日 平成16年6月18日(2004.6.18)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H 0 2 K 7/112

H 0 2 K 7/112

F 1 6 H 1/28

F 1 6 H 1/28

H 0 2 K 7/10

H 0 2 K 7/10

D

// H 0 2 K 7/18

H 0 2 K 7/18

B

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-239067 (P2001-239067)

(22) 出願日 平成13年8月7日(2001.8.7)

(65) 公開番号 特開2003-52149 (P2003-52149A)

(43) 公開日 平成15年2月21日(2003.2.21)

審査請求日 平成13年8月8日(2001.8.8)

(73) 特許権者 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄

(74) 代理人 100092462

弁理士 高瀬 彌平

(72) 発明者 楠本 勝彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 水谷 電彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動機動作による機関の始動と、発電機動作による車両への電力供給ができる回転電機であって、一端部に機関と双方向動力伝達可能に設けたプーリ、ブラケット内に設けられ回転子軸に固定された回転子、上記回転子軸の端部に固定された太陽歯車、この太陽歯車と噛合し上記プーリに固定された遊星歯車、上記ブラケットに固定された電磁クラッチ駆動体と、上記遊星歯車と噛合する内歯車を有し上記電磁クラッチ駆動体と対向して接離可能である電磁クラッチ駆動体とを含む電磁クラッチ、上記回転子軸に固定されるとともに上記プーリからの回転力を上記回転子軸に伝達する一方向クラッチとを備え、上記電動機動作において、上記回転子を回転させてから、上記電磁クラッチに通電して、上記電磁クラッチ駆動体と上記電磁クラッチ駆動体とを接合させることにより、上記電磁クラッチ駆動体と一体である上記内歯車と上記遊星歯車とを噛合させ、上記回転子の回転力が上記回転子軸、上記太陽歯車、上記遊星歯車及び上記プーリを介して上記機関に回転力を伝達するように制御する制御部を設けたことを特徴とする回転電機。

【請求項2】

プーリはベルトにより機関と係合されていることを特徴とする請求項1記載の回転電機。

【請求項3】

機関の冷間始動時に使用されることを特徴とする請求項1または2記載の回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電動機動作と発電機動作が可能な回転電機に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

図4は、従来の回転電機を示す断面図である。図において、51は一端部に機関と双方向動力伝達可能に設置されたプーリ、52はこのプーリ51が一方方向クラッチを介して固定された回転子軸、53はこの回転子軸52に固定された回転子鉄心、54はこの回転子鉄心53の内部に巻き回された界磁巻線であり、これら回転子軸52、回転子鉄心53、界磁巻線54により回転子が構成されている。55は回転子に対向配置された固定子鉄心、56はこの固定子鉄心55に巻き回された多相固定子巻線であり、これら固定子鉄心55、固定子巻線56により固定子が構成されている。

10

【0003】

57、58はそれぞれ回転子を支持するための一对の軸受、59は固定子を支持するためのブラケット、60は界磁巻線54に電流を供給するためのスリップリング、61はスリップリング60に摺接する一对のブラシ、62はこのブラシ61をスリップリング60に押し付けるバネ、63はこれらを収納したブラシホルダである。

【0004】

また、68は回転子軸52に構成された遊星歯車機構における太陽歯車、69は太陽歯車68と噛合する遊星歯車、74は遊星歯車軸、73は断面コの字型に構成されたヨーク、67はヨーク73に構成された遊星歯車機構の一部である内歯車、64はヨーク73に包み込まれるように配置される電磁クラッチの界磁コイル、66は電磁クラッチ本体の一部を構成する電磁クラッチ駆動体の接離面、65は界磁コイル64に通電することにより接離面66に吸引される電磁クラッチ従動体である。

20

【0005】

72は回転子軸52に構成された一方方向の回転力を伝達可能な一方方向クラッチ従動体、71は一方方向クラッチ駆動体、70はプーリ51と一体化された遊星歯車機構のキャリアである。

【0006】

次に動作について説明する。ブラシ61及びスリップリング60を介して、界磁巻線54に界磁電流が供給されると、回転子鉄心53に磁束が発生する。電動機動作時はこの状態において、多相固定子巻線56に多相交流電流を供給することにより、回転子に回転力が発生する。また、同時に電磁クラッチの界磁コイル64に通電し、電磁クラッチ従動体65を電磁クラッチ駆動体の接離面66に吸引することにより、遊星歯車機構における内歯車67が固定される。

