

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-509302

(P2017-509302A)

(43) 公表日 平成29年3月30日(2017.3.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2N 11/00 (2006.01)	HO2N 11/00	Z 3HO74
FO3B 17/06 (2006.01)	FO3B 17/06	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 47 頁)

(21) 出願番号	特願2016-555759 (P2016-555759)	(71) 出願人	515329665 ウウエル エネルギー
(86) (22) 出願日	平成27年3月5日 (2015.3.5)		フランス国, 75005 パリ, リュモンジュ, 42
(85) 翻訳文提出日	平成28年10月24日 (2016.10.24)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/054657	(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
(87) 国際公開番号	W02015/132352	(74) 代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
(87) 国際公開日	平成27年9月11日 (2015.9.11)	(74) 代理人	100174942 弁理士 平方 伸治
(31) 優先権主張番号	1451794	(74) 代理人	100112357 弁理士 廣瀬 繁樹
(32) 優先日	平成26年3月5日 (2014.3.5)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 永久磁石を有し磁束コレクタが取付けられた発電機

(57) 【要約】

互いに対して移動可能である誘導部(2)と電機子部(3)とを含む交流発電機(1)において、誘導部(2)が、第1および第2の磁石セット中の磁石の交互配置を形成するように配置された第1および第2の磁石セット(5a、5b)を含み、電機子部(3)が、コア(9)と、前記コア(9)を取り囲むコイル(11)とを含む、交流発電機。電機子部(3)が、移動方向(4)への誘導部(2)に対する電機子部(3)の相対移動中に、交流発電機(1)が第1および第2の明確に異なる構成を交互に取る形で離隔された歯(10a)を有する第1のコレクタ(10)を有しており、第1のコレクタ(10)の歯(10a)が、第1の構成にあるとき、第1の磁石セット(5a)に属する磁石(6)に対面し、これらの歯(10a)が、第2の構成にあるとき、専ら第2の磁石セット(5b)に属する磁石に対面する。

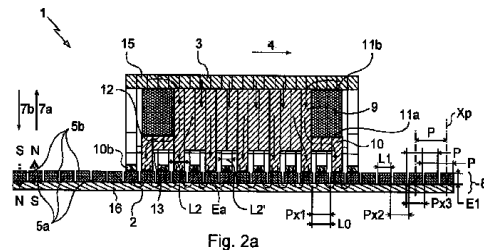


Fig. 2a

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの移動方向 (4) において互いに対して移動可能である磁気一次側 (2) と磁気二次側 (3) とを含む交流発電機 (1) において :

- ・ 前記一次側 (2) が、第 1 および第 2 の磁石セット (5 a、5 b) を含み、前記磁石セット (5 a、5 b) のうちの磁石 (6) の各々が、N 極 (N) と S 極 (S) とを含み、前記第 1 の磁石セット (5 a) の前記磁石 (6) の N 極 (N) が、同じ第 1 の配向方向 (7 a) に配向されており、前記第 2 の磁石セット (5 b) の前記磁石の N 極 (N) が、前記第 1 の配向方向 (7 a) とは反対向きの同じ第 2 の配向方向 (7 b) に配向されており、前記第 1 および第 2 の磁石セット (5 a、5 b) の磁石 (6) が、第 1 の磁石セット中の磁石と第 2 の磁石セット中の磁石との交互配置を形成するような形で配置されており ;
- ・ 前記二次側 (3) が、コア (9) と、前記コア (9) を取り囲むコイル (11) と、を含み ;

10

前記二次側 (3) が、前記コイル (11) の第 1 の極面 (11 a) が内部に広がる平面と、前記第 1 および第 2 の磁石セット (5 a、5 b) の前記磁石 (6) のうちの少なくとも一部と、の間で前記コア (9) から延在している第 1 のコレクタ (10) を有しており ; 前記第 1 のコレクタ (10) が、前記少なくとも 1 つの移動方向 (4) に沿った前記一次側 (2) に対する前記二次側 (3) の移動中に、前記交流発電機 (1) が第 1 および第 2 の互いに明確に異なる構成を交互に取る形で互いに離隔された歯 (10 a) を有し、前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯 (10 a) が、前記第 1 の構成にあるとき、専ら前記第 1 の磁石セット (5 a) に属するそれぞれの磁石 (6) に対面し、前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯 (10 a) が、前記第 2 の構成にあるとき、専ら前記第 2 の磁石セット (5 b) に属するそれぞれの磁石に対面することを特徴とする、交流発電機。

20

【請求項 2】

- ・ 前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯 (10 a) が、第 1 の離隔ピッチ ($P \times 1$) と呼ばれる一定の歯離隔ピッチで互いに離隔されており ;
- ・ 前記第 1 の磁石セット (5 a) の前記磁石が、第 2 の離隔ピッチ ($P \times 2$) と呼ばれる前記第 1 の磁石セットの前記磁石のための一定の離隔ピッチで互いに離隔されており ;
- ・ 前記第 2 の磁石セット (5 b) の前記磁石が、第 3 の離隔ピッチ ($P \times 3$) と呼ばれる前記第 2 の磁石セット (5 b) の前記磁石のための一定の離隔ピッチで互いに離隔されており ;
- ・ 前記第 2 および第 3 の離隔ピッチ ($P \times 2$ 、 $P \times 3$) が互いに等しく、前記第 1 の離隔ピッチ ($P \times 1$) が、前記二次および一次側の互いに対する移動の間の各瞬間において、前記第 1 のコレクタ (5 a) の各歯が前記磁石セット (5 a、5 b) の一方のうちの 1 つの磁石に対面する瞬間的表面積を有するようになっており、これらの瞬間的表面積が互いに同一である、

30

請求項 1 に記載の交流発電機。

【請求項 3】

前記第 1 のコレクタ (10) が、6 個以上の数の歯を有しており、前記磁石の交互配置 (8) のうちの磁石は、前記交流発電機がその第 1 の構成にあるとき、前記第 1 のコレクタの各歯が前記第 1 の磁石セット (5 a) の対応する磁石に対面するような形で、かつ前記交流発電機 (1) がその第 2 の構成にあるとき、前記第 1 のコレクタ (10) の各歯 (10 a) が前記第 2 の磁石セット (5 b) の対応する磁石 (6) に対面するような形で互いに離隔されている、請求項 1 または 2 に記載の交流発電機。

40

【請求項 4】

前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯が、前記第 1 および第 2 の磁石セット (5 a、5 b) の前記磁石の交互配置 (8) に向かってコア (9) から延在するように配置されており、前記第 1 のコレクタ (10) が、これらの歯 (10 a) の間の離隔距離を維持するように配置されたスペーサ (12) を有しており、前記スペーサ (12) および前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯 (10 a) が、前記移動方向 (4) に対し平行な前記交流発電

50

機(1)の縦断面平面(Pc)内で見たととき、前記磁石の交互配置(8)に対面して延在する銃眼状の断面形状を形成しており、前記第1のコレクタ(10)の前記銃眼状の断面形状の各銃眼が、前記銃眼に隣接する2つの歯間の距離に対応する銃眼幅(L0)を有しており；前記第1のコレクタ(10)の各々の歯(10a)が、前記歯(10a)に隣接する2つの銃眼の間で測定した前記歯(10a)の寸法に対応する歯幅(L2)を有しており、前記交互配置(8)のうちの各磁石(6)が、前記磁石の前記N極およびS極(N、S)を通る極軸に垂直な方向で、前記交流発電機(1)の前記縦断面平面(Pc)内で測定された前記磁石(6)の寸法に対応する磁石幅(L1)を有し、各々の銃眼幅(L0)が、前記磁石の交互配置(8)の前記磁石幅(L1)のいずれよりも大きい、請求項1~3のいずれか一項に記載の交流発電機。

10

【請求項5】

前記第1および第2のセット(5a、5b)の前記磁石(6)が全て同じ磁石幅(L1)を有しており、前記銃眼が全て同じ銃眼幅(L0)を有しており、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)が全て同じ歯幅(L2)を有し、前記第1のコレクタ(10)の前記歯幅(L2)が厳密に前記磁石幅(L1)よりも小さい、請求項4に記載の交流発電機(1)。

【請求項6】

前記コア(9)が前記コイル(11)の内部に配置され、前記第1のコレクタ(10)が前記コイル(11)の外側に延在し、前記第1のコレクタ(10)の中央部分が前記コア(9)と前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の前記磁石(6)の一部との間に位置しており、前記第1のコレクタ(10)の2つの側方部分がそれぞれ、前記第1のコレクタ(10)の前記中央部分の両側に配置され、これらの側方部分が前記コイル(11)と前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の前記磁石(6)との間で前記コイル(11)の前記第1の極面(11a)に対面しており、前記第1のコレクタ(10)の中央または側方部分の各々が、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)の少なくとも1つを担持していることをさらに特徴とする、請求項1~5のいずれか一項に記載の交流発電機。

