(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4527329号
(P4527329)

(45)発行日　平成22年8月18日(2010.8.18)　(24)登録日　平成22年6月11日(2010.6.11)

(51)Int.Cl.		F I		
H02K 3/28	(2006.01)	H02K	3/28	Z
H02K 1/02	(2006.01)	H02K	1/02	A
H02K 3/46	(2006.01)	H02K	3/46	Z

請求項の数 4　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願2001-502220 (P2001-502220)
(86)(22)出願日　平成12年5月25日 (2000.5.25)
(65)公表番号　特表2003-532355 (P2003-532355A)
(43)公表日　平成15年10月28日 (2003.10.28)
(86)国際出願番号　PCT/NO2000/000174
(87)国際公開番号　WO2000/076054
(87)国際公開日　平成12年12月14日 (2000.12.14)
審査請求日　平成19年5月22日 (2007.5.22)
(31)優先権主張番号　19992487
(32)優先日　平成11年5月25日 (1999.5.25)
(33)優先権主張国　ノルウェー(NO)

(73)特許権者　501456021
スマート　モーター　アーエス
ノルウェー国　エヌ－７４６２　トロンヘイム　ボックス　６０
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(74)代理人　100085279
弁理士　西元　勝一
(72)発明者　クリストファーセン、　ビョルン
ノルウェー国　エヌ－７０４５　トロンヘイム　ヘンリック　アンゲルスガタン　１１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気機械

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

積層シート又はプレス成形された鉄粉から成る鉄心上の環状の一式の巻線（２３）と対応する環状の一式の永久磁石（３６）を含む、低速作動する電気機械において、

複数の前記鉄心であって、巻線ありの鉄心（４５）と巻線なしの鉄心（４６）とが交代に配置される、前記鉄心と、

前記巻線ありの鉄心（４５）と前記巻線なしの鉄心（４６）との間隙である複数の溝であって、前記溝の数が前記永久磁石（３６）の極数と異なる、前記溝と、

を備え、

前記溝の数ｓと前記永久磁石（３６）の極数ｐは、

｜ｓ－ｐ｜＝２＊ｍ

ｓ＝１２＊ｎ＊ｍ

に従い、ｎとｍは自然数であり、

前記巻線ありの鉄心（４５）は、３相電圧の各位相に対応する集まりを複数構成し、前記３相電圧の各位相当たりに２＊ｍの集まりを有し、前記集まり内の、前記巻線なしの鉄心（４６）を介して隣接する前記巻線ありの鉄心（４５）は前記巻線ありの鉄心（４５）の巻線によって直列に接続され、前記集まりの間は前記巻線ありの鉄心（４５）の巻線によって直列または並列に接続されていることを特徴とする電気機械。

【請求項２】

複合的なエアギャップを形成するために２個以上のモータが並置され、軸方向場を有す

ることを特徴とする請求項１記載の電気機械。
【請求項３】
前記電気機械は、モータ又はジェネレータ或は複合型モータ・ジェネレータであることを特徴とする請求項１記載の電気機械。
【請求項４】
前記電気機械は、脈動電圧のための永久磁化型同期機械（ＰＭＳＭ）であることを特徴とする請求項１記載の電気機械。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、請求項１の前置き部分に記載されている如くの、モータ又はジェネレータ或は複合型モータ・ジェネレータのような低速作動する電気機械に関する。
【０００２】
【従来の技術】
低速作動する電気機械は、種々の目的のために、即ち、陸地や海の輸送手段として、巻き上げたり持ち上げる設備として、そして或る場合には、動力の発生のために、使用することができる。其のような機械は、『永久磁化型同期機械』（ＰＭＳＭ）として知られている。しかしながら、これらの機械の幾つかは、特に、場所的要求や効率の条件にもよるが、意図した特定の目的に適していない。
【０００３】
エネルギ供給やエネルギコストのために、エネルギ節約の要求が増大している。このことは、特に、バッテリで動力供給される車両や他の目的のために意図されたモータ／ジェネレータに妥当する。必要とされるバッテリ容量を減少させること、及び、作動範囲すなわちバッテリ作動型の用途のパワー出力を拡大することである。実行可能な高効率が要求される。
【０００４】
或る状況においては、スペース経済的な要求が致命的な要素にもなる。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
本発明の主たる目的は、改善された電気機械、特に、同じ目的のための従来の機械よりも省エネであり且つ省スペースであるモータを製造することである。一般的には、産業目的のための既存の同期機械と競争できるエネルギ効率の良い電気機械を製造することであるが、同時に、この機械は、連続的な大動力を要することなく車両や他の設備を作動させるために使用され得るバッテリ駆動に適していなければならない。
【０００６】
減速機の必要性を回避するために電子駆動制御を備える低速作動に適した電子機械を提供することが特に重要である。また、目的に応じた大きな制限の範囲内に機械の重量を収めることができること、また、様々の寸法に関して同一の構成要素を使用できることが望ましい。
【０００７】
特定の使用領域に関連した他の目的は、以下の実施態様の記載から明らかになろう。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
本発明は、請求項１に記載されている。
【０００９】
この機械は、例えば、車両やスラストプロペラやウインチのためのモータに好適であることが分った。様々の寸法に製造することができる。１つの寸法の範囲内において、例えば、パウダーコア（心）、マグネット、マグネット用鉄製ヨーク、コイル、パウダーコア用樹脂フレーム等の様々の目的のために、似ている要素を使用できる。このような要素の標準化は、製造コストを低減する。