30

【0007】

従って、回転子で発生した回転力は、回転子から太陽歯車68、遊星歯車69、キャリア70、プーリ51、このプーリ51に巻かれたベルトを経て機関などの負荷へと動力が伝達される。このように、内部に減速機構を持つことにより、電動機を高速で回転させ、出力部であるプーリ51に減速比に比例した回転力を発生させることができる。

【0008】

この場合、一方方向クラッチ駆動体71は、一方方向クラッチ従動体72に対し空転動作となる。発電機動作による電気負荷への電力供給時は、ブラシ61、スリップリング60を介し、界磁巻線54に励磁電流を供給し、回転子鉄心53に磁束が発生した状態で、回転子に回転力がプーリ51によって伝達される。

40

【0009】

電動機動作終了後は、電磁クラッチの界磁コイル64の通電を遮断し、内歯車67及びヨーク73はフリーとなるので、これらはプーリ51の回転速度と同じ速度で回転し、それとともに回転子も回転するので、多相固定子巻線56に電力が発生する。この場合、一方方向クラッチ駆動体71と従動体72は結合状態となる。

【0010】

50

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の回転電機は次のような問題点があった。機関を始動する電動機動作において、従来の回転電機では、回転子軸 5 2 が回転する前に電磁クラッチの界磁コイル 6 4 に通電し電磁クラッチが閉じた状態（接統状態）となる。すなわち、回転子軸 5 2 は、電磁クラッチが閉じた状態から始動しなければならず、始動時において、大きな負荷がかかり、始動電流が大きなものとなる問題点があった。

【0011】

また、従来の回転電機では、冷間始動時に対する配慮がなかった。例えば、寒冷地での朝一番の機関始動時では、機関のオイルの粘度が高かったり、機関各部に十分オイルが廻っておらず、機関始動に要するトルク（冷間始動トルク）は、温間時に比べて大きくなる。回転電機の始動トルクは、始動電流×磁束量（回転電機の体格）によってほぼ決定されるので、上述の冷間始動トルクに対応しようとするれば、始動電流を大きくするか回転電機の体格を大きくすることになる。始動電流の大きさは、インバータのスイッチング素子の電流容量によって決定されるが、大容量のスイッチング素子はコストが高く不利であるので、一般には、大きな体格の回転電機を採用するか、冷間始動を目的とした従来構造のスタータモータをさらに設けるといった手法がとられていた。従って、回転電機が大型化するという問題点があった。

【0012】

この発明は、以上のような問題点を解決するためになされたもので、機関の始動時間が短く、始動電流の小さい回転電機を得ることを目的とする。また、冷間始動時において、冷間始動用のスタータを廃し、体格の小さい回転電機を得ることを目的とする。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

この発明に係る回転電機は、電動機動作による機関の始動と、発電機動作による車両への電力供給ができる回転電機であって、一端部に機関と双方向動力伝達可能に設けたプーリ、ブラケット内に設けられ回転子軸に固定された回転子、回転子軸の端部に固定された太陽歯車、この太陽歯車と噛合し上記プーリに固定された遊星歯車、ブラケットに固定された電磁クラッチ従動体と、遊星歯車と噛合する内歯車を有し電磁クラッチ従動体と対向して接離可能である電磁クラッチ駆動体とを含む電磁クラッチ、回転子軸に固定されるとともにプーリからの回転力を回転子軸に伝達する一方向クラッチとを備え、電動機動作において、回転子を回転させてから、電磁クラッチに通電して、電磁クラッチ駆動体と電磁クラッチ従動体とを接合させることにより、電磁クラッチ駆動体と一体である内歯車と遊星歯車とを噛合させ、回転子の回転力が回転子軸、太陽歯車、遊星歯車及びプーリを介して機関に回転力を伝達するように制御する制御部を設けたものである。

【0014】

また、プーリはベルトにより機関と係合されているものである。

【0015】

また、機関の冷間始動時に使用されるものである。

【0016】**【発明の実施の形態】**

図 1 は、この発明の実施の形態による回転電機を示す断面図である。また、図 2 は、この発明の実施の形態 1 による回転電機における制御部の制御フローを示すフローチャートである。なお、本実施の形態においては、一例として、巻線型同期機の構造を有する回転電機について説明するが、永久磁石型同期機、リラクタンس型同期機、かご型誘導機及び巻線型誘導機などの構造を有するものであっても良い。