20

【請求項7】

前記コイル(11)が第2の極面(11b)を有し、前記コイル(11)の前記第1および第2の極面(11a、11b)が前記コイル(11)の両側に位置しており、前記交流発電機がさらに、前記コイル(11)の前記第2の極面(11b)の傍に位置する前記コア(9)の側から前記コイル(11)の周囲に延在する第2のコレクタ(15)を含んでおり、前記第2のコレクタ(15)の一部が歯(10b)を有しており、当該歯(10b)が、前記交流発電機(1)が前記第1および第2の構成のうちの1つにあるとき、前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10b)が、それぞれ、前記磁石セット(5a、5b)の一方に専ら属している磁石(6)に対面するような形で、互いに離隔されており、前記第1および第2のコレクタ(10、15)の前記歯が同様に、前記第1のコレクタ(10)の前記歯が専ら前記磁石のN極(N)に対面しているときには前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10b)が専ら前記磁石(6)のS極(S)に対面し、前記第1のコレクタ(10)の前記歯が専ら前記磁石のS極(S)に対面しているときには前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10b)が専ら前記磁石(6)のN極(N)に対面するような形で形成されている、請求項1~6のいずれか一項に記載の交流発電機。

30

40

【請求項8】

前記第2のコレクタの前記歯が、前記第1の極面(11a)と前記第1および第2の磁石セットの磁石の交互配置の面との間に延在しており、前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10b)が、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)から離隔されており、前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10b)が、交流発電機がその第1および第2の構成のいずれか一方に置かれたとき、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)が前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の一方に属する磁石(6)に対面し、このとき前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10b)が前記第1および第2の磁石セ

50

ット(5 a、5 b)の他方に属する磁石に対面するような形で、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10 a)の間に延在している、請求項7に記載の交流発電機。

【請求項9】

前記第1および第2の磁石セット(5 a、5 b)の前記磁石が両方共、透磁性部品(16)上に設置されており、前記第1の磁石セットの前記磁石の前記N極及び前記第2の磁石セット(5 b)の前記磁石の前記S極(S)が、前記透磁性部品(16)に対面している、請求項7または8に記載の交流発電機。

【請求項10】

前記第1および第2のコレクタの前記歯の各々が、前記第1および第2の配向方向(7 a、7 b)に平行な前記歯の断面平面で見た場合に、前記コア(9)に向かって前記歯を經由して通る磁束経路に沿って進むにつれて増大する歯断面を有している、請求項7~9のいずれか一項に記載の交流発電機。

10

【請求項11】

前記第2のコレクタの各歯が、閉じた環状の形状の対応する層の周縁部分に沿って形成されており、一方、前記第1のコレクタの各歯が、平らでかつ一定の厚みの対応する層の端部において形成され、前記層が、前記コアから前記歯の前記端部に向かって進むにつれて幅広になっていく、請求項7~10のいずれか一項に記載の交流発電機。

【請求項12】

前記第1および第2の磁石セット(5 a、5 b)の磁石(6)が、磁気トラック(17)の第1および第2の相対する面を有する磁気トラック(8)を形成しており、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10 a)が前記磁気トラック(17)の前記第1の面(17 a)に対面して、前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10 b)が前記磁気トラック(17)の前記第2の面(17 b)に対面し、前記第1および第2のコレクタ(10、15)の前記歯が、前記交流発電機がその第1および第2の構成の一方にあるとき、前記第1および第2のコレクタの前記歯(10 a、10 b)が前記第1および第2の磁石セットのうちの同じセットに属する磁石(6)に対面するような形で形成されている、請求項7に記載の交流発電機。

20

【請求項13】

前記コイル(11)がコア(9)の周りに巻回され、前記交流発電機がその第1および第2の構成のうちの一方にあるとき、前記コア(9)を通る磁束(F)の方向に垂直な平面内において断面で見た場合に、矩形の形状を有している、請求項1~12のいずれか一項に記載の交流発電機。

30

【請求項14】

前記コア(9)は、前記交流発電機がその第1および第2の構成のうちの一方にあるとき、前記コア(9)を通る前記磁束(F)の前記方向に垂直な前記平面内において断面で見た場合に、矩形の形状を有している、請求項13に記載の交流発電機。

【請求項15】

複数の二次側を有し、前記二次側(3、3')がそれぞれ第1および第2の二次側(3、3')と呼ばれ、これらの二次側が前記移動方向(4)に共に移動するように共に機械的に連結されており、これらの第1および第2の二次側(3、3')の前記第1のコレクタ(10 a、10 a')が、これらの第1のコレクタ(10 a、10 a')のうちの一方のコレクタの前記歯が前記第1の磁石セット(5 a)または前記第2の磁石セット(5 b)に専ら属している磁石(6)に対面しているときには、前記第1のコレクタ(10 a、10 a')の他方のコレクタの前記歯が前記第1または第2の磁石セットの前記磁石に対して前記磁石の交互配置の極ピッチ(p)の8分の1より大きく好ましくは前記磁石の交互配置の前記極ピッチ(p)の4分の1に等しいオフセット値だけオフセットされるようになっており、このオフセットは、前記第1および第2の二次側(3、3')に対して前記一次側(2)の移動に対抗する最大磁力を制限する役目を果たし、前記極ピッチ(p)が、同一の磁石セットの連続する磁石の2つの極軸間の距離に対応している、請求項1~14のいずれか一項に記載の交流発電機。

40

50

【請求項 16】

流体流(32)中に浸漬されたときに波打つように構成されたダイヤフラム(31)を担持するダイヤフラム支持体(30)を含む水中タービンにおいて、前記ダイヤフラム(31)が請求項1~15のいずれか一項に記載の少なくとも1つの交流発電機(1)に対して機械的に連結されており、前記ダイヤフラム(31)と前記少なくとも1つの交流発電機(1)との間の連結(33)が、前記ダイヤフラム(31)が波打つときに、前記少なくとも1つの交流発電機(1)の前記一次および二次側(2および3)の間に相対的移動を生成するようになっていることを特徴とする、水中タービン。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【0001】

本発明は、磁気二次側のコイル内で電圧を誘導するための交流発電機分野に関する。

【背景技術】**【0002】**

より厳密には、本発明は、少なくとも1つの移動方向において互いに対して移動可能である磁気一次側と磁気二次側とを含む交流発電機に関する。一次側は、第1および第2の磁石セットを含み、磁石セットのうちの磁石の各々はN極とS極を含み、第1の磁石セットの磁石のN極は、同じ第1の配向方向に配向されており、第2の磁石セットの磁石のN極は、前記第1の配向方向とは反対向きの同じ第2の配向方向に配向されており、第1および第2の磁石セットの磁石は、第1の磁石セット中の磁石と第2の磁石セット中の磁石の交互配置を形成するような形で配置されている。二次側は、コアと、コアを取り囲むコイルとを含む。

20

【0003】

一次側と二次側との間の相対的移動速度が低い場合、コイルを横断して生成される電圧は低いことが分かっており、この電圧を増大させることが有利であると考えられる。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明の目的は、一次側と二次側との間の相対的移動速度が低い場合の電圧の生成に特に適応させられる交流発電機を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】**【0005】**

この目的を達成するため、本発明は主として、少なくとも1つの移動方向において互いに対して移動可能である磁気一次側と磁気二次側とを含む交流発電機において：

- ・ 一次側が第1および第2の磁石セットを含み、磁石セットの各磁石がN極NとS極Sを含み、第1の磁石セットの磁石のN極Nが、同じ第1の配向方向に配向されており、第2の磁石セットの磁石のN極Nが、前記第1の配向方向とは反対向きの同じ第2の配向方向に配向されており、第1および第2の磁石セットの磁石が、第1の磁石セット中の磁石と第2の磁石セット中の磁石との交互配置を形成するような形で配置されており；

- ・ 二次側が、コアと、前記コアを取り囲むコイルとを含む；

40

交流発電機に関する。

【0006】

本発明の交流発電機は本質的に、二次側が、コイルの第1の極面が内部に広がる平面と、第1および第2の磁石セットの磁石のうちの少なくとも一部と、の間でコアから延在している第1のコレクタを有しており、第1のコレクタが、前記少なくとも1つの移動方向に沿った一次側に対する二次側の移動中に、交流発電機が第1および第2の互いに明確に異なる構成を交互に取る形で互いに離隔された歯を有し、第1のコレクタの歯が、第1の構成にあるとき、専ら第1の磁石セットに属するそれぞれの磁石に対面しており、第1のコレクタの歯が、第2の構成にあるとき、専ら第2の磁石セットに属するそれぞれの磁石に対面していることを特徴とする。

50

【 0 0 0 7 】

本発明を理解する上で、磁石のN極の前記配向方向は、磁石のN極およびS極を通り、S極からN極に向かって進む方向をもつベクトル（向きを有する軸）により決定されている。

