

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5054109号  
(P5054109)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月3日(2012.8.3)

(51) Int.Cl. F I  
F O 3 C 2/08 (2006.01) F O 3 C 2/08 A

請求項の数 12 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-527027 (P2009-527027)	(73) 特許権者	500022269
(86) (22) 出願日	平成19年8月3日(2007.8.3)		ヴォイス・ターボ・ゲーエムペーハー・ウ
(65) 公表番号	特表2010-502879 (P2010-502879A)		ント・コ・カーゲー
(43) 公表日	平成22年1月28日(2010.1.28)		ドイツ・D-89522・ハイデンハイム
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/006876		・アレクサンダーシュトラッセ・2
(87) 国際公開番号	W02008/028546	(74) 代理人	100089037
(87) 国際公開日	平成20年3月13日(2008.3.13)		弁理士 渡邊 隆
審査請求日	平成22年4月20日(2010.4.20)	(74) 代理人	100064908
(31) 優先権主張番号	102006042810.2		弁理士 志賀 正武
(32) 優先日	平成18年9月8日(2006.9.8)	(74) 代理人	100108453
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静水式発電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ローター(1.2)を有する発電機(1)と、

前記発電機(1)の電力供給用の少なくとも1つの静水式モーターであって、該静水式モーターの少なくとも1つが内部歯車モーター(2)として構成される、静水式モーターと、

同軸的に前記内部歯車モーター(2)を取り囲む前記発電機(1)のローター(1.2)であって、前記ローター(1.2)が内部歯車(3)を介してピニオン(4)とかみ合い、前記ピニオンが前記内部歯車モーター(2)によって少なくとも間接的に駆動される、前記ローター(1.2)と、

前記内部歯車モーターに配置される始動装置(5)と、  
を備える発電装置。

【請求項 2】

前記内部歯車モーター(2)に加えて、さらなる静水式モーターが使用され、前記さらなる静水式モーターは回転的に構成され、その回転軸は前記内部歯車モーター(2)の軸と一直線であることを特徴とする、請求項1に記載の発電装置。

【請求項 3】

前記さらなる静水式モーターは、前記発電機(1)の前記始動装置(5)として使用されることを特徴とする、請求項2に記載の発電装置。

【請求項 4】

10

20

前記発電機（１）は、前記始動装置（５）として作動されるモーターであることを特徴とする、請求項１又は２のいずれか１項に記載の発電装置。

【請求項５】

前記発電機（１）における付加的な巻き線は、前記始動装置（５）としての役割を果たすことを特徴とする、請求項４に記載の発電装置。

【請求項６】

回転ピストンに横断的に移動可能な摺動ボディ（５．２）を有する、前記内部歯車モーター（２）の駆動用作動流体と共に移動する前記回転ピストン（５．１）が、前記始動装置（５）として使用され、前記回転ピストン（５．１）を作動動作させる場合、前記摺動ボディ（５．２）が、前記発電装置の回転部品に積極的又は摩擦的な接触状態になり、前記回転部品の駆動及び擦れが前記内部歯車モーター（２）の回転移動を生じること

10

【請求項７】

同期発電機が、前記発電機（１）として使用されることを特徴とする、請求項１～６のいずれか１項に記載の発電機。

【請求項８】

一体化された励磁機器を有する、ブラシレスであるとともに別個に励磁された交流同期発電機が、前記発電機（１）として使用されることを特徴とする、請求項７に記載の発電機。

【請求項９】

前記内部歯車モーター（２）の駆動用前記作動流体が、前記発電機（１）及び前記発電機の電力用電子部品の冷却用に使用されることを特徴とする、請求項１～８のいずれか１項に記載の発電機。

20

【請求項１０】

前記内部歯車モーター（２）の駆動用前記作動流体が、前記発電機の軸受け部品の減摩用に使用されることを特徴とする、請求項１～９のいずれか１項に記載の発電機。

【請求項１１】

前記発電機（１）のローター（１．２）が、前記内部歯車モーター（２）のハウジングに支持されていることを特徴とする、請求項１～１０のいずれか１項に記載の発電機。

【請求項１２】

前記内部歯車モーター（２）及び前記さらなる静水式モーターは、離間した供給回路によって作動流体を供給されることを特徴とする、請求項２に記載の発電機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は静水式発電装置に関し、詳細には輸送機関で使用されるためのものである。