【0017】

図において、1 は一端部に機関と双方向動力伝達可能に設置されたプーリ、2 はこのプーリ 1 が一方向クラッチを介して固定された回転子軸、3 はこの回転子軸 2 に固定された回転子鉄心、4 はこの回転子鉄心 3 の内部に巻き回された界磁巻線であり、これら回転子軸 2、回転子鉄心 3、界磁巻線 4 により回転子が構成されている。5 は回転子に対向配置さ

10

20

30

40

50

れた固定子鉄心、6はこの固定子鉄心5に巻き回された多相固定子巻線であり、これら固定子鉄心5、固定子巻線6により固定子が構成されている。

【0018】

7、8はそれぞれ回転子を支持するための一对の軸受、9は固定子を支持するためのブラケット、10は界磁巻線4に電流を供給するためのスリップリング、11はスリップリング10に摺接する一对のブラシ、12はこのブラシ11をスリップリング10に押し付けるバネ、13はこれらを収納したブラシホルダである。

【0019】

また、14は回転子軸2に構成された遊星歯車機構における太陽歯車、15は太陽歯車14と噛合する遊星歯車、16は遊星歯車軸、17は遊星歯車15を支持するための軸受、18は断面コの字型に構成されたヨーク、19はヨーク18に構成された遊星歯車機構の一部である内歯車、20は電磁クラッチ本体、21はヨーク18に包み込まれるように配置される電磁クラッチの界磁コイル、22は電磁クラッチ本体の一部を構成する電磁クラッチ駆動体の接離面、23は界磁コイル21に通電することにより接離面22に吸引される電磁クラッチ従動体、24は電磁クラッチ従動体23をリターンさせるためのスプリング、25は電磁クラッチを固定させるためのネジである。

10

【0020】

26はスプリング24を固定させるためのネジ、27はヨーク18を支持するための軸受、28、29はスペーサ、30はブラケット、31は油が漏出するのを防ぐためにオイルシール、32は回転子軸12に構成された一方向の回転力を伝達可能な一方向クラッチ従動体、33は一方向クラッチ駆動体、34は一方向クラッチカム部、35は一方向クラッチ固定用ナット、36は一方向クラッチカム部を支持するための軸受、37はプーリ1などの機関との動力伝達手段と係合された遊星歯車機構のキャリア、38はプーリ1とキャリア37を固着するための固着手段、40はそれぞれの部品を固定するための固定手段である。

20

【0021】

次に動作について説明する。ステップS1で車両の速度が0であれば、車両は停止状態であるので、ステップS2で、ブラシ11及びスリップリング10を介して、界磁巻線4に界磁電流が供給（モータに通電）され、回転子鉄心3に磁束が発生する。さらにステップS3で、多相固定子巻線6に多相交流電流を供給することにより、回転子に回転力が発生してモータは回転する。このとき、電磁クラッチは非接離状態である。

30

【0022】

回転子を回転させてから、ステップS4で、機関始動信号が制御部に入力されたか否かを判定する。ここで機関始動信号は、機関が車両用内燃機関であったら、例えば、AT車ではアクセルペダルの踏み込み信号、MT車ではクラッチの切断信号などが考えられる。機関始動信号が制御部に入力されれば、ステップS5で電磁クラッチの界磁コイル21に通電し、電磁クラッチ従動体23を電磁クラッチ駆動体の接離面22に吸引することにより、遊星歯車機構における内歯車19が固定され、電磁クラッチは接離される（ステップS6）。

【0023】

従って、回転子で発生した回転力は、回転子から太陽歯車14、遊星歯車15、キャリア37、プーリ1、このプーリ1に巻かれたベルトを経て機関などの負荷へと動力が伝達され、機関が始動される（ステップS7）。

40

【0024】

図3は、この発明の実施の形態による回転電機と従来の回転電機における時間と始動電流及び機関の回転速度との関係を示す図である。図において、点線は従来の回転電機、実線はこの発明の実施の形態による回転電機を示し、 Δt_1 は本発明の回転電機によって機関の始動から機関が最初の圧縮行程を乗り越すまでに要する時間、 Δt_2 は従来の回転電機によって機関の始動から機関が最初の圧縮行程を乗り越すまでに要する時間である。

【0025】

50

吸気→圧縮→爆発→排気というサイクルで運転される機関において、最初の圧縮行程は慣性力がない状態でシリンダ内をピストンが押し上げるので非常に力を要するが、図に示すように、従来の回転電機によって機関が最初の圧縮行程を乗り越すまでに要する時間 Δt_2 より、本発明の回転電機によって機関が最初の圧縮行程を乗り越すまでに要する時間 Δt_1 の方が短く、短時間で機関を高回転まで持ち上げることができることが分かる。

