

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5058035号
(P5058035)

(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10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl.	F I
FO2B 63/04 (2006.01)	FO2B 63/04 A
FO2B 67/00 (2006.01)	FO2B 63/04 C
FO2N 3/02 (2006.01)	FO2B 63/04 D
FO2B 77/00 (2006.01)	FO2B 67/00 H
HO2K 7/18 (2006.01)	FO2B 67/00 J
請求項の数 22 (全 12 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2008-61873 (P2008-61873)	(73) 特許権者	000005348
(22) 出願日	平成20年3月11日 (2008.3.11)		富士重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-216018 (P2009-216018A)		東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(43) 公開日	平成21年9月24日 (2009.9.24)	(74) 代理人	100167900
審査請求日	平成22年9月29日 (2010.9.29)		弁理士 福井 仁
		(72) 発明者	吉田 賢一
			東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 敏行
			東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
		審査官	稲葉 大紀
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 汎用エンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

汎用エンジンにおいて、
エンジン本体と、
前記エンジン本体の駆動力によって回転し、前記エンジン本体の一方の側部より突出した第1の突出部位を有する回転軸と、
前記第1の突出部位に一体で取り付けられたアキシアルギャップ型モータジェネレータとを有し、
前記アキシアルギャップ型モータジェネレータは、
前記回転軸と一体で回転する単一の発電用ロータと、
前記エンジン本体に取り付けられ、前記回転軸上において前記発電用ロータよりも内側に配置され、前記発電用ロータと離間したステータとを有し、
前記発電用ロータから前記ステータの方へ空気を流すために前記ステータの中心部に中空部位を形成し、
前記中空部位に挿入されるフィン部材を有することを特徴とする汎用エンジン。

【請求項2】

前記発電用ロータにおける前記ステータと対向する対向面には、複数の磁石が周方向に並んで取り付けられており、
前記ステータには、複数のコイルが結線されて取り付けられていることを特徴とする請求項1に記載された汎用エンジン。

【請求項 3】

前記回転軸上において前記ステータよりも内側に配置され、前記ステータと離間したバックヨークをさらに有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載された汎用エンジン。

【請求項 4】

略直線状に延在する取付部材をさらに有し、

前記ステータの外径は、前記バックヨークの外径よりも大きく、

前記取付部材の一端は、前記エンジン本体に取り付けられ、前記取付部材の他端は、前記ステータにおける前記バックヨークよりも大径な部位に取り付けられていることを特徴とする請求項 3 に記載された汎用エンジン。

10

【請求項 5】

前記発電用ロータに設けられ、周方向に並んだ複数の第 1 のフィンをもさらに有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載された汎用エンジン。

【請求項 6】

前記発電用ロータにおける前記第 1 のフィンの内側に設けられ、前記回転軸の軸方向に前記発電用ロータを貫通する通気孔をもさらに有することを特徴とする請求項 5 に記載された汎用エンジン。

【請求項 7】

前記フィン部材は、前記回転軸と一体で回転し、複数の第 2 のフィンが周方向に並んで配置されることを特徴とする請求項 6 に記載された汎用エンジン。

20

【請求項 8】

前記フィン部材は、前記発電用ロータまたは前記バックヨークに一体形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載された汎用エンジン。

【請求項 9】

前記発電用ロータは、前記回転軸の回転力を自己の慣性力によって安定化させるフライホイールとしての機能を担っていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載された汎用エンジン。

【請求項 10】

前記発電用ロータには、前記回転軸の回転角度を検出するための点火用磁石が取り付けられていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載された汎用エンジン。

30

【請求項 11】

前記発電用ロータよりも外側に配置され、前記エンジン本体を始動させる際に前記回転軸を強制的に回転させるリコイルをもさらに有することを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載された汎用エンジン。

【請求項 12】

前記回転軸は、さらに前記エンジン本体の他方の側部より突出した第 2 の突出部位を有し、オプションとして提供される外部装置を前記第 2 の突出部位に取り付けることが可能であることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載された汎用エンジン。