【背景技術】

【０００２】

内燃エンジンによって駆動される路上及び鉄道車両は、車両の様々な電気部品及びアクチュエーターを作動させるため、補助電力発生用の発電機を必要とする。内燃エンジンの駆動中には様々な速度が存在するので、内燃エンジンを介して、及びそのため可変速度で直接的に発電機を作動させること不利である。従来技術から、発電機の推進力に静水式駆動装置を使用し、内燃エンジンが最初に油圧式ポンプを駆動し、油圧式ポンプが静水式エンジンを駆動させる作動流体の流量を発生させ、順々に発電機を駆動することが既知とされている。１つの実行可能な実施形態は、特許文献１に開示されている。

40

【０００３】

発電機と静水式エンジンとを連結する既知の解決策は、幾つかの欠点を露呈している。１例を挙げると、特許文献１に開示されている２つの構成部品の縦置き構成は、サイズが大きくなる。加えて、油圧式モーターを密閉せずに作動させることは、非常に激しい騒音を生じる。更に、既知とされる解決策は、発電機と静水式エンジンとの機械的な連結によ

50

って特徴付けられるが、それは静水式エンジンを作動するために使用される作動流体を発電機へ伝達することを妨げる。そのような領域で駆動される発電機は、付加的な冷却装置、詳細には、その巻き線、整流器、及びパワーエレクトロニクスを冷却する装置を必要とし、これらは通常、ベンチレーター装置、及び空冷ベンチレーター装置を介して実現される。これら更なる構成部品は、装置全体のサイズをさらに増加させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】独国特許第10129488A1号明細書

【特許文献2】国際公開第01/73295A1号パンフレット

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、冒頭に指摘された型の発電装置を出来る限り小型化するようにさらに発展させるという目的に基づき、小型装置は低騒音及び良好な冷却能力によって特徴付けられる。さらに発電装置は、構造及び製造工程を簡素化するように構成されるべきである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

課題の解決のため、発明者は有利な小型静水式発電装置が、ローターが静水式モーターを同軸的に取り囲む発電機を示していることを認識していた。この構造原理は、モーターポンプ集合体に対する特許文献2に従って既知とされ、特許文献2においては発電機に代わって電気モーターが使用され、静水式モーターの代わりに内部歯車型に設計されたポンプが使用される。内部歯車ポンプを同軸的に取り囲むために、電気モーターのローターは軸方向断面においてU字型形状に構成され、内部歯車は壁側にピニオンコームを備え、前記ピニオンはポンプシャフトに連結され、従って内部歯車ポンプを駆動する。

20

【0007】

特許文献2から既知とされるモーターポンプ集合体は、静水式ポンプの代わりに静水式モーターを利用する場合にも使用することができ、車両の油圧回路における電動モーターの代わりに発電機を利用する場合にも使用することが出来る。この理由は、静止摩擦領域における内部歯車モーターの自動ロック、及び前記静水式発電装置を静止から始動する結果として生じる問題である。しかしながら発明者は、ローターが内部歯車モーターを同軸的に取り囲む発電機を有する内部歯車モーターの構成装置が、構造的に簡易な方法で付加的な始動装置に連結され得ることを認識していた。

30

【0008】

最も単純な場合においては、発電機自身が付加的な始動装置として使用される。前記始動装置が直流同期発電機として構成される場合、モーターを作動する装置を始動させる発電機に、バッテリーを介して電力を供給できる。しかしながら、車両内での電力供給に特に有利な事は、ブラシレス交流同期発電機を有する発電装置の設計であり、これは少なくとも1つの静水式モーターを同軸的に取り囲む。そのような発電機を利用する場合、バッテリーによる電力供給を介する簡易始動は、直流補助巻き線の導入にも関わらず容易化され得る。さらに、そのような発電機を、対応する周波数変換技術を介して始動することができる。