【００１０】
請求項２～において、特に有益な、しかしながら、強制的ではない特徴が記載されている。本発明に係る電気機械を、特に、モータとして、例えば、車椅子への動力供給や、乗り物の推進エンジンや、ウインチや、低速回転を要する処理用途などの様々の目的に適合させることが可能である。減速機の必要性が排除され、対応する公知の動力ユニットよりもコストが低減される。回転制御やモータからジェネレータ用途への切換の複合的な使用は、機械のハウジングに大抵の場合組み込める公知原理の基づく電子制御によって達成できる。
【００１１】
モータ用途に関して、本発明に係る電気機械は、幾つかの利点を有する。
【００１２】
作動下の低振動、従って、低ノイズ、
高い始動トルク、
高効率、特に、積層コア使用時、
設計における高い自由度、特に、主たる大きさに関して、
二重や多重のステータを装備することが容易にできること、従って、容易に大型化できること、
標準的な構成要素、特に、パウダーコア、マグネット、鉄製ヨーク、コイル、コイル形態に基づくこと。
【００１３】
本発明は、軸方向場（axial field）すなわち軸方向磁化に関係して使用される大きな利点をもたらす。半径方向場（radial field）において動作し、それは気楽な取付け及び取り外し時に特に重要なことである。
【００１４】
本発明の更なる詳細は、以下の実施態様の記載から明らかになるであろう。
【００１５】
本発明は、添付図面に従って更に詳細に記載される。
【００１６】
【発明の実施の形態】
図１の電気機械は、車椅子、車、その他の車輪付き輸送手段のような車両に動力供給するのに適したモータである。例えば、制動時に、ジェネレータ（発電機）として定時の使用のために設けることができる。モータは、シャフト１１を含み、該シャフト１１は、キー溝１３及びキー１４を備えた内方に漸次縮小する端部１２によって、支持アーム１５又は車両の対応ブラケットで保持されている。ワッシャ１７付きのナット１６によって固定される。
【００１７】
シャフト１１は、ステータ部分１８と回転する部分とを支持しており、両者は、複合構成要素から成る。ステータ部分１８は、放射状に延びる中央フランジ２０を備えてシャフトに嵌着されたハブ１９を含み、該フランジ２０は、円筒状ステータブッシング２１を接続支持し、該ブッシング２１は、支持アーム１５に向って延出するが、この要素から軸方向所定距離で終わっている。ステータブッシング２１は、外周周りに分配された嵌め込み巻線（inlaid windings）を備えたプラスチック製の型成形された成形品（molded form）２２を有する。図示実施態様において、１８に別けられているステータコイル２３が設けられる。ステータコイルは、半径方向断面において、後述するロータ部分と協働する矩形形状を有する。ステータ巻線の詳細は後述する。
【００１８】
ロータ及びホイールの支持のために、環状の内側ディスク２４及び環状の外側ディスク２５が設けられる。外側ディスクは、内側ディスクによって支持される略円筒状のリム２６と一体である。
【００１９】

内側ディスク２４は、支持アーム１５の近傍のシャフトに装着されたベアリング２８を備えたベアリングハウジング２７によって支持されている。外周において、内側ディスク２４は、リム２６のフランジ２９にネジ３０で連結されている。

【００２０】

外側ディスク２５は、ハブ１９の端部に装着されており、シャフト１１の端部のベアリング３３のためのハウジングを提供している中央エンクロージャ３２にネジ３１で連結されている。リム２６の外側端部は、第２のフランジ３４を有する。該フランジ３４は、内側フランジ２９と共に、タイヤ（図示せず）や他のホイールトラックのためのスペースを提供する。チューブバルブを収容するために、リム２６は、外側フランジ３４に隣接する開口部３５を有する。

【００２１】

ディスク２４及び２５は、モータハウジング及びロータ支持体として機能し、各々が一式のロータセグメント又はマグネットを有する。図示実施態様において、各側に３８あるマグネットは、公知の永久磁石材料で製造することができる。それらは、外部からネジ３８で各ディスク２４、２５に装着される鉄製リング３７によって支持される。マグネットの数は巻線の鉄製要素の間の溝の数と異なる、ということが重要である。

【００２２】

マグネット３６とステータ成形品２２との間には、エアギャップＡが存在する。このギャップは、不変であり、ベアリング３３の外側構造のために部分的であり、高い安定性をもたらしている。