【請求項 13】

汎用エンジンにおいて、

40

エンジン本体と、

前記エンジン本体の駆動力によって回転し、前記エンジン本体の一方の側部より突出した第 1 の突出部位を有する回転軸と、

前記第 1 の突出部位に一体で取り付けられたアキシアルギャップ型モータジェネレータとを有し、

前記アキシアルギャップ型モータジェネレータは、

前記回転軸と一体で回転し、前記回転軸の回転力を自己の慣性力によって安定化させる第 1 のフライホイールと、

前記エンジン本体に取り付けられ、前記回転軸上において前記第 1 のフライホイールよりも内側に配置され、前記第 1 のフライホイールと離間しており、複数のコイルが結線さ

50

れて取り付けられたステータとを有し、

前記第 1 のフライホイールから前記ステータの方へ空気を流すために前記ステータの中心部に中空部位を形成し、前記中空部位に挿入されるフィン部材を有し、

前記第 1 のフライホイールにおける前記ステータと対向した対向面には、複数の磁石が周方向に並んで取り付けられていることを特徴とする汎用エンジン。

【請求項 1 4】

前記回転軸上において前記ステータよりも内側に配置され、前記ステータと離間し、バックヨークとして機能する第 2 のフライホイールをさらに有することを特徴とする請求項 1 3 に記載された汎用エンジン。

【請求項 1 5】

略直線状に延在する取付部材をさらに有し、

前記ステータの外径は、前記第 2 のフライホイールの外径よりも大きく、

前記取付部材の一端は、前記エンジン本体に取り付けられ、前記取付部材の他端は、前記ステータにおける前記第 2 のフライホイールよりも大径な部位に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 4 に記載された汎用エンジン。

【請求項 1 6】

前記第 1 のフライホイールに設けられ、周方向に並んだ複数の第 1 のフィンをさらに有することを特徴とする請求項 1 3 から 1 5 のいずれかに記載された汎用エンジン。

【請求項 1 7】

前記第 1 のフライホイールにおける前記第 1 のフィンの内側に設けられ、前記回転軸の軸方向に前記フライホイールを貫通する通気孔をさらに有することを特徴とする請求項 1 6 に記載された汎用エンジン。

【請求項 1 8】

前記フィン部材は、前記回転軸と一体で回転し、複数の第 2 のフィンが周方向に並んで配置されることを特徴とする請求項 1 7 に記載された汎用エンジン。

【請求項 1 9】

前記フィン部材は、前記第 1 のフライホイールまたは前記第 2 のフライホイールに一体形成されていることを特徴とする請求項 1 8 に記載された汎用エンジン。

【請求項 2 0】

前記第 1 のフライホイールには、前記回転軸の回転角度を検出するための点火用磁石が取り付けられていることを特徴とする請求項 1 3 から 1 9 のいずれかに記載された汎用エンジン。

【請求項 2 1】

前記第 1 のフライホイールよりも外側に配置され、前記エンジン本体を始動させる際に前記回転軸を強制的に回転させるリコイルをさらに有することを特徴とする請求項 1 3 から 2 0 のいずれかに記載された汎用エンジン

【請求項 2 2】

前記回転軸は、さらに前記エンジン本体の他方の側部より突出した第 2 の突出部位を有し、オプションとして提供される外部装置を前記第 2 の突出部位に取り付けることが可能であることを特徴とする請求項 1 3 から 2 1 のいずれかに記載された汎用エンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アキシアルギャップ型モータジェネレータが一体化された汎用エンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

汎用エンジンの典型的な利用形態の一つとして、エンジンに外部装置としての発電体を外付けし、エンジンの駆動力を用いて発電する形態がある。特許文献 1 には、ラジアルギャップ型のモータジェネレータ（発電体）を外付けした汎用エンジンが開示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 9 5 6 5 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

従来、汎用エンジンに発電体を外付けする場合には、汎用エンジンの側方より突出したエンジンの回転軸に外部装置である発電体を取り付ける必要がある。しかしながら、汎用エンジンとは別体化された発電体は、それ自体のサイズおよび重量が非常に大きい。したがって、発電体を単に外付けした場合には、全体的なサイズや重量が大きくなってしまい、ユーザにとって扱い難いという問題がある。

10

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明の目的は、発電用途に供される汎用エンジンの軽量化・小型化を図ることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