40

【0009】

同軸的に配置された内部歯車に加えて更なる設計において、さらなる静水式モーターが使用され、回転駆動がさらなる静水式モーターに使用される場合に特に小型化された構造装置が出来、その回転軸は内部歯車モーターの軸と直線的に構成される。この結果として、発電機の駆動に対して構造的に単純な拡張機能が続く。第二番目のさらなる静水式モーターによって、そのような静水式駆動を内部歯車モーターに対する補助手段として使用することが可能となり、前記モーターは特に良好な始動特性によって差別化される。例えばピストンエンジンは、そのような低速度エンジンとして使用することが出来る。第二番目

50

の静水式モーターを通じて、前記モーターを付加的な始動装置として使用する可能性が存在し、スタンディングスタートからの始動もまた、付加的な電力供給源へアクセスすることなしに、発電機のモーターを作動することを可能にする。指定の目標エンジン速度が達成される場合には、内部歯車モーターは標準的な作動で使うことができ、前記モーターは発電機のローターを介して同軸的な密閉により、低騒音によってそれ自身を差別化している。加えてさらなる静水式モーターもまた発電機のローターによって密閉されている第2の追加的な実施形態が考えられる。

#### 【0010】

特に有利な始動装置は、発電装置内に油圧式回転装置を一体化するという事例に結実する。油圧式回転装置は好ましくは回転式ピストンを備え、動作を駆動する場合に、静水式モーターの回転式構成部品に少なくとも間接的に、機能的な連結を始める。これに関して、この機能的な連結は、静水式モーターに結合された発電機のローターを介して起こる場合もある。回転ピストンは、必然的に、内部歯車モーターにおける静止摩擦に打ち勝つ目的を有して発電装置の回転する構成部品を押し、そのため、その自動ロックに打ち勝ち、したがって静水式モーターの始動を容易化する。この目的のため、回転ピストンは、押すために使用される回転する構成部品に対して、基本的に無関係に、線形的に動く。

#### 【0011】

摺動ボディは回転式ピストンと一体化され、前記ボディは前記ピストンの駆動動作に対して横断的に回転式ピストンの外部へ延伸することが出来る。回転する構成部品を駆動するため、回転式ピストンの駆動動作における摺動ボディは、回転する構成部品の周縁部領域とのポジティブ軸受け接触、又は摩擦軸受け接触となる。有利な実施形態に置いて、歯車は回転する構成部品の周縁部領域に設けられる。1例を挙げると、前記歯車は、回転する構成部品の端面周縁部に直接的に構成することが出来る。しかしながら、歯車が回転する構成部品の外周縁部領域の前面に設けられる設計も考えられる。

#### 【0012】

摺動ボディの端面に対応する実施形態によれば、前記ボディは、回転ピストンの横断的で線形的な駆動動作中に歯車に係合し、結果として、回転する構成部品の駆動と、それに伴う静水式モーターの押出が行われる。回転ピストンに対する摺動ボディの横断的な動きは、例えばバネのような弾性部品によって達成される。しかしながら摺動ボディが、回転ピストンの駆動動作中の、回転する構成部品上の接触面の方向における関連する油圧式又は空気圧式アクチュエーター部品を用いて、積極的に動かされる設計も考えられる。同様に形成された回転する構成部品の例えば歯車などの対応物への摺動ボディの端面の確実な係合に代わって、回転する構成部品の駆動は、これもまた摩擦力を用いた摺動ボディの動きを介して起こり得る。

#### 【0013】

特に有利な点は、回転式ピストンが油圧式ピストンとして構成され、静水式モーターの駆動のために使用される作動流体を含む加圧を介した設計である。回転式ピストンの延伸する動きと、静水式モーターの始動を生じさせる、それに伴う摺動ボディを介した駆動効果は、このための付加的な制御にかかる経費を必要とすることなく、作動流体の単純な加圧によって生じる。作動流体の圧力が維持される限り、静水式モーターの駆動は生じる。この作動間隔の間、回転式ピストンは延伸した位置に維持され、この位置は作動流体が圧力を受けなくなるまで初期位置に戻されることはない。この目的のために有利なことに、中立位置に戻すための弾性バネは回転ピストンに割り当てることが出来る。