【００２３】

パワーケーブル（図示せず）を巻線２３まで導入するために、シャフト１１は、傾斜ボア４０を介してステータブッシング内部のスペース４１と連通している軸方向ボア３９を有する。シャフトを貫通する連続的なボアは、シャフト端部でスペース４２と連通し、電子動力制御回路の部品の収容を可能にしている。

【００２４】

ステータブッシング２１内のスペース４１は、制御回路の構成要素を収容できる。制動装置は、或る目的、例えば、車両での使用のために、ディスク２４、２５の間のフリースペースに配置できる。

【００２５】

図２において、図１の軸方向の構成の巻線が図解的に示されており、対になっている３組のステータ巻線２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、各対応の２３Ａ’、２３Ｂ’、２３Ｃ’は、積層シート又は鉄粉から形成される鉄心４５に装着される。コイルは、溝ではないところに分配配置される。各組の巻線は、３つの鉄心を取り囲んでおり、１つの自由鉄心４６は、交換可能に配置されている。従って、３６個の鉄心４５が存在する。

【００２６】

一般に、溝数ｓと極数ｐは、次の

$$|s-p|=2^{*}m$$

$$s=12^{*}n^{*}m$$

という式に従う。ｎとｍは、自然数であり、直列又は並列に接続可能な位相当たりの其のような集まりが$2^{*}m$とされる。

【００２７】

一組の巻線は、図示のように直列に或は並列に連結でき、いずれの場合も三相給電（3 phase feeding（ＲＳＴ））用である。

【００２８】

鉄粉を備えた実施態様は、シート薄層（sheet lamells）で準備される対応要素よりも低い効率を有しているが、使用時間の制限された幾つかの設備のために必要なことではない。他方、これにより運転費が実質的に低下する。

【００２９】

鉄心４５のステータ巻線２３は、プラスチック製の構成要素すなわちステータ成形品２３

（図１）の中に型成形される。

【００３０】

図３において、図２の巻線のための巻き図解が示され、各位相のための巻線の組や直列若しくは並列に接続するために準備された端部が示されている。図では、ｎ＝３、ｍ＝１である。

【００３１】

〔変更例〕

従来の積層板の形式の鉄心は、使用することができる。これによって高い効率が得られるが、幾分コスト高になる。目的及び利用が最適の解決策を決定することになろう。使用及び設計は、様々のニーズに応じて変更可能である。１つの態様において、外側リム２６を備えたディスク２４、２５は、支持体に取り付けることができ、他方、シャフト１１は、回転すべきユニットに連結される。

【図面の簡単な説明】

【図１】　低速作動する車両用の内蔵型ホイールモータとして使用するように適合される実施態様の軸方向断図であり、この実施態様は車椅子や車やその他の輸送目的に適用可能である。

【図２】　鉄粉製の心を備えたステータ巻線の図解的断面図である。

【図３】　図２の巻線のための図解図である。

【図１】

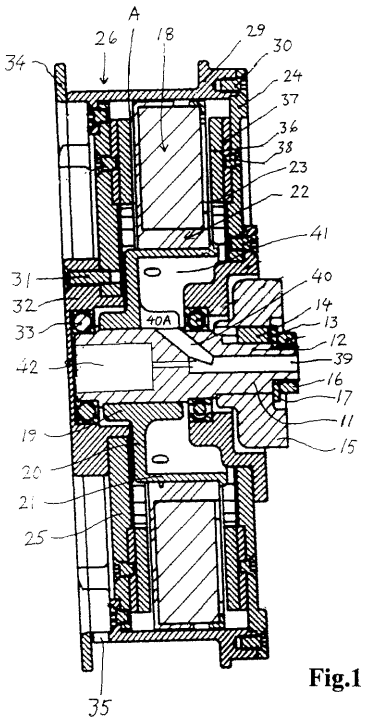


Fig.1

【図２】

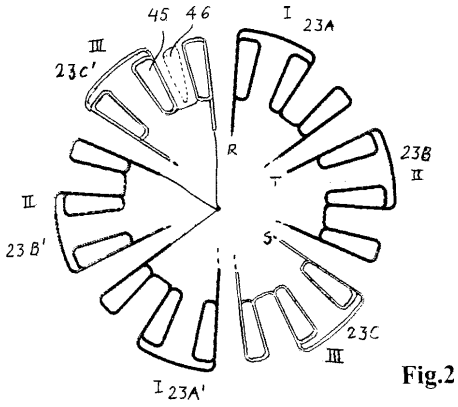
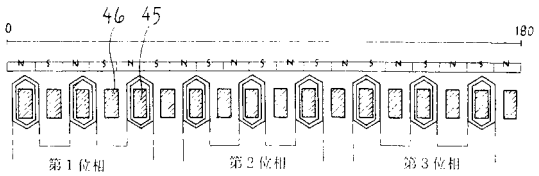


Fig.2

【図３】



フロントページの続き

審査官　松本　泰典

(56)参考文献　特開平０３－２４３１５４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０９８７９０（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２３４９８９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９７／０２３９４２（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H02K　3/28
H02K　1/02
H02K　3/46