かかる課題を解決するために、第 1 の発明は、アキシシャルギャップ型モータジェネレータがエンジン本体に一体化された汎用エンジンを提供する。エンジン本体の駆動力によって回転する回転軸は、エンジン本体の一方の側部より突出した第 1 の突出部位を有する。第 1 の突出部位には、アキシシャルギャップ型モータジェネレータが一体で取り付けられている。このアキシシャルギャップ型モータジェネレータは、回転軸と一体で回転する単一の発電用ロータと、エンジン本体に取り付けられ、回転軸上において発電用ロータよりも内側に配置され、発電用ロータと離間したステータとを有する。発電用ロータからステータの方へ空気を流すためにステータの中心部に中空部位を形成し、中空部位に挿入されるフィン部材を有する。ここで、発電用ロータにおけるステータと対向する対向面には、複数の磁石が周方向に並んで取り付けられており、ステータには、複数のコイルが結線されて取り付けられていることが好ましい。

20

【 0 0 0 7 】

ここで、第 1 の発明において、回転軸上においてステータよりも内側に配置され、ステータと離間したバックヨークをさらに有することが好ましい。また、ステータの外径がバックヨークの外径よりも大きいという前提で、略直線状に延在する取付部材をさらに設けてもよい。この場合、取付部材の一端は、エンジン本体に取り付けられ、取付部材の他端は、ステータにおけるバックヨークよりも大径な部位に取り付けられていることが好ましい。

30

【 0 0 0 8 】

また、第 1 の発明において、発電用ロータに設けられ、周方向に並んだ複数の第 1 のフィンをさらに設けてもよい。この場合、発電用ロータにおける第 1 のフィンの内側に、回転軸の軸方向に発電用ロータを貫通する通気孔をさらに設けることが好ましい。また、フィン部材は、回転軸と一体で回転し、複数の第 2 のフィンが周方向に並んで配置されてもよく、このフィン部材を発電用ロータまたはバックヨークに一体形成してもよい。

【 0 0 0 9 】

また、第 1 の発明において、発電用ロータは、回転軸の回転力を自己の慣性力によって安定化させるフライホイールとしての機能を担っていることが好ましい。また、発電用ロータには、回転軸の回転角度を検出するための点火用磁石が取り付けられていてもよい。また、発電用ロータよりも外側に配置され、エンジン本体を始動させる際に回転軸を強制的に回転させるリコイルをさらに設けてもよい。また、回転軸は、さらにエンジン本体の他方の側部より突出した第 2 の突出部位を有してもよい。第 2 の突出部位には、オプションとして提供される外部装置を取り付けることが可能である。

40

【 0 0 1 0 】

第 2 の発明は、アキシシャルギャップ型モータジェネレータがエンジン本体に一体化された汎用エンジンを提供する。エンジン本体の駆動力によって回転する回転軸は、エンジン

50

本体の一方の側部より突出した第１の突出部位を有する。第１の突出部位には、アキシアルギャップ型モータジェネレータが一体で取り付けられている。このアキシアルギャップ型モータジェネレータは、回転軸と一体で回転し、回転軸の回転力を自己の慣性力によって安定化させる第１のフライホイールと、エンジン本体に取り付けられ、回転軸上において第１のフライホイールよりも内側に配置され、第１のフライホイールと離間しており、複数のコイルが結線されて取り付けられたステータとを有する。第１のフライホイールからステータの方へ空気を流すためにステータの中心部に中空部位を形成し、中空部位に挿入されるフィン部材を有する。第１のフライホイールにおけるステータと対向した対向面には、複数の磁石が周方向に並んで取り付けられている。

【００１１】

10

ここで、第２の発明において、回転軸上においてステータよりも内側に配置され、ステータと離間し、バックヨークとして機能する第２のフライホイールをさらに有することが好ましい。また、ステータの外径が第２のフライホイールの外径よりも大きいという前提で、略直線状に延在する取付部材をさらに設けてもよい。この場合、取付部材の一端は、エンジン本体に取り付けられ、取付部材の他端は、ステータにおける第２のフライホイールよりも大径な部位に取り付けられていることが好ましい。

【００１２】

また、第２の発明において、第１のフライホイールに設けられ、周方向に並んだ複数の第１のフィン部材をさらに設けてもよい。この場合、第１のフライホイールにおける第１のフィンの内側に、回転軸の軸方向にフライホイールを貫通する通気孔をさらに設けることが好ましい。また、フィン部材は、回転軸と一体で回転し、複数の第２のフィンが周方向に並んで配置されてもよく、このフィン部材を第１のフライホイール又は第２のフライホイールに一体形成してもよい。