#### 【0014】

設計による小型化に基づいて、同軸的に構成された静水式モーター、発電機、及び、軸線上に構成された実施可能な更なる複的な静水式モーターとからなる本発明による連結は、閉じたハウジング内で適応することができ、作動流体は冷却目的でその中を循環し、すなわち発電機は水中式に設計される。このような構成は、発電機の電子部品の冷却のための作動流体の利用を、さらに可能にする。従って、例えば直流同期機器の整流器及びその巻き線もまた、水中式に設計することができ、結果として、特に効果的な放熱が可能とな

10

20

30

40

50

る。このことから、実現性から、大規模空冷装置、又は空冷付加装置を有さない電気部品を構成することが可能となり、結果として、小型化構造的装置が可能となる。

【 0 0 1 5 】

発電装置は好ましくは、発電機も作動流体中に浸漬されるように設計される。改善された冷却機能に加えて、1つの更なる利点として、作動流体として油圧オイルを利用する場合に、静水式モーター及び発電機の軸受け部品における減摩が同時に保証されるという事実が確実となる。

【 0 0 1 6 】

単純な構成のために、発電機のローターの軸受けが、内部歯車モーターのハウジング上で支持されることがさらに好適とされ、結果として、製造過程における小型化及び単純性の両方を兼ね備える装置が、同軸的に配置された静水式モーター及び前記モーターを取り囲む発電機から生じる。

10

【 0 0 1 7 】

本発明に従う静水式発電装置は、一方では車両における電気部品用の発電機の役割を果たし、しかしながら他方では、静水式モーターへの加圧された作動流体の供給が、異なる駆動源から交互に行われ得るので、車両の制動力からの電力を回生する目的にも使用することができる。発電装置における少なくとも2つの静水式モーターの利用、すなわち同軸的に配置された内部歯車モーターに対する付加的な静水式モーターを利用は、静水式モーターが異なる供給源から作動流体を供給され、このため供給側の油圧式回路が互いに離間しているという有利な実施形態を容易化する。この手段によって、離間した油圧式回路は、制動力を介して送達側から駆動することができる。同様に、圧力供給源から長時間に亘り、静水式発電機を静動力から充電することができる。

20

【 0 0 1 8 】

下記にて、本発明に従う発電装置の有利な実施形態が図を用いて示されている。下記に詳細が示されている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 内部歯車モーターとして構成される、2つの静水式モーターを有する本発明に従う発電装置の軸方向断面図である。

【 図 2 】 一体化された摺動ボディを含む、回転式ピストンを備える始動装置の作動原理を示す図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明に従う発電装置の軸方向断面を示す。これに関して、ローター 1、2 の配置は発電機 1 のスターター 1、1 に対する内部ローターとして描かれている。特に好ましくは、ブラシレスの、別個に励磁された交流同期発電機の利用であり、参照番号 6 を与えられた装置は励磁機器として使用される。ローター 1、2 に対して同軸的に配置された静水式モーターは、発電機 1 の電力供給のために使用され、前記静水式モーターは内部歯車モーター 2 として構成される。これに関して、発電機 1 のローター 1、2 は内部歯車モーター 2 を取り囲み、結果として、特に小型で大幅に騒音を低減する装置となっている。内部歯車モーター 2 による駆動力の伝達は、内部歯車モーター 2 の回転軸と一直線上のピニオン 4 を介して起こり、前記ピニオンは発電機 1 のローター 1、2 の内部歯車 3 とかみ合う。図 1 に示されるように、内部歯車モーター 2 の包封は、発電機 1 における U 字型形状の断面をしたローター 1、2 の実施形態によって行われ、内部歯車 3 は、内部歯車モーター 2 を覆うローター 1、2 の U 字型形状の 2 つの脚部の連結ロッド領域に構成される。有利な実施形態によれば、発電機のローター 1、2 は内部歯車モーター 2 のハウジングに支持される。