【 0 0 0 8 】

本発明を理解する上で、「第1の磁石セット中の磁石と第2の磁石セット中の磁石との交互配置」なる用語は、第1および第2の磁石セットから選び取られる一続きの磁石が存在すること、そしてこの一続きの磁石の中で、

- ・ 第1の磁石セットの大部分の磁石の各磁石が、第2の磁石セットの2つの隣接する磁石の間に存在し；
- ・ 第2の磁石セットの大部分の磁石の各磁石が、第1の磁石セットの2つの隣接する磁石の間に存在している；

ことを意味するために用いられている。

【 0 0 0 9 】

換言すると、磁石の交互配置は、第2の磁石セットの1つの磁石の傍に配置された第1の磁石セットの1つの磁石で構成される主要パターンの反復である。

【 0 0 1 0 】

第1の構成において、第1のコレクタの歯は第1の磁石セットに専ら属するそれぞれの磁石に対面することから、第1のコレクタのこれらの歯は、第2の磁石セットの磁石から離隔されており、したがって、第2の磁石セットの磁石に対面していない。

【 0 0 1 1 】

同様にして、第2の構成において、第1のコレクタの歯は第2の磁石セットに専ら属するそれぞれの磁石に対面することから、第1のコレクタのこれらの歯は、第1の磁石セットの磁石から離隔されており、したがって、第1の磁石セットの磁石に対面していない。

【 0 0 1 2 】

本発明の交流発電機は、以下のように作動する：

- ・ 交流発電機が第1の構成にある場合、第1のコレクタの歯は専ら、第1の磁石セットの磁石に対面しており、したがって、第2の磁石セットの磁石から離隔しており（第1の構成では、第1のコレクタの歯と第1の磁石セットの磁石との間の平均距離は、これらの歯と第2の磁石セットの磁石との間の平均距離よりも短い）、この第1の構成において、第1のコレクタの歯に対面する第1の磁石セットの磁石の磁束は、コアを通るようにこれらの歯により収集され、ここでこれらの磁束は第1の配向を有する主磁束を形成する。
- ・ 交流発電機が第2の構成にある場合、第1のコレクタの歯は専ら、第2の磁石セットの磁石に対面しており、したがって、第1の磁石セットの磁石から離隔しており（第2の構成では、第2のコレクタの歯と第2の磁石セットの磁石との間の平均距離は、これらの歯と第1の磁石セットの磁石との間の平均距離よりも短い）、この第2の構成において、第1のコレクタの歯に対面する第2の磁石セットの磁石の磁束は、コアを通るようにこれらの歯により収集され、ここでこれらの磁束は、前記第1の配向とは反対向きの方向である第2の配向を有する主磁束を形成する。

【 0 0 1 3 】

その結果、一次側を二次側に対して移動させた場合またはその逆を行った場合、交流発電機はその第1および第2の構成の間で交互に移行し、こうして、二次側のコアを通る磁束の規模および配向方向の変動が導かれる。こうして一次側と二次側との間の有意な相対的移動速度について、交流発電機の構成の交互の変更が、コイル端子における交流（AC）電圧の出現を導くことが分かっている。コイル端子におけるこの電圧は、磁束の量および磁束がコア内で変動する速度に依存する。複数の極歯を有する本発明の交流発電機のコレクタを用いると、コアを通過する磁束の量は増大し、一次側と二次側との間の所与の相対的移動速度について、磁束が変動する速度は上昇させられる。

【 0 0 1 4 】

第1のコレクタの歯が、（交流発電機が第1の構成にある場合）第1の磁石セットの磁

10

20

30

40

50

石に専ら面するかまたは（交流発電機が第2の構成にある場合）第2の磁石セットの磁石に専ら面する磁石の交互配置と、コイルとの間に設置されるために、互いに離隔されているという事実によって、所与の磁石セット中の磁石からの複数の磁束を収集して、電気コイルの内部の共通のコアまで搬送することが可能となる。存在する歯数と同数のコイルを有する必要はなく、これはコイル線の長さを制限してしたがってコイルの電気抵抗を制限するために重要である。二次側と一次側との間の移動速度が低い場合、コイルの端子を横断する電圧は低い。コイルの抵抗を制御することにより、電流の通過が容易になり、こうしてジュール効果の損失が制限されしたがって効率が增大することから、交流発電機は低速により良く適応させられることになる。一次側と二次側との間の相対的移動速度は、移動速度が第1の構成と第2の構成との間で毎分10回未満の交番しか生成しない場合に、「低速」と言われる。

10

【0015】

コイルを通過する磁束が、所与の磁石セットの各磁石により個別に誘導される磁束よりも大きいことから、本発明の交流発電機は同様に、任意の一磁石により個別に生成される磁束の量より大きい磁束の量を得ることを可能にする。

【0016】

さらに、磁束は複数の磁石に由来することから、コレクタの複数の歯を介して収集され、したがって、本発明の交流発電機は、複数の磁石由来の磁束を収集するおかげでコアを通過する磁束を増幅すると同時に、所与の磁石セットの2つの連続する磁石間の極ピッチを削減することを可能にする。

20

【0017】

コレクタのため、歯1つあたり1個ずつコイルを有する必要はなく、単一のコアを取り囲む単一のコイルを有することが可能である。歯1つに1個ずつのコイルが存在する状況と比べて、本発明は必要とされるコイル数を削減し、結果として交流発電機の巻線を生産するために必要な導電体の長さを削減することを可能にする。

【0018】

一次側に対する二次側の所与の移動速度について、コイルの端子を横断する電磁力（ $e m f$ ）の周波数は、第1および第2のセットの磁石間の交番回数、すなわち第1および第2の構成の間の交番回数に依存するということを指摘しておかなければならない。この電圧すなわち起電力（ $e m f$ ）は以下の関係式により表現される：

30

$$e m f = N \cdot \frac{d\Phi}{dt}$$

式中、 N はコイルの巻回数であり、 $\frac{d\Phi}{dt}$ は、時間 t にわたるコア内の磁束の変動である。

【0019】

その上、二次側に対する一次側の定速での移動についてコイルを通る磁束の変動の周波数 f は、以下の式により求められる：

【0020】

【数1】

$$f = \dot{X}/p$$

40

【0021】

【数 2】

式中、

- ・ f は磁束の変動周波数であり；
- ・ X は一次側と二次側との間の相対的移動速度であり；
- ・ p は極ピッチすなわち、同じ磁石セット内の連続する磁石の2つの極軸間の距離である（極軸は、磁石のN極とS極がそれに沿って存在すべき磁石の対称軸であり、この極軸は磁石のN極とS極を通過する。

10

【0022】

【数 3】

コレクタの使用によって、収集される磁束量の増大を伴う極ピッチ p の減少が可能になることから、一次側に対する二次側の一定の移動速度 X について、本発明は、コア内の磁束変動の振幅を削減する必要なくこの周波数 f を増大させることを可能にするということが分かる。この利点は、2から歯数の最適値の範囲内にある歯数を有するコレクタの場合に見られ、歯数の最適値を超えると、歯数の増大の結果としてもたらされる磁束漏出が交流発電機の性能を劣化させる。この最適数は、交流発電機の製造のために選択される材料および形状に依存する。したがって、一定の移動速度 X について、本発明は、コイルの端子を横断する emf 電圧の変動周波数 f を増大させると同時にこの電圧の振幅を増大させることも可能にする。

20

【0023】

本発明の好ましい実施形態において、コアが、コイルの内部に配置され、第1のコレクタが、コイルの外側に延在し、第1のコレクタの中央部分が、コアと、第1および第2の磁石セットの磁石の一部と、の間に位置しており、第1のコレクタの2つの側方部分が、それぞれ、第1のコレクタの中央部分の両側に配置され、これらの側方部分が、コイルと、第1および第2の磁石セットの磁石と、の間でコイルの第1の極面に対面しており、第1のコレクタの中央または側方部分の各々が、第1のコレクタの歯の少なくとも1つを担持している。

30

【0024】

第1のコレクタの側方部分によって、所与の磁石セットの磁石に対面するコレクタの表面積が増大させられ、こうして、収集されコアに移送される磁束の量を増大させることが可能になる。コレクタのそれぞれの側方部分は、第1のコレクタの中央部分の両側に設置され、コイルの外側へ延在し、こうして、交流発電機がその第1の構成にある場合、

- ・ 第1のコレクタの一方の側方部分に属する少なくとも1つの歯が、コイルの第1の極面と、第1の磁石セットの1つの磁石と、の間で縦に延在し；かつ
 - ・ 第1のコレクタの他方の側方部分に属する少なくとも1つの歯が、コイルの第1の極面と、第1の磁石セットの別の1つの磁石と、の間で縦に延在する、
- ようになっている。