20

【００１３】

また、第１のフライホイールには、回転軸の回転角度を検出するための点火用磁石が取り付けられていてもよい。また、第１のフライホイールよりも外側に配置され、エンジン本体を始動させる際に回転軸を強制的に回転させるリコイルをさらに設けてもよい。また、回転軸は、さらにエンジン本体の他方の側部より突出した第２の突出部位を有してもよい。第２の突出部位には、オプションとして提供される外部装置を取り付けることが可能である。

30

【発明の効果】

【００１４】

第１の発明によれば、発電体としてのアキシアルギャップ型モータジェネレータがエンジン本体に一体化されている。したがって、これを外部装置として別途取り付けなくても、汎用エンジンを発電用途に供することができる。また、エンジン本体に一体化される発電体としては、アキシアルギャップ型モータジェネレータが用いられる。したがって、回転軸の軸方向長の増大を抑制できる。その結果、発電用途に供される汎用エンジンの小型化・軽量化を図ることが可能になる。

【００１５】

40

第２の発明によれば、発電体としてのアキシアルギャップ型モータジェネレータがエンジン本体に一体化されている。したがって、これを外部装置として別途取り付けなくても、汎用エンジンを発電用途に供することができる。また、エンジン本体に一体化される発電体としては、アキシアルギャップ型モータジェネレータが用いられる。したがって、既存の汎用エンジンが有するフライホイールのサイズ等の仕様を大きく変更することなく、発電用磁石の追加等を以て、発電用ロータとしての機能を第１のフライホイールに付加することができる。したがって、回転軸の軸方向長の増大を抑制できる。その結果、既存の汎用エンジンをベースとした発電用エンジンに関して、既存の設計や仕様を大きく変更することなく低コストで実現でき、かつ、小型化・軽量化を図ることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 6 】

図 1 および図 2 は、本実施形態に係る汎用エンジン 1 の展開斜視図であり、図 1 は回転軸 9 の一端側から、図 2 は回転軸 9 の他端側からそれぞれ見たものである。また、図 3 は、汎用エンジン 1 の展開側面図であり、同図に示した符号 C は回転軸 9 の軸方向（アキシャル方向）を示す。この汎用エンジン 1 は、エンジン本体 2 にアキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 を一体化した形態を有し、発電用途に供される。汎用エンジン 1 は、エンジン本体 2 と、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 と、リコイル 4 と、ハウジング 5、燃料タンク 6 と主体に構成されている。

【 0 0 1 7 】

エンジン本体 2 は、一般的な汎用エンジンと同様の構成を有している。このエンジン本体 2 の上部には、燃料を貯蔵する燃料タンク 6 が取り付けられている。回転軸 9 は、エンジン本体 2 の駆動力によって回転する。回転軸 9 は、エンジン本体 2 の左右の側部よりそれぞれ突出しており、図 3 に示した突出部位 9 a , 9 b を有する。エンジン本体 2 の一方の側部より突出した突出部位 9 a には、汎用エンジン 1 とは別体化され、オプションとして提供される任意の外部装置（図示せず）を取り付けることが可能である。一方、この突出部位 9 a とは反対側である他方の側部より突出した突出部位 9 b には、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 が一体的に取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 は、円盤状の発電用ロータ 3 3（以下、「外ロータ」という）と、中空状のステータ 3 2 とを主体に構成されている。本明細書では、外ロータ 3 3 における左右の側面のうち、ステータ 3 2 と対向する側を「対向面」といい、ステータ 3 2 と対向しない側を「非対向面」という（後述するバックヨーク 3 1 についても同様）。外ロータ 3 3 は、その中心を回転軸 9 に固定することによって、回転軸 9 と一体で回転する。外ロータ 3 3 の対向面には、例えばネオジウム系永久磁石といった複数の発電用磁石 3 3 a が周方向に並んで取り付けられており、隣り合った発電用磁石 3 3 a の極性は、交互に反転している。ステータ 3 2 は、その中心周りに中空部位が形成されたリング形状を有する。ステータ 3 2 は、略直線状に延在する複数の取付部材 7 を介してエンジン本体 2 に固定されている。ステータ 3 2 は、回転軸 9 上において外ロータ 3 3 よりも内側に配置され、回転軸 9 の軸方向 C において外ロータ 3 3 と離間している。ステータ 3 2 には、例えば集中巻導線といった複数のコイル 3 2 a が結線されて取り付けられている。