40

【 0 0 2 1 】

好適な実施形態によれば、励磁機器 6 を含む発電機 1 は、静水式モーター 2 の電力供給に使用される作動流体内に浸漬されている。作動流体による発電装置の回転部品の単純な

50

潤滑と共に、発電機 1 で発生した熱の効率的な除去も行われる。詳細にはブラシレスかつ別個に励磁された交流同期発電機としての発電機 1 の実施形態の場合、関連する励磁機器 6 と、ローター 1 . 2 及びスターター 1 . 1 の巻き線は、作動流体によって単純な方法で冷却され得る。このため、別個の冷却ボディを構築する必要性が失われるか、又は前記ボディが小型に設計することができ、発電装置は対応して小型に構築することが出来る。

#### 【 0 0 2 2 】

図 1 は発電装置のさらなる代表的な実施形態を示しており、発電機 1 に対して同軸的に配置された内部歯車モーター 2 に加えて、さらに静水式モーター 2 . 2 が使用されている。前記静水式モーターは、第 1 の内部歯車モーター 2 に対する回転軸に関して直線状に配置され、同様にローター 1 . 2 中の内部歯車に係合する。静水式駆動の複合構造によって、2 つの離間した圧力流体回路から発電機に電力を供給することが可能である。

10

#### 【 0 0 2 3 】

静水式モーター 2 及び 2 . 2 の両方が、同じ圧力流体回路からの作動流体を有する、代替的な実施形態において充電される場合には、例えば異なる速度領域で使用するために、2 つの異なる静水式モーターを構築することが可能である。これに関して、2 つの静水式モーターの 1 つを、内部歯車モーターの代わりにスタンディングスタートから始動するピストン機器を使用することによる始動装置の一部として、使用することができる。2 つの静水式モーター 2 及び 2 . 2 が異なる圧力流体回路から充電される場合のために、2 つの静水式モーターのうちの 1 つにメモリー装置、例えば、電力再生処理用の離間した構造ユニットによって車両制動時に順々に読み込まれる静水式バブルメモリーを割り当てることが考えられる。従って内部歯車モーター 2、及び第 2 のさらなる静水式モーター 2 . 2 は、個別に作動流体を供給するための離間した摂取開口部 1 0 及び 1 0 . 2 を備える。図 1 に示される実施形態では、排気弁開口部継ぎ手 1 1 が作動流体のために存在している。

20

#### 【 0 0 2 4 】

本発明によれば、始動装置 5 が内部歯車モーター 2 を始動する発電装置のために使用されており、発電機のローター 1 . 2 によって囲まれている。ブラシレスで、かつ別個に励磁された交流同期発電機が発電機 1 として使用される場合には、始動は周波数変換器を介して実現される。あるいは発電機 1 が、例えばバッテリーなどの、付加的な電力源を介して電力を供給される付加的な直流巻き線を用いて始動され、結果として、内部歯車モーター 2 は歯車結合を介して押されるように設計することができる。

30

#### 【 0 0 2 5 】

さらに有利な実施形態において、始動は静水式によって行われる。これは、発電機を介した始動の場合のように、付加的な制御技術を必要としないために有利であり、この代わりに圧力下において作動流体を配置する必要がある。第 1 の実施形態の変化形である第 2 の実施形態によれば、さらなる静水式モーターがこの目的のために使用される。しかし、特に好適なさらなる設計においては、離間した始動装置 5 が設けられ、発電機 1 のローター 1 . 2 によって包封される内部歯車モーター 2 に、少なくとも間接的で機能的に連結している。この目的のため、油圧式作動部品が特に有利であると証明され、前記部品は発電装置の回転する部品に対して線形的かつ横断的な動きを実行することができる。