40

【0025】

第1のコレクタの第1の部分の歯は、交流発電機がその第1および第2の構成のいずれかにある場合、第1のコレクタの側方部分の各歯の奥行 P_2 の大部分が、1つの磁石とコイルとの間に延在するようになっている。

【0026】

第1のコレクタの側方部分の歯は、第1のコレクタがその少なくとも一つの移動方向に移動している間に、第1のコレクタの中央部分の前方および後方で磁束を収集できるようにする。

【0027】

50

本発明のこの特徴は、第1のコレクタの中央部分の前方および後方で磁束を収集しこの磁束をコレクタの中央部分まで、そしてその後コイルの内部のコアまで搬送することを可能にする。収集される磁束の量を増大させるために、コイルのサイズを増大させる必要は全くなく、歯を含むこれらの側方部分によってコレクタの長さのみが増大させられる。

【0028】

本発明の一実施形態において、コイルは第2の極面を有し、コイルの第1および第2の極面は、コイルの両側に位置しており、交流発電機はさらに、コイルの第2の極面の傍に位置するコアの側からコイルの周囲に延在する第2のコレクタを含んでおり、第2のコレクタの一部分は、交流発電機が前記第1および第2の構成のうちの1つにある場合には、第2のコレクタの歯がそれぞれに前記磁石セットの一方に専ら属している磁石に対面する
10
ような形で互いに離隔されている歯を有している。さらにこの実施形態においては、第1および第2のコレクタの歯は、第1のコレクタの歯が専ら磁石のN極に対面している場合には第2のコレクタの歯が専ら磁石のS極に対面し、第1のコレクタの歯が専ら磁石のS極に対面している場合には第2のコレクタの歯が専ら磁石のN極に対面するような形で形成されている。

【0029】

換言すると、第1のコレクタの歯が専らN極に対面している場合には、第2のコレクタの歯は専らS極に対面し、逆もまた同様であり、第1のコレクタの歯が専らS極に対面している場合には、第2のコレクタの歯は、専らN極に対面している。

【0030】

これらの特徴によると、第1および第2のコレクタは、磁束が複数の磁石のN極と複数の磁石のS極との間を循環することができるようにする磁気ループを形成し、これらの磁石由来の磁束は第1および第2のコレクタの歯によって収集され、コイルのコアまでコレクタによって搬送される。
20

【0031】

理想的には、第2のコレクタの歯が、第1の極面と第1および第2の磁石セットの磁石の交互配置の一方の面との間に延在し、第2のコレクタの歯が、第1のコレクタの歯から離隔されており、第2のコレクタの歯が、交流発電機が第1および第2の構成のいずれか一方に置かれた場合に第1のコレクタの歯が前記第1および第2の磁石セットの一方に属する磁石に対面し、このとき第2のコレクタの歯が前記第1および第2の磁石セットの他
30
方に属する磁石に対面するような形で、第1のコレクタの歯間に延在している。

【0032】

コイルの第1の極面と磁石の交互配置の1つの面との間に第1および第2のコレクタの歯を有することにより、コンパクトでかつ磁石の交互配置の1つの面のみと機能し得る交流発電機が得られる。

【0033】

理想的には、第1および第2のコレクタは同数の歯を有する。理想的には、第1および第2のコレクタの各歯は、交流発電機がその第1および第2の構成のいずれかにある場合に磁石に対面する歯の表面積によって構成される磁束交換面積を有する。

【0034】

理想的には、磁束交換面積は全て互いに等しく、第1のコレクタの歯の交換面積の合計は、第2のコレクタの歯の交換面積の合計に等しい。この特徴により、磁気ループを構成するコレクタのうちの1つの中の不十分な交換面積に関連付けされる磁気損失を制限することが可能となる。
40

【0035】

本発明の交流発電機の特定の一定実施形態において、第1および第2の磁石セットの磁石が両方共、透磁性部品上に設置されており、第1の磁石セットの磁石のN極及び第2の磁石セットの磁石のS極が、透磁性部品に対面しており、第2のコレクタの歯が第1のコレクタの歯から離隔されており、第2のコレクタの歯が、交流発電機が第1および第2の構成のいずれか一方に置かれた場合に第1のコレクタの歯が前記第1および第2の磁石セッ
50

トの一方に属する磁石に対面し、このとき第2のコレクタの歯が前記第1および第2の磁石セットの他方に属する磁石に対面するような形で、第1のコレクタの歯間に延在している。

【0036】

この実施形態において、第1および第2のコレクタの歯は、第1および第2の磁石セットの磁石の交互配置の単一の面に対面して配置されており、この交互配置の他方の面は、磁石の交互配置のこれらの磁石を支持する透磁性部品に対面している。この実施形態は、二次側の全体的高さを最小限に抑えることが所望される場合に有利である。

【0037】

図2aまたは図11cの透磁性部品16を生産するのに使用可能な材料は、炭素含有量の低い軟鉄、鉄/シリコン合金または鉄/コバルト合金である。

10

【0038】

交流発電機の上述の実施形態に対する代替としては、第1および第2の磁石セットの磁石が、磁気トラックの第1および第2の相対する面を有する磁気トラックを形成しており、第1のコレクタの歯が磁気トラックの第1の面に対面して、第2のコレクタの歯が磁気トラックの第2の面に対面し、第1および第2のコレクタの歯が、交流発電機がその第1および第2の構成の一方にある場合に、第1および第2のコレクタの歯が前記第1および第2の磁石セットのうちの同じセットに属する磁石に対面するような形で形成されているようにすることが可能である。

20

【0039】

この実施形態において、第1のコレクタは、磁気トラックの第1の面に対面しており、一方、第2のコレクタは、磁気トラックの第2の面に対面するようにこの磁気トラックの周りに延在している。第1および第2のコレクタの歯はもはや挟まれていないことから、この実施形態は所与のコレクタの2つの連続する歯間の空間を削減することができ、その結果、交流発電機の極ピッチの削減を可能にする。一次側と二次側との間において非常に低い相対的移動速度で動作することのできる交流発電機を有することが所望される場合、極ピッチを削減することが望ましい場合がある（極ピッチが小さくなればなるほど、第1および第2の構成間の交番頻度の増加は大きくなる）。

【0040】

好ましい実施形態において、コイルはコアの周りに巻回され、交流発電機がその第1および第2の構成のうちの一方にある場合に、コアを通る磁束の方向に垂直な平面内において断面で見た場合に、矩形の形状を有している。

30

【0041】

所与の内側断面のコイルについては、コイル線の最短長さは、コアを通る磁束に垂直な断面平面上において断面で見た場合に正方形であるコイルによって得られる。この理想的な正方形形状は、コイル内の線の長さを削減し結果としてコイルの電気抵抗を低減させることができることから、従来円形形状よりも好ましい。この実施形態は、二次側と一次側との間の相対的移動速度が低い場合に特に有利である。

【0042】

この実施形態において、コアは、交流発電機がその第1および第2の構成のうちの一方にある場合にコアを通る磁束の方向に垂直な平面内において断面で見た場合に、矩形そして好ましくは正方形の形を有している場合がある。したがって、コイルとコアとの間の間隙を制限するために矩形、好ましくは正方形であるコアの周りに矩形、好ましくは正方形のコイルが形成/巻回されているという事実は、コイル内の線の長さを短縮するという目的の達成をさらに容易にしている。

40

【0043】

最後に、本発明は、ダイヤフラム支持体およびこのダイヤフラム支持体により担持されたダイヤフラムを含む水中タービンにおいて、ダイヤフラムが、流体流中に浸漬された場合に波打つように構成されている水中タービンを提供する。このタービンは本質的に、ダイヤフラムが本発明の少なくとも1つの交流発電機に対して連結されており、ダイヤフラ

50

ムと交流発電機との間のこの連結が、ダイヤフラムが波打つ場合に、少なくとも1つの交流発電機の一次および二次側の間に相対的移動を生成するようになっていることを特徴としている。

【0044】

より一般的には、交流発電機は、任意のタイプの水中タービンと組み合わせて使用することができる。

【0045】

本発明の他の特徴および利点は、添付図面を参照しながら非限定的な標示として提供されている以下の説明から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の交流発電機1の第1の実施形態の斜視図である。

【図1a】図1の交流発電機の第2のコレクタ15を示し、この第2のコレクタは、積層間に磁束を通過させるために層を積重ねることによって製造されており、層の一部は、第2のコレクタ15の歯10bを形成する一側面を各々有する、それぞれのフレームの形をしており、他の層は、片側が開放している、それぞれのフレームの形をしており、これらの層は歯間離隔距離を画定するように形成されている。