【0026】

また、従来の回転電機と本発明の回転電機の最初の始動トルクを同じとする場合、本発明による回転電機の方が始動電流を低減できることが分かる。

【0027】

以上のように、本実施の形態によれば、上記従来例において、機関を始動する電動機動作で、回転子軸2が回転する前に電磁クラッチを接続していたものを、回転子軸2を回転させてから電磁クラッチを接続させるため、回転子軸2の回転慣性力をそのまま機関の始動に利用できるので、機関の始動時間を短く、始動電流を小さくすることができる。

【0028】

なお、プーリ1にベルトを係合して、回転電機と機関との間の動力伝達を行えば、回転電機の機関への組みつけにおける自由度が向上できる。また、本発明では、回転子軸12が回転しているところへ電磁クラッチを閉じるため、この際に衝撃が生じるが、ベルトがこの衝撃を吸収させることができる。

【0029】

また、本発明による回転電機を、機関の冷間始動時に使用すれば効果的である。上述したように、冷間時の始動においては、大きな始動トルクが必要であるが、本発明の回転電機によれば、冷間始動時でも大きな始動トルクが得られ、回転電機の体格を大きくする必要はなく、冷間始動用のスタータを別途設ける必要もない。

【0030】

【発明の効果】

以上のように、請求項1記載の発明によれば、電動機動作による機関の始動と、発電機動作による車両への電力供給ができる回転電機であって、一端部に機関と双方向動力伝達可能に設けたプーリ、ブラケット内に設けられ回転子軸に固定された回転子、回転子軸の端部に固定された太陽歯車、この太陽歯車と噛合し上記プーリに固定された遊星歯車、ブラケットに固定された電磁クラッチ従動体と、遊星歯車と噛合する内歯車を有し電磁クラッチ従動体と対向して接離可能である電磁クラッチ駆動体とを含む電磁クラッチ、回転子軸に固定されるとともにプーリからの回転力を回転子軸に伝達する一方向クラッチとを備え、電動機動作において、回転子を回転させてから、電磁クラッチに通電して、電磁クラッチ駆動体と電磁クラッチ従動体とを接合させることにより、電磁クラッチ駆動体と一体である内歯車と遊星歯車とを噛合させ、回転子の回転力が回転子軸、太陽歯車、遊星歯車及びプーリを介して機関に回転力を伝達するように制御する制御部を設けたので、機関の始動時間が短く、始動電流の小さい回転電機を得る効果がある。

【0031】

また、請求項2記載の発明によれば、プーリはベルトにより機関と係合されているので、回転電機の機関への組みつけにおける自由度を向上できる効果が得られる。

【0032】

また、請求項3記載の発明によれば、機関の冷間始動時に使用されるので、冷間始動用のスタータを廃し、体格の小さい回転電機を得る効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態による回転電機を示す断面図である。