【 0 0 1 9 】

また、これらの部材 3 2 , 3 3 によって構成されるアキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 と隣接して、回転軸 9 上におけるステータ 3 2 よりも内側には、回転軸 9 と一体で回転する円盤状のバックヨーク 3 1 が配置されている。バックヨーク 3 1 は、軸方向 C においてステータ 3 2 と離間している。バックヨーク 3 1 は、外ロータ 3 3 における発電用磁石 3 3 a の磁束通路を効率的に確保すべく補助的に用いられ（ただし必須ではない）、例えば、比較的薄い鉄板等を用いることができる。また、バックヨーク 3 1 には、複数の通気孔 3 1 b が設けられている。周方向に並んだこれらの通気孔 3 1 b は、バックヨーク 3 1 を軸方向 C に貫通する。通気孔 3 1 b は、外ロータ 3 3 側の部位 3 3 b , 3 3 c , 3 4 と連携して、エンジン本体 2 およびアキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 の双方を冷却するために機能する。

【 0 0 2 0 】

外ロータ 3 3 には、複数の冷却フィン 3 3 c と、複数の通気孔 3 3 b と、フィン部材 3 4 とが設けられている。周方向に並んだ冷却フィン 3 3 c のそれぞれは、外ロータ 3 3 の非対向面より軸方向 C に起立し、略径方向に延在している。また、周方向に並んだ通気孔 3 3 b は、冷却フィン 3 3 c の内側に設けられ、外ロータ 3 3 を軸方向 C に貫通する。外ロータ 3 3 の対向面に設けられたフィン部材 3 4 は、径方向に延在する複数の冷却フィンが外周に並んでおり、回転軸 9 と一体で回転する。なお、フィン部材 3 4 は、回転軸 9 と一体で回転する形態であれば、外ロータ 3 3 に一体形成する必要は必ずしもなく、バック

10

20

30

40

50

ヨーク 31 に一体形成してもよいし、これらの部材 31, 33 とは別部材として形成してもよい。フィン部材 34 は、ステータ 32 の中空部位内に挿入・収容される。

【0021】

バックヨーク 31 の外径は、その外側に位置するステータ 32 の外径よりも小さい。その理由は、ステータ 32 をエンジン本体 2 に取り付けるために用いられる取付部材 7 の形状を最適化し、エンジン本体 2 の振動に起因したステータ 32 の変位（振動の増幅）を抑制するためである。この場合、ステータ 32 の径方向（ラジアル方向）に突出した部位（バックヨーク 31 よりも大径な部位）は、アーム状の取付部材 7 の一端を固定するための部位、すなわち糊代部として用いられる。また、バックヨーク 31 はステータ 32 よりも小径なので、取付部材 7 の形状をその延在長が最短になる略直線状にしたとしても、バックヨーク 31 との干渉を回避することができる。

10

【0022】

アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 は、外ロータ 33 とステータ 32 とのペアによって構成され、外ロータ 33 の対向面と、これと向かい合ったステータ 32 の面との間に存在する隙間がアキシャルギャップに相当する。なお、電磁鋼板を使用しないアキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 を採用する場合には、一般的なラジアルギャップ型モータジェネレータと比較して鉄損が少なく、高効率な発電が可能になる。

【0023】

回転軸 9 の突出部位 9b に固定された外ロータ 33 は、それ自体の自重に加えて、発電用磁石 33a も埋め込まれているので、ある程度の重量を有する。したがって、外ロータ 33 は、回転時における自己の慣性力によって、エンジン本体 2 の 1 サイクルの間で変化する回転軸 9 の回転力を安定化させるフライホイールとしての役割を担う。同様に、バックヨーク 31 も、ある程度の重量を有す場合には、フライホイールとして機能し得る。