【図1b】その歯10aが一定の離隔ピッチ $P \times 1$ で離隔されている状態で、図1の交流発電機の第1のコレクタ10と交流発電機のコア9とを示す。

【図1c】図1の交流発電機1の二次側3をその第2のコレクタ15が無い状態で示す。

【図2a】図1の交流発電機1の断面図であり、断面は、内部を二次側3および一次側2が互いに対して移動する移動平面Pc中にあり、交流発電機はその第2の構成にある。

【図2b】第1のコレクタ10の歯10aが内部に延在している断面平面内の図1の交流発電機1の断面図であり、交流発電機はその第2の構成にある。

【図2c】図2bの断面平面と平行でかつ内部に第2のコレクタ15の歯10bが延在している断面平面内の図1の交流発電機の断面図であり、交流発電機1はなおも第2の構成にある。

【図3a】歯10aが第1のセット5aの磁石に対面し、歯10bが第2のセット5bの磁石に対面している状態で、交流発電機が第1の構成にある間の、移動平面Pc内の図1の交流発電機の断面図である。

【図3b】図2bと同一であるが、この図では、交流発電機はその第1の構成へと移行している。

【図3c】図2cと同一であるが、この図では、交流発電機はその第1の構成へと移行している。

【図4】一次側2の磁気トラック8のそれぞれの相対する面に対面して設置された2つの二次側3および3'が存在する実施形態における交流発電機1を示す。

【図5a】移動平面Pc内の図4の交流発電機の断面図であり、ここでこの交流発電機1の第1の二次側3は、第1の構成に置かれている。

【図5b】交流発電機の第2の二次側3'がその第1の構成に置かれている、すなわちその第1のコレクタのその歯10aが第1のセット5aの磁石に対面している、図5aの図と同一の図である。

【図5c】交流発電機の第1の二次側がその第2の構成に置かれている状態の、図5aの図と同一の図である。

【図5d】交流発電機の第2の二次側3'がその第2の構成に置かれている状態の、図5aの図と同一の図であり、これらの図5a、5b、5cおよび5dは、それぞれに、交流発電機の完全な1サイクル中に交流発電機が取る連続する構成を示しており、ここで反対のサイクルは、移動方向4を逆転させることによって行なわれる。

【図6a】1つの二次側3の第1および第2のコレクタ10および15の歯10aおよび10bが見られる本発明の交流発電機の分解図であり、これらの歯は挟まれており、一次側2の同じ面に対面しており、この図では、コレクタの歯は、交流発電機1の組立てをよ

10

20

30

40

50

り容易にするために個別に取外し可能である。

【図 6 b】図 6 a の交流発電機の移動平面 A - A 内の部分断面図である。

【図 6 c】図 6 a および 6 b に示されたコレクタの歯にそれぞれ対面する状態で設置すべき第 1 および第 2 のコレクタ 10 および 15 の部分を示す。

【図 6 d】2 つの二次側 3 および 3' のコレクタが共に組み立てられた状態の、図 6 a の交流発電機を完全に示している。

【図 7 a】交流発電機 1 が、一次側 2 の別の磁気トラック 17 の両側に設置された 2 つの二次側 3 および 3' を有しており、二次側 3 および 3' の第 1 のコレクタが、コイル 11 のコア 9 と、コレクタ 10、15 と、を含むそれぞれの単一の部品として一体的に形成されている、別の特定の実施形態にある本発明の交流発電機の斜視図である。

【図 7 b】第 1 のコレクタの歯 10 a が第 2 のコレクタ 15 の歯 10 b に対してオフセットされていることが分かる、図 7 a の交流発電機の側面図である。

【図 7 c】図 7 a および図 7 b の交流発電機を示す C - C 上での縦断面図であり、その第 1 の二次側 3 が第 2 の構成にある（磁束はコアから第 1 のコレクタの歯に向かって進む）

。

【図 7 d】第 1 の二次側 3 がなおも第 2 の構成にある状態の図 7 a、7 b および 7 c の交流発電機の D - D 上の横断面図であり、磁気ループがコア 9 から第 1 のコレクタ 10 の歯 10 a まで移行し、次に一次側の磁気トラックに隣接する磁石を通過してから第 1 の二次側 3 の第 2 のコレクタ 15 に向かって上昇し、最後に第 1 の二次側 3 のコア 9 まで戻っているのが分かる。

【図 7 e】交流発電機を示す横断平面 D - D に平行な平面内の断面図であり、図 7 a ~ 図 7 e の交流発電機の実施形態において、所与の二次側 3 の第 1 のコレクタの歯 10 a が、同じ所与の二次側 3 の第 2 のコレクタ 15 の歯が内部に延在している平面とは異なる平面内に延在しており、磁気ループの一部分が図 7 c に見られる磁気トラック 17 の隣接する複数の磁石を経由して通っていることが分かる。

【図 8 a】本発明の交流発電機の一部の斜視図であり、この交流発電機は、交流発電機 1 が、まず、第 1 の一次側 2 の磁気トラック 17 の両側に設置された 2 つの二次側 3 および 3' を有し、次に、第 2 の一次側 2' の別の磁気トラック 17' の両側に設置された 2 つの他の二次側 3'' および 3''' を有している、別の特定の実施形態におけるものである。

【図 8 b】図 8 a の交流発電機の 2 つの一次側 2 のうちの一方の両側に設置された、2 つの二次側 3 および 3' の B - B 上の縦断面である。

【図 8 c】2 つの磁気トラック 17 および 17' が互いに平行であり共通の平面内に延在していることが分かる、図 8 a の交流発電機の平面図である。

【図 8 d】一部が図 8 a、図 8 b および図 8 c に示されている交流発電機全体を示す斜視図であり、この図は、それぞれ、2 つの互いに平行な磁気トラック 17 および 17' に対面しかつ 2 つの第 1 の二次側 3 および 3'' の間に磁氣的連続性を提供するようにプレート状部品 35 によって共に連結されている二次側のうちの 2 つの二次側 3 および 3'' を示しており、ここには同様に、それぞれ 2 つの平行な磁気トラック 17 に対面しかつ 2 つの二次側 3' および 3''' の間に磁氣的連続性を提供するように別のプレート状部品 35' により共に連結されている 4 つの二次側のうちの 2 つの他の二次側 3' および 3''' も見られ、こうして磁気ループは、2 つの磁気トラック 17 および 17' を横断することによりこれら 4 つの二次側 3、3'、3''、3''' を経由して通ることができる。

【図 8 e】図 8 d の交流発電機の E - E 上での縦断面図であり、それぞれ同じ磁気トラックに対面して設置された二次側 3、3'、3''、3''' の第 1 のコレクタの各歯が全て、磁気トラックの同じ第 1 または第 2 の磁石セットに対面していることを示している。

【図 8 f】図 8 d および 8 e の交流発電機の F - F 上での横断面図であり、この断面平面 F - F は、断面平面 E - E に垂直である。この断面平面 F - F において交流発電機 1 内で所与の瞬間に形成される磁気ループが、一次側に対する二次側の同時移動中に交互に方向を変更するこの磁気ルーピングを可能にするために互いにオフセットされた磁石セットを

10

20

30

40

50

有する一次側の2つの磁気トラック17および17'およびその4つの二次側3、3'、3''、3'''を経由して通っていることは明白に分かる。

【図9】一次側2が磁石6の積重ね体の形をしており、各磁石が中空の中心を伴うディスクの形をしておりかつ半径方向に配向されたN極とS極とを有している(第1のセット5aの磁石のN極は一次側の外側に向かって配向されており、第2のセット5bの磁石のN極は一次側の内側に向かって配向されている)本発明の交流発電機1の特定の実施形態を示す。この図において、互いに同一である二次側3は、一次側2の周りに星形構成で配置されており、積重ねられた磁石の交互配置8の磁石6は互いに分離されるかまたはスペーサ14によって離隔されており、第1のコレクタ10の歯10aに対面する各磁石6は、第2のコレクタ5の歯10bから離隔されており、その逆もまた同様であり、第2のコレクタ15の歯10bに対面する各磁石6は、第1のコレクタ15の歯10aから離隔されており、この図において、電圧は磁石の積重ね体の縦軸に沿って単一の一次側2に対するこれらの二次側3の移動中にコイル11の端子を横断して生成されており、この積重ね体は自由に回転することができ、交流発電機1に対する構成変更を一切発生させることなく並進運動だけによって構成変更が導かれる。

【図10】図9の実施形態に実質的に類似した本発明の一実施形態を示すが、この実施形態では、各第2のコレクタ3は、ディスク形磁石6の積重ね体に対して平行な湾曲した部分20を介して対応するコアに連結されており、この実施形態は、第2のコレクタ3がブリズムコレクタである図9の交流発電機に比べて交流発電機の重量-出力比を増大させるようにコレクタの形状を最適化するのに役立つ。