40

#### 【 0 0 2 6 】

図 1 に示される実施形態によれば、本願において回転式ピストン 5 . 1 として示されている、油圧式作動部品は、この油圧式作動部品の延伸する動きが、ローター 1 . 2 の回転式動きに対して基本的に無関係であるように配置される。摺動ボディ 5 . 2 は、回転ピストン 5 . 1 のタペットに一体化されて設けられ、回転ピストン 5 . 1 の軸に対して横断的に延伸することができる。この延伸する動きは、空気圧又は油圧部品を介して積極的に生じえるか、又は弾性バネ部品による有利な実施形態によって実現される。回転ピストン 5 . 1 が、内部歯車モーター 2 に電力供給するためにも使用される作動流体によって加圧される場合、駆動動作がそれに続き、この動作はローター 1 . 2 の周縁部領域に対して直線的かつ横断的に走る。延伸する動き中における図 1 に示される実施形態に対しては、摺動ボディ 5 . 2 はローター 1 . 2 に連結されるフランジ 5 . 3 の周縁部と軸受け接触し、前

50

記フランジを駆動する。この軸受け接触は積極的に又は摩擦的に起こり得、第 1 の変形体が図 2 に示されている。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、回転ピストン 5 . 1、及び一体化された摺動ボディ 5 . 2 の詳細を示す。示された実施形態によって、歯車機構 2 0 がハウジング外のローター周縁部上にあり、摺動ボディ 5 . 2 の面取りされた端面 2 1 は、作動動作が収縮する場合に歯車機構及びタペット間に係合する。この機能的な係合を介して、ローターは、回転ピストン 5 . 1 の直線的かつ横断的な動きによって回転され、結果として、内部歯車モーター 2 も回転的な動きをする。この結果として、静止摩擦は、内部歯車モーター 2 の始動が可能であるような程度まで克服される。次いで、有利な実施形態によれば、作動流体用の供給ラインにおける圧力が、引き続き作動フェーズの間維持される限り、回転ピストン 5 . 1 は延伸した位置のままであり、例えば図 1 に示される圧縮バネ 2 4 によって、弾性部品を通じて圧力が無くなった後、その初期位置に戻されるのみである。

10

【 0 0 2 8 】

この実施形態は、始動装置 5 を制御する制御技術を必要としないという利点を有する。有利には、作動流体用の供給ライン中の、図 2 に示されるスロットル 2 5 のような受動部品のみが、回転ピストンに対する容積流量を制御するのに使用される。したがって、作動流体用の供給ラインのみが圧力にさらされ、その結果として、回転ピストンの作動動作と、ローター 1 . 2 の駆動、及びそれと共に静水式モーターの間接的な回転が続く。この結果として、静止摩擦に打ち勝ち、したがって内部歯車モーターは発電機 1 の駆動として使用され得る。

20

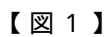
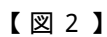
【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

- 1 発電機
- 1 . 1 スターター
- 1 . 2 ローター
- 1 0 摂取開口部
- 1 0 . 2 摂取開口部
- 1 1 排気弁開口部継ぎ手
- 2 内部歯車モーター
- 2 . 2 油圧式モーター
- 2 0 歯車機構
- 2 1 端面
- 2 5 スロットル
- 3 内部歯車
- 4 ピニオン
- 5 始動装置
- 5 . 1 回転ピストン
- 5 . 2 摺動ボディ
- 5 . 3 フランジ

30

40

Fig. 1Fig. 2



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ユルゲン・ベルガー  
ドイツ・89547・ゲルシュテッテン・セオドル・シュトルム・シュトラッセ・5
- (72)発明者 クリストフ・キルシニング  
ドイツ・89522・ハイデンハイム・バリンゲル・ヴェーグ・8 / 1
- (72)発明者 スティーブン・ベルトッシュ  
ドイツ・89192・ラミンゲン・アムセルヴェーグ・8

審査官 大谷 謙仁

- (56)参考文献 特表2003-529019(JP, A)  
特開2005-069230(JP, A)  
特開2004-232627(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F03C 2/08

F03B 3/10