20

【0024】

外ロータ 33 の非対向面側、すなわち、外ロータ 33 よりも外側には、エンジン本体 2 を始動させる際に回転軸 9 を強制的に回転させるリコイル 4 が設けられている。このリコイル 4 には、エンジン本体 2 およびアキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 を冷却するための空気を取り入れる吸気口が形成されている。以上のような構成を有するアキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 は、ハウジング 5 によって略全体が覆われている。このハウジング 5 は、リコイル 4 の吸気口より吸入された空気をエンジン本体 2 側へ導く内部形状を有する。

30

【0025】

外ロータ 33 には、回転軸 9 の回転角度を検出するための点火用磁石 8（図 3 参照）が取り付けられている。本実施形態において、点火用磁石 8 は、外ロータ 33 の非対向面側に取り付けられており、図示しない位置検出センサによって点火用磁石 8 の位置、すなわち回転軸 9 の回転角度を検出する。位置検出センサは、外ロータ 33 の外縁よりも外側に位置するようにエンジン本体 2 に取り付けられ、外ロータ 33 の径方向において点火用磁石 8 と対向した際、これを検出する。この場合、ステータ 32 との干渉を避けるために、位置検出センサをステータ 32 の外縁よりも外側に取り付ける必要があり、点火用磁石 8 とのギャップが大きくなってしまいが、実用上支障のない検出精度を確保可能である。なお、外ロータ 33 に取り付けの場合、その点火用磁石 8 の近傍に点火コイル等の点火系部材（図示せず）が併せて備え付けられる。点火系部材がより外側に備え付けられることで、メンテナンス時におけるクリアランス調整を容易に行うことができる。

40

【0026】

なお、点火用磁石 8 は、外ロータ 33 ではなくバックヨーク 31 に取り付けてもよい。例えば、外ロータ 33 の非対向面側に点火用磁石 8 を取り付けるといった如くである。

【0027】

エンジン本体 2 の駆動によって回転軸 9 が回転すると、回転軸 9 と一体化された外ロータ 33 も回転する。外ロータ 33 が回転すると、外ロータ 33 に取り付けられた発電用磁石 33a が、回転軸 9 の軸線を中心に鉛直方向に回転するので、外ロータ 33 の周囲の磁

50

界が急激に変動する。これにより、外ロータ 3 3 の近傍に設置されたステータ 3 2 のコイル 3 2 a には、発電用磁石 3 3 a の電磁誘導による誘導電流が流れる。このような発電メカニズムによって、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 は電力を生成・出力する。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、ハウジング 5 内における気流による冷却メカニズムの説明図である。同図において、部材 3 1 ~ 3 3 は軸方向 C にかなり離間して示されているが、これは説明の便宜上のものに過ぎず、実際にはこれよりも近接しており、外ロータ 3 3 のフィン部材 3 4 がステータ 3 2 の中空部位に挿入される点に留意されたい。エンジン本体 2 の駆動によって回転軸 9 が回転すると、外ロータ 3 3 に設けられた冷却フィン 3 3 c が周方向に変位する。これにより、リコイル 4 の吸気口より吸入された空気の一部（外気流）は、冷却フィン 3 3 c によって外ロータ 3 3 の外周方向に流出する。そして、外周に流出した外気流は、ハウジング 5 との内部形状に沿って旋回しながら軸方向 C に流れ、エンジン本体 2 に至る。この外気流によって、外ロータ 3 3 の外周部位と、ステータ 3 2 の外周部位とが冷却される（バックヨーク 3 1 の外周部位も冷却される）、その上でエンジン本体 2 も冷却される。

【 0 0 2 9 】

また、回転軸 9 が回転すると、外ロータ 3 3 に一体化されたフィン部位 3 4 も回転する。これにより、リコイル 4 の吸気口より吸入された空気の一部（内気流）は、外ロータ 3 3 の通気孔 3 3 b を通過して、ステータ 3 2 の中空部位、すなわち、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 の内部に流入する。そして、内部に流入した内気流の一部は、フィン部材 3 4 a の回転によって、外ロータ 3 3 とステータ 3 2 との間の隙間（アキシャルギャップ）を経てステータ 3 2 の外周方向に流出する。また、内気流の一部は、ステータ 3 2 とバックヨーク 3 1 の間のギャップを経てステータ 3 2 の外周方向に流出する。そして、外周に流出した内気流は外気流と合流する。この内気流によって、バックヨーク 3 1 、ステータ 3 2 および外ロータ 3 3 のそれぞれの内部が冷却される。また、内気流の一部は、バックヨーク 3 1 の通気孔 3 1 b を経てエンジン本体 1 に流れる。以上のような気流によって、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 およびエンジン本体 2 の双方が冷却される。なお、ステータ 3 2 の内部の気流方向は、回転軸 9 の回転方向とフィン部材 3 4 の傾斜方向との関係により一義的に特定される。エンジン本体 1 に到達した空気は、幅方向奥側（車軸方向内側）に排出される。