【図10a】磁石6の積重ね体の旋回軸を含む断面平面内の図10の交流発電機1の縦断面図である。この図では、各所与の二次側3について交流発電機1が取る構成の如何に関わらず、第1のコレクタ10の歯10aが一次側2の一方の磁石セット5bの磁石6に専ら対面している場合には、第2のコレクタ3の歯10bは他方の磁石セット5aの磁石に専ら対面しており、磁束Fは、少なくとも2つのスペーサ14および少なくとも3つの隣接する磁石を通過することによって、歯10aおよび10bの間を通っていることが分かる。

【図10b】一次側2の周りに分布した二次側3が見られる一断面平面における図10および図10aの交流発電機1の横断面図である。この図は、第1のコレクタ10の歯10aと、第2のコレクタ15の歯10bと、が全て、交流発電機の旋回軸に垂直な複数の平面内に延在しているものの、任意の所与の二次側3について、第1のコレクタ10の歯10aが、第2のコレクタ15の歯10bが内部に延在している平面から離隔された平面内に延在していることが分かるということを示しており、ここで、これら2つの平面は、歯10aが専ら第1および第2のセットのうち一方のセットの磁石に対面している場合には、第2のコレクタの歯10bが必然的に専ら第1および第2のセットのうち他方のセットの磁石に対面することになり、第2のコレクタ15の1つの歯10bに隣接する第1のコレクタの各歯10aが必然的に磁石6の交互配置の隣接する磁石に対面することになるような距離だけ、離隔されている。

【図10c】図10、図10aおよび図10bの交流発電機の横断面図であり、図10、図10aおよび図10bは、図10cの断面平面に対して平行な断面平面内にあるものの、図10cにおいては、第2のコレクタ15の歯10bが内部に延在している。ここでもまた、歯10aおよび10bは、磁石積重ね方向にオフセットされて、これらの歯がそれぞれに、磁石6の異なるセット5aおよび5bに属する磁石に対面するようになっていることが分かり、この図は、図10aおよび図10b中に見ることのできる磁気ループについて連続性がどのように達成されているかを示しており、ここで、一次側2と二次側3との間に延在する各磁気ループは、磁石6の積重ね体に沿って一次側2内で軸方向に延在する部分を有している。

【図11】円筒形状の一次側2が、一次側2の旋回軸と一致する回転軸X-Xを中心にして二次側3に対して回転するように組付けられている、本発明の交流発電機を示している。この図では、磁石6は、棒の形をしており、軸X-Xに平行に一次側2の周囲に配置さ

10

20

30

40

50

れており、第1および第2の磁石セットの磁石は、それらの極軸が軸X - Xに対して半径方向である状態で交互に配置され、第1のセット5 aの磁石のS極は一次側の内側に向かって、すなわち軸X - Xに向かって配向されており、そのN極は一次側の外側に向かって配向されており、一方、第2のセット5 bの磁石のN極は二次側の内側に向かって配向され、そのS極は外側に向かって配向されている。

【図11 a】図11の交流発電機1の2つある二次側3のうち一方の分解組立斜視図であり（これらの二次側は互いに同一である）、この二次側3は、円筒形状の一次側2の湾曲に対面して設置するように設計されており、この目的で、二次側のそれぞれの第1および第2のコレクタの歯10 aおよび10 bは軸X - Xに平行であって、二次側の歯と磁石6との間で磁束Fを交換できるようになっている。

【図11 b】2つある二次側3のうち1つのみが示されている図11の交流発電機の断面図である。この図では、第2のコレクタ15がコイル11の周りに金属ループ（ループはフレームである）を形成しており、これらのループの各々が、一方の側では第2のコレクタの歯10 bによって、そして他方の側では、それ自体コイル11の内側に配置されたコア9に連結されたプレート35の一部によって形成されていることが分かる。

【図11 c】図11 bの交流発電機の断面平面K - K上の横断面図である。この図は、第1および第2の磁石セット5 aおよび5 bの磁石6の交互配置、ならびに第1のセット5 aの磁石のN極を離れる磁束Fを収集してそれをコア9に向かって運ぶ第1のコレクタ10の歯10 aと、第2の磁石セット5 bの磁石のS極の間でコア9を離れる磁束Fを共用する第2のコレクタ15の歯10 bと、を示している。

【図11 d】第2のコレクタ15の軸方向端部を通過する断面平面J - J上の図11 bの交流発電機の横断面図である。この図では、コアを離れる磁束Fが第2のコレクタの歯10 bに向かって通過し、こうして第2の磁石セット5 bの磁石のS極に向かって戻ることが分かる。

【図11 e】図11 bと同一であるが、この図では、交流発電機は図11 b、図11 c、図11 dの場合のような第1の構成にはなく、むしろ第2の構成にある。具体的には、図11 bでは、一次側2が移動方向4（この例では移動方向は反時計回り方向である）において二次側3に対して枢動しており、図11 eでは、第1のコレクタ10の歯10 aが第2の磁石セット5 bの磁石6に対面し、第2のコレクタ15の歯10 bが第1の磁石セット5 aの磁石6に対面し、こうして、交流発電機1が、構成を変更しており、磁束Fの方向が、図11 b、図11 cおよび図11 dの磁束Fに対して逆転している。

【図11 f】第2の構成にある間の図11 bおよび図11 eの交流発電機のK - K上の断面図であり、磁束Fは、図11 cに見ることのできる磁束Fに対して逆転している。

【図11 g】第2の構成にある間の図11 bおよび図11 eの交流発電機のJ - J上の断面図であり、磁束Fは、図11 dに見ることのできる磁束Fに対して逆転している。

【図12】本発明の交流発電機1の別の実施形態を示し、この図では、二次側3および一次側2の間の相対的運動は、移動方向4での並進運動であり、この実施形態において、二次側は、なおも、コア9と、磁石6の交互配置と、の間に位置する第1のコレクタ10を含んでおり、この第1のコレクタ10は、なおも、磁石セットのうち一方にだけ選択的に対面して配置されるように磁石6の交互配置に対面して配向された歯10 aを有しており、この二次側3は、コア9の他方の端部から延在しコア9の周辺コイル11の両側を通過して磁石の交互配置8の磁石に対面する第2のコレクタ15を有しており、第2のコレクタ15の歯10 bは、第1のコレクタの歯10 aに対面するものと同じ磁石と対面している；歯10 aと歯10 bとに対面するこれらの磁石6の各々は、歯10 aと10 bとの間に設置されている；磁束Fは、歯10 aおよび10 bの間で共用され、所与の磁石セットの磁石のみを通過する磁気トラック17を通して横断する；この例中の交互配置の磁石6は、スペーサ14によって互いに分離されている。

【図12 a】1つの平面内に延在する平行な複数の棒の形をしている複数の磁石6の横断平面上の、図12の交流発電機の縦断面図であり、この図では、歯10 aの1つに対面して配置された各磁石が同様に、歯10 bの1つにも対面し、これらの歯10 aおよび10

10

20

30

40

50

bが磁石の相対するN極およびS極に対面し、こうして磁石を通る磁気ループを提供し、磁束Fを収集してコア9を通過させていることが分かる。

【図12b】互いに平行な磁石の交互配置の磁石6のうちの1つが、内部で長さ方向に延在している、移動方向4に垂直な断面平面内の図12の交流発電機の横断面図である。

【図12c】図12aの図と同一の図であるが、この図では、二次側3および一次側2が、方向4での移動により、互いに対してシフトされている；第1および第2のコレクタ10および15の歯が専ら第1の磁石セット5aの磁石に対面している状態にある第1の構成における交流発電機を示す図12aおよび12bとは異なり、この図では、交流発電機1は、第1および第2のコレクタ10および15の歯が磁石6の第2のセット5bに専ら属する磁石6に専ら面している状態にある第2の構成にある。この図では、磁束Fが図12aに示されたものとは反対向きの方向を向いていることが分かる。

【図12d】この図中の交流発電機が第2の構成にあり、この図中の断面で示された磁石が第2の磁石セット5bの一部を成しているという点を除いて、図12bの断面と同一の図12の交流発電機の横断面図である。

【図13】ダイヤフラムが流体流32内で波打つことができるようにするのに好適であるダイヤフラム支持体30により担持されたダイヤフラム31に沿って設置された本発明の複数の交流発電機1を含む、本発明の水中タービンの斜視図であり、各交流発電機1は、ダイヤフラムに対し連結手段33により機械的に連結されており、そのため波打つ間、交流発電機の二次側3および一次側2は移動方向に互いに対して移動して、交流発電機のコイルの端子を横断して電圧を発生させるようになっている。各交流発電機について、その二次側および一次側は、これらの部分を互いに対して線形に案内するための線形ガイド手段によって、共に機械的に連結されている。