【図2】この発明の実施の形態による回転電機における制御部の制御フローを示すフローチャートである。

【図3】この発明の実施の形態による回転電機と従来の回転電機における時間と始動電流及び機関の回転速度との関係を示す図である。

【図4】従来の回転電機を示す断面図である。

10

20

30

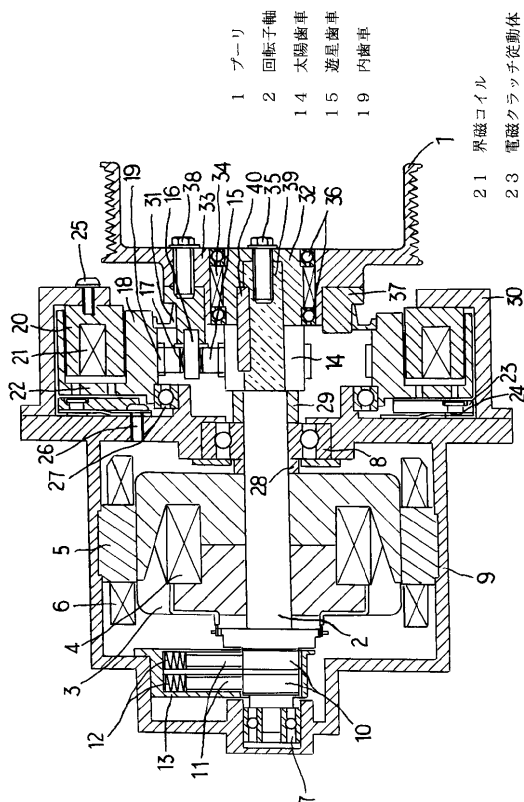
40

50

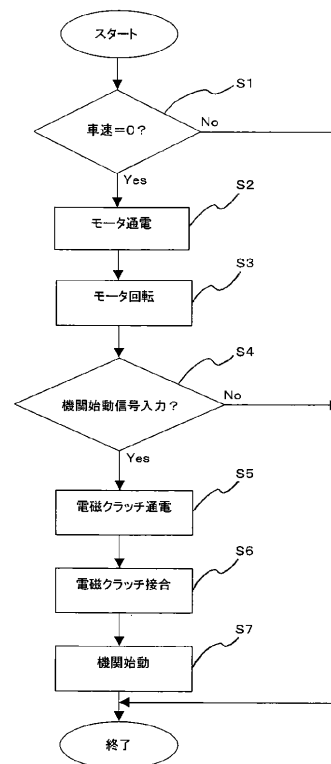
【符号の説明】

1 プーリ、2 回転子軸、3 回転子鉄心、4 界磁巻線、5 固定子鉄心、6 多相固定子巻線、7、8 軸受、9 ブラケット、10 スリップリング、11 ブラシ、12 パネ、13 ブラシホルダ、14 太陽歯車、15 遊星歯車、16 遊星歯車軸、17 軸受、18 ヨーク、19 内歯車、20 電磁クラッチ本体、21 界磁コイル、22 接離面、23 電磁クラッチ従動体、24 スプリング、30 ブラケット、31 オイルシール、32 一方向クラッチ従動体、33 一方向クラッチ駆動体、34 一方向クラッチカム部、35 一方向クラッチ固定用ナット、36 軸受、37 キャリア

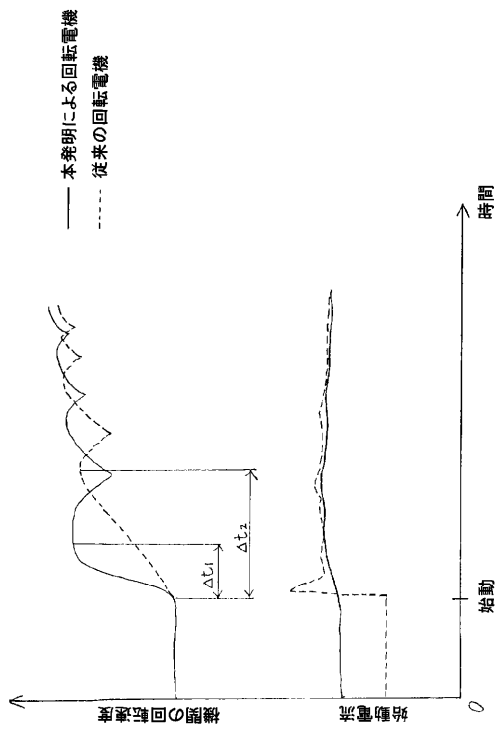
【図 1】



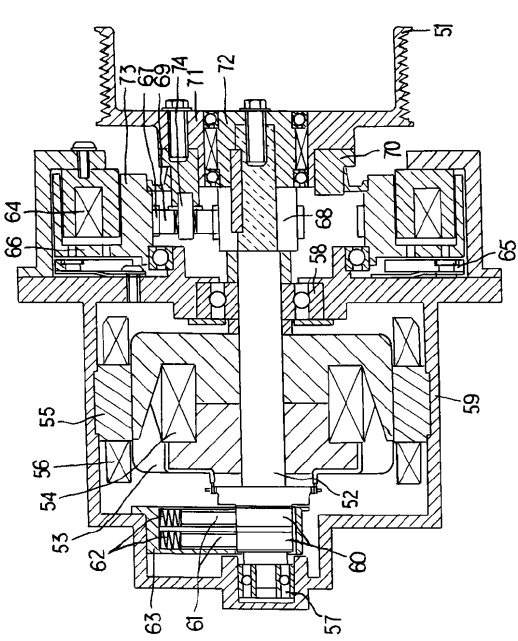
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 古西 啓一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 千馬 隆之

(56)参考文献 特開2001-99197(JP,A)

特開2001-95103(JP,A)

特開2000-224714(JP,A)

特開平3-81563(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02K 7/00-7/20