【 0 0 3 0 】

このように、本実施形態によれば、発電体としてのアキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 がエンジン本体 2 に一体化されている。したがって、これを外部装置として別途取り付けなくても、汎用エンジン 1 を発電用途に供することができる。また、何らかの外部装置の取付時においては、この外部装置の使用と、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 による発電とを並行して行うことも可能である。一体化される発電体としては、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 が用いられる。したがって、回転軸 9 の軸方向長の増大を抑制できる。その結果、発電用途に供される汎用エンジン 1 の小型化・軽量化を図ることが可能になる。

【 0 0 3 1 】

一般に、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 は、ラジアルギャップ型モータジェネレータと比較して、ラジアル方向（径方向）のサイズが小さくて済むという利点を有する。したがって、既存の汎用エンジンが有するフライホイールのサイズ等の仕様、或いは、それに伴うエンジン本体の仕様等を大きく変更することなく、発電用磁石 3 3 a の取り付けを以て、外ロータ 3 3 としての機能をフライホイールに付加することができる。その結果、既存の汎用エンジンをベースとした発電用途の汎用エンジン 1 に関して、既存の設計や仕様を大きく変更することなく低コストで実現でき、かつ、発電能力の向上を図りつつ、小型化・軽量化を図ることが可能になる。

【 0 0 3 2 】

フライホイールを備えた既存の汎用エンジンをベースにする場合、突出部位 9 b に取り

10

20

30

40

50

付けられ、回転軸 9 と一体で回転するフライホイールにおける対向面に、複数の発電用磁石 33a を周方向に並べて取り付け。そして、回転軸 9 上におけるフライホイールの内側に、このフライホイールと離間するようにステータ 32 を配置する。このような改良を既存のフライホイールに施すことによって、これらを外ロータ 33 と機能的に等価なものとして扱うことができる。同様に、回転軸 9 上においてステータ 32 よりも内側に配置され、ステータ 32 と離間したバックヨーク 31 もフライホイールとして機能し得る。

【0033】

また、本実施形態によれば、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 およびエンジン本体 1 を効果的に冷却することができる。すなわち、冷却フィン 33c の周方向の変位によって外ロータ 33 の外周方向に流出した外気流は、ハウジング 5 に沿って軸方向 C に導かれてエンジン本体 2 に至る。また、フィン部材 34 の回転によって通気孔 33b より吸入された内気流は、ステータ 32 の中空部位からギャップを通過して、上記外気流と合流する。このような外気流および内気流によって、外ロータ 33 およびステータ 32 によって構成されるアキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 と、エンジン本体 2 とが冷却される。

【0034】

さらに、本実施形態によれば、ステータ 32 よりも外側に配置された外ロータ 33 に冷却フィン 33c を形成することで、同一部材で発電機能と冷却機能とを兼用でき、使用する摩耗部品数を削減することができる。また、外ロータ 33 に更に点火用磁石 8 に取り付けられた場合には、エンジン制御機能をも兼用させることができ、汎用エンジン 1 の部品数を一層削減できる。そして、これらの効果に起因して、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 の組立作業が容易になり、量産性の向上に寄与する。

【0035】

なお、上述した実施形態では、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 による発電、すなわち充電に着目しているが、充電/放電の双方を行うようにしてもよい。図 5 は、汎用エンジン 1 を用いた充電/放電システムの説明図である。充電時には、ステータ 32 より流出した電流がユニット 10 を介して電源 11 に流れる。ユニット 10 は、電源 11 による充放電を制御する。また、電源 11 は、例えば、鉛バッテリー、リチウムイオンバッテリー、キャパシタといった充放電が可能な蓄電装置である。これによって、回転体の運動エネルギーが電氣的なエネルギーに変換され、電源 11 が充電される。一方、放電時には、電源 11 より流出した電流がユニット 10 を介してステータ 32 に流れる。これによって、電氣的なエネルギーが回転体の運動エネルギーに変換され、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 が回転し始める。このような充電/放電を利用することで、アキシャルギャップ型モータジェネレータ 3 を発電体として機能させるだけでなく、汎用エンジン 1 のスタータとして機能させることも可能になる。なお、充電/放電の切り替えは、ユニット 10 における切り替えスイッチの操作によって行われる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】回転軸の一端側より見た汎用エンジンの展開斜視図