【図14】図13のタービンの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

上述した通り、本発明は本質的に少なくとも1つの移動方向4において互いに対して移動可能である磁気一次側2および磁気二次側3を含む交流発電機1に関する。

【0048】

状況に応じて、この移動方向は、以下のいずれかである：

- ・ 図1～図10cおよび図12～図14にあるような直線的移動方向；
- ・ または、図11～図11gにあるような時計回り方向または反時計回り方向。

二次側および一次側は、これらの部分を互いに対して案内するためのガイド手段によって共に連結されている。

【0049】

移動方向4が直線的移動方向である場合、これらのガイド手段は線形ガイド手段である。

【0050】

移動方向4が時計回り方向または反時計回り方向である場合、これらのガイド手段は回転式ガイド手段である。

【0051】

本発明の全ての実施形態において、一次側2は、第1および第2の磁石セット5aおよび5bを有し、これらの磁石セット5aおよび5b内の各磁石6は、N極NとS極Sとを有していることが分かる。

【0052】

第1の磁石セット5aの磁石6のN極Nは、第1の配向方向7aに配向されており、この第1の配向方向は、一次側と二次側との間の相対的運動が線形である場合（図1～図8fおよび図12～図14の場合のように）、これらの磁石全てについて平行であり、または、相対的運動に回転が含まれる場合（図9～図11gの場合のように）、半径方向外向きである。

【0053】

10

20

30

40

50

第2の磁石セット5 bの磁石のN極Nは、前記第1の配向方向7 aとは反対向きである同じ第2の配向方向7 bに配向されている。具体的には、第2の磁石セット5 bの磁石6のN極Nは、第2の配向方向7 bに配向されており、この第2の配向方向7 bは：

- ・ 一次側と二次側との間の相対的運動が線形である場合（図1～図8 fおよび図12～図14の場合のように）、これらの磁石全てについて平行であり、
- ・ または、相対的運動に潜在的な回転が含まれている場合（図9～図11 gの場合のように）、半径方向に内向きである。

【0054】

第1および第2の磁石セット5 a、5 bの磁石6は、第1の磁石セット5 aの磁石および第2の磁石セット5 bの磁石の交互配置8を形成するように配置されている。

10

【0055】

本発明の全ての実施形態において、交流発電機は、コア9と、コア9を取り囲む電気コイル11と、を有する少なくとも1つの二次側3を有することが分かる。この少なくとも1つの二次側3は、コイル11の第1の極面11 aが内部に広がる平面と、第1および第2の磁石セット5 a、5 bの磁石6のうちの少なくとも一部と、の間でコア9から延在している第1のコレクタ10を有する。

【0056】

この第1のコレクタ10は、前記少なくとも1つの移動方向4における一次側2に対する二次側3の移動の間、交流発電機1が互いに明確に異なる第1および第2の構成を交互に取る形で、互いから離隔された歯10 aを有する。歯およびコアを形成するように複数の層を積重ねることができるということを指摘しておかなければならない。代替的に、単一の部品を成形することによって、コアと、1つまたは複数のコレクタと、を含むアセンブリを形成することが可能である。

20

【0057】

第1の構成において、第1のコレクタ10の歯10 aは、専ら第1の磁石セット5 aに属するそれぞれの磁石6に対面する。

【0058】

第2の構成において、第1のコレクタ10の歯10 aは、専ら第2の磁石セット5 bに属するそれぞれの磁石6に対面する。

【0059】

第1のコレクタ10およびコア9は、同じ磁気アセンブリ、すなわち磁気ループを形成する磁束が内部を循環できるアセンブリに属している。図1、図1 b、図2 a～図5 dおよび図7 a～図12 dを見れば分かるように、このコレクタ10は、コイル11の一方の側に延在するコア9からの少なくとも1つの突出部によって構成されてもよい。

30

【0060】

代替的に、図6 a～図6 dを見れば分かるように、第1のコレクタ10は、コア9とは明確に異なりコア9に対して接触している磁気部品によって構成され得る。

【0061】

説明されている全ての実施形態を見れば分かるように：

- ・ 第1のコレクタ10の歯10 aは、第1の離隔ピッチ $P \times 1$ と呼ばれる一定の歯離隔ピッチで、互いに離隔されており；
- ・ 第1の磁石セット5 aの磁石は、第2の離隔ピッチ $P \times 2$ と呼ばれる第1の磁石セットの磁石についての一定の離隔ピッチで、互いに離隔されており；
- ・ 第2の磁石セット5 bの磁石は、第3の離隔ピッチ $P \times 3$ と呼ばれる第2の磁石セット5 bの磁石についての一定の離隔ピッチで、互いに離隔されている。

40

【0062】

第2および第3の離隔ピッチ $P \times 1$ および $P \times 2$ は、互いに等しく、第1の離隔ピッチ $P \times 1$ は、二次側3および一次側2の間の互いに対する移動の間、常に、第1のコレクタ5 aの全ての歯10 aが、磁石セット5 a、5 bのうちの一方のセットの1つの磁石に対面する瞬間的表面積を有し、歯10 aのこれらの瞬間的表面積が互いに等しいものとなる

50

ような形で選択されているということを指摘しておかなければならない。

【0063】

二次側および一次側が互いに対して自由に線形的に移動できる場合、これらのピッチ $P \times 1$ 、 $P \times 2$ および $P \times 3$ は距離である。

【0064】

二次側および一次側が互いに対して自由に回転的に移動できる場合、これらのピッチ $P \times 1$ 、 $P \times 2$ 、および $P \times 3$ は角度である。

【0065】

二次側3と一次側1との間の一定の相対的速度での移動中のピッチ $P \times 1$ 、 $P \times 2$ および $P \times 3$ のこれらの特徴の結果として、コイル11の端子を横断する電圧が、実質的に一定である周波数および振幅の交流波形で変動することが分かる。この交流波形は、三角形の周期信号に近い。さらに、交流発電機1のこれらの特徴によって、電圧についてのこの交流波形が、二次側3と一次側2との間の相対的移動方向に依存せず、この移動の相対的速度のみに依存することが分かる。

10

【0066】

したがって本発明の交流発電機1は、一次側と二次側との間の相対的移動方向4とは独立した動作対称性を有する。こうして、移動方向4とは独立して、交流発電機はコイル11の端子を横断して同じ電圧変動を生成する。その結果、交流発電機を機械的に起動して強制的にその移動方向を周期的に逆転させるための機構に、交流発電機を連結することができる。

20

【0067】

交流発電機1の全ての実施形態において、第1のコレクタ10は、6個以上である歯10aの数を有し、磁石の交互配置8の磁石6は互いに離隔されて：

- ・ 交流発電機がその第1の構成にある場合（図3a～図3c、図5a、図7c～図7e、図8e、図11b、図11c、図11d、図12a、図12bに示されている通り）、第1のコレクタの各歯10aが第1の磁石セット5aの対応する磁石に対面し；かつ
- ・ 交流発電機1がその第1の構成にある場合（図2a～図2c、図5c、図10a～図10c、図11e～図11g、図12c～図12dに示されている通り）、第1のコレクタ10の各歯10aが第2のセット5bの対応する磁石6に対面する、ようになっている。

30

【0068】

したがって、二次側3と一次側2との間の相対的位置の如何に関わらず、交流発電機1がその第1および第2の構成のうち的一方になった時点で直ちに、第1のコレクタが、同じセットの少なくとも6つの磁石6に由来する磁束Fを常にコア9に向けて集中させ、それにより交流発電機の効率を改善していることが分かる。

【0069】

本発明の全ての実施形態において、第1のコレクタ10の歯10aならびに第1および第2の磁石セット5aおよび5bの磁石6は、交流発電機1がその第1の構成またはその第2の構成にある場合に、対応する磁石に対面して配置された第1のコレクタの各歯10aが、この磁石から空隙により離隔されているような形で配置されていることが分かる。図2aおよび6bに詳細に示されているように、これらの空隙は全て形状が同じであり、空隙距離Eaは、空隙の奥行全体にわたり均一である。理想的には、第1のコレクタの歯および磁石は、所与の磁石に対面する第1のコレクタの全ての歯がこの所与の磁石に対して平行に延在し、こうしてこの空隙が歯奥行全体にわたり一定となるような形で形成されている。

40

【0070】

図1、図2a～図8f、図11～図11dに示されている実施形態において、前記第1および第2の磁石セット5aおよび5bの磁石は、全て同じ棒形状を有している。各棒状磁石は、磁石奥行P1と呼ばれる棒長および磁石厚みE1と呼ばれる棒厚みを有する。これらの実施形態において、所与の磁石6の各N極NおよびS極Sは、棒形状に沿って、す