【図 2】回転軸の他端側より見た汎用エンジンの展開斜視図

【図 3】汎用エンジンの展開側面図

【図 4】気流による冷却メカニズムの説明図

【図 5】汎用エンジンを用いた充電/放電システムの説明図

【符号の説明】

【0037】

- 1 汎用エンジン
- 2 エンジン本体
- 3 アキシャルギャップ型モータジェネレータ
- 4 リコイル
- 5 ハウジング

10

20

30

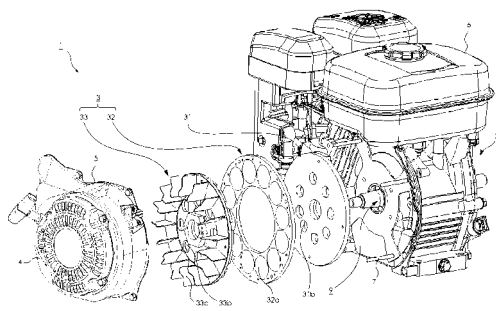
40

50

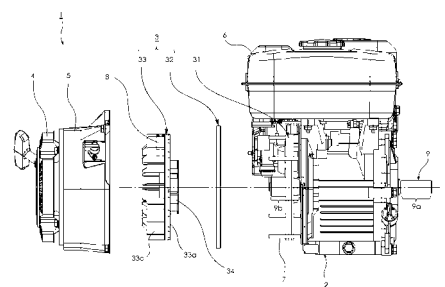
- 6 燃料タンク
- 7 取付部材
- 8 点火用磁石
- 9 回転軸
- 9 回転軸
- 9 a , 9 b 突出部位
- 10 ユニット
- 11 電源
- 31 バックヨーク
- 31 b , 33 b 通気孔
- 32 ステータ
- 32 a コイル
- 33 発電用ロータ（外ロータ）
- 33 a 発電用磁石
- 33 c 冷却フィン
- 34 フィン部材

10

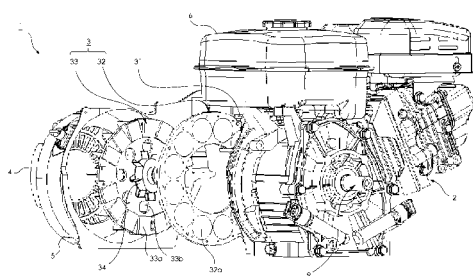
【図 1】



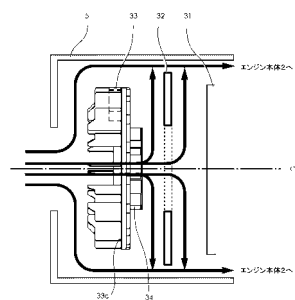
【図 3】



【図 2】



【図 4】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
H 0 2 K 7/02 (2006.01)	F 0 2 N 3/02	E	
H 0 2 K 21/24 (2006.01)	F 0 2 B 77/00	K	
H 0 2 K 16/02 (2006.01)	H 0 2 K 7/18	B	
	H 0 2 K 7/02		
	H 0 2 K 21/24	G	
	H 0 2 K 16/02		

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 1 6 4 3 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 1 6 6 4 8 2 (J P , A)
 特開平 0 8 - 1 3 0 8 5 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 2 3 9 1 5 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 1 8 8 9 8 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 2 B 6 3 / 0 4
 F 0 1 P 5 / 0 0 - 5 / 1 4
 H 0 2 K 7 / 0 0 - 7 / 2 0
 H 0 2 K 1 6 / 0 0 - 1 6 / 0 4
 H 0 2 K 2 1 / 0 0 - 2 1 / 4 8
 F 0 2 N 1 1 / 0 4