50

なわち奥行 P 1 に沿って延在し、これらの N 極および S 極は、棒の厚み E 1 分だけ互いに離隔されている。

【0071】

理想的には、第 1 のコレクタの各歯 10 a は、同じ歯幅 L 2 および同じ歯奥行 P 2 を有しており、その高さのみが変動可能である。第 2 のコレクタの各歯 10 b は、同じ歯幅 L 2 ' および同じ歯奥行 P 2 ' を有しており、その高さのみが変動可能である。歯幅 L 2 および L 2 ' は互いに同一であり、好ましくは歯長 P 2 および P 2 ' も同様に互いに等しい。歯奥行 P 2 および P 2 ' は、棒状磁石の奥行 P 1 と平行である。各磁石は、その厚み E 1 に垂直に測定される磁石幅 L 1 を有する。第 1 のコレクタの歯 10 a は、寸法に関して互いに均一である。第 2 のコレクタの歯 10 b は、寸法に関して互いに均一である。第 1 および第 2 の磁石セット 5 a および 5 b の磁石は、寸法に関して互いに均一である。磁石幅 L 1 は、それぞれ第 1 および第 2 のコレクタの歯幅 L 2 および L 2 ' よりも大きい。

10

【0072】

交流発電機 1 は、二次側 3 と一次側 2 との間の相対的移動 4 を案内するように構成された、一次側に対して二次側を案内するためのガイド手段を有する。これらのガイド手段は、二次側と一次側との間の相対的移動の間、磁石に対面して配置された第 1 または第 2 のコレクタの全ての歯が、それが対面している磁石の奥行 P 1 に平行なその歯奥行 P 2、P 2 ' を有するようになっていく。歯奥行 P 2 は理想的には、磁束が歯長全体に沿ってそして磁石長全体に沿って移動するように、磁石奥行 P 1 に等しいべきである。

20

【0073】

より厳密には、図 1 ~ 図 8 f および図 9、図 10、図 10 a、図 10 b、図 10 c、図 12、図 12 a、図 12 b、図 12 c、図 12 d、図 13 および図 14 の実施形態において、ガイド手段は、線形並進移動（図示せず）するための案内を提供するための手段を含み、この手段は、二次側および一次側の互いに対する直線移動方向での直線的並進移動を案内するように構成されており、移動方向 4 は、この直線的移動方向に対し平行な方向である。

【0074】

これらの図において、第 1 の磁石セットの各磁石について S 極 S から N 極 N に向う第 1 の配向方向 7 a は、直線的移動方向 4 に対して垂直に配向されている。第 2 の磁石セットの各磁石について S 極 S から N 極 N に向う第 2 の配向方向 7 b は、直線的移動方向 4 に対して垂直に配向されており、これは、第 1 の方向 7 a と反対向きである。

30

【0075】

図 11、図 11 a、図 11 b、図 11 c、図 11 d、図 11 e、図 11 f および図 11 g の実施形態において、ガイド手段は、交流発電機の交流発電機回転軸 X - X を中心にした回転ガイド手段（図示せず）を含む。これらの状況下で、移動方向 4 は、時計回り方向または反時計回り方向である。これらの実施形態において、第 1 および第 2 の磁石セットの磁石の N 極は、回転軸 X - X に対して半径方向に配向されている。

【0076】

第 1 の磁石セットの各磁石について、第 1 の配向方向 7 a は、S 極 S から N 極 N に向かい、これは外向きに方向づけされている。

40

【0077】

第 2 の磁石セットの各磁石について、第 2 の配向方向 7 b は、S 極 S から N 極 N に向かい、これは内向きに方向づけされている。

【0078】

図 2 a、図 3 a、図 5 a ~ 図 5 d、図 6 b、図 7 a、図 7 c、図 8 b、図 8 e、図 10 a、図 12 a および図 12 c に示されている本発明の特定の実施形態においては、以下のことが分かる：

- ・ 第 1 のコレクタ 10 の歯 10 a は、第 1 および第 2 の磁石セット 5 a、5 b の磁石の交互配置 8 に向かってコア 9 から延在するように配置されている；
- ・ 第 1 のコレクタ 10 は、歯 10 a の間の離隔距離を維持するように配置されたスパー

50

サ 1 2 を有しており、これらのスペーサ 1 2 および第 1 のコレクタ 1 0 の歯 1 0 a は、前記移動方向 4 に対し平行な交流発電機 1 の縦断面平面 P c 内で見たとき、磁石の交互配置 8 に対面して延在する銃眼状の断面形状を形成している；

- ・ 第 1 のコレクタ 1 0 の銃眼状の断面形状の各銃眼は、銃眼の 2 つの隣接する歯間の距離に対応する銃眼幅 L 0 を有しており、第 1 のコレクタ 1 0 の各歯 1 0 a は、歯 1 0 a に隣接する 2 つの銃眼の間で測定した歯 1 0 a の寸法に対応する歯幅 L 2 を有している；

- ・ 交互配置 8 のうちの各磁石 6 は、磁石の極 N および S を含む極軸 X p に垂直な方向で交流発電機 1 の縦断面平面 P c 内で測定された磁石 6 の寸法に対応する磁石幅 L 1 を有し、各々の銃眼幅 L 0 は、磁石の交互配置 8 の磁石幅 L 1 のいずれよりも大きい。

【 0 0 7 9 】

換言すると、図 2 a、図 3 a、図 5 a ~ 図 5 d、図 6 b、図 7 a、図 7 c、図 8 b、図 8 e、図 1 0 a、図 1 2 a および図 1 2 c に示されているように、第 1 のコレクタ 1 0 の歯 1 0 a は、交流発電機 1 の縦断面平面 P c 内で見た場合、銃眼状の断面形状を形成している。第 1 および第 2 の磁石セット 5 a および 5 b の磁石は、この平面 P c に対して垂直に延在しており、こうして、一次側 2 と二次側 3 との間の相対的移動の間、磁石 6 が、銃眼状の断面形状に従って移動し、銃眼の前および歯 1 0 a の前を交互に通過するようになっている。銃眼の幅 L 0 は厳密に磁石の幅 L 1 よりも大きいことから、如何なる時でも、磁石が第 1 のコレクタ 1 0 の 2 つの歯 1 0 a に同時に対面することは不可能である。

【 0 0 8 0 】

この特定の実施形態において、第 1 および第 2 のセット 5 a、5 b の磁石 6 は全て、同じ磁石幅 L 1 を有することができ、銃眼は全て同じ銃眼幅 L 0 を有しており、第 1 のコレクタ 1 0 の歯 1 0 a は全て、同じ歯幅 L 2 を有し、第 1 のコレクタ 1 0 の歯幅 L 2 は厳密に磁石幅 L 1 よりも小さい。

【 0 0 8 1 】

所与の歯幅および歯ピッチについて、この特徴は、磁石の体積を最大限にし、こうして潜在的に歯により収集され得る磁束 F を最大限にするのに役立つ。

【 0 0 8 2 】

交流発電機が、図 4、図 5 a、図 5 b、図 5 c、図 5 d にある通り磁気トラック 1 7 の両側に設置された複数の二次側 3、3' を有している実施形態においては、これらの二次側 3、3' は、好ましくは、極ピッチ p の 4 分の 1 だけ互いに対しオフセットされており、こうして、二次側の一方が第 1 または第 2 の構成にある場合には、そのコア 9 を通る磁束 F は、極ピッチ p の 4 分の 1 だけオフセットされている他方の二次側の中の歯の存在によってループされるようになっている。これは、図 5 a、図 5 b、図 5 c、図 5 d 中でも見ることができる。このオフセットは同様に、図 1 1 ~ 図 1 1 g に示されている通り、交流発電機の回転式の変形形態にも適用可能である。図 1 0 にあるように、共に連結され共通の一次側に対面する 3 つの二次側が存在する場合、二次側の歯間のオフセットは、3 相 AC を生成できるようにするため極ピッチ p の 3 分の 1 であり得ることを指摘しておかなければならない。

【 0 0 8 3 】

図 5 a、図 5 b、図 5 c、図 5 d の交流発電機は、それぞれ第 1 および第 2 の二次側 3、3' と呼ばれる複数の二次側 3、3' を有し、これらの二次側は共に機械的に連結されて、前記移動方向 4 に沿って共に移動するようになっている。これらの第 1 および第 2 の二次側 3、3' の第 1 のコレクタ 1 0 a、1 0 a' は、これらの第 1 のコレクタ 1 0 a、1 0 a' の一方の歯が、専ら第 1 の磁石セット 5 a または第 2 の磁石セット 5 b に属する磁石 6 に対面している場合には、これらの第 1 のコレクタ 1 0 a、1 0 a' の他方の歯が第 1 または第 2 の磁石セットの磁石に対して、

- ・ 磁石の交互配置の極ピッチ p の 8 分の 1 より大きく、かつ好ましくは、
- ・ 磁石の交互配置の極ピッチ p の 4 分の 1 に等しいオフセット値、

だけオフセットされるようになっている。

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

このオフセットは、第1および第2の二次側3、3'に対する一次側2の移動に対抗する最大磁力を制限することを可能にする。

【0085】

交互配置の磁石は、均一な形状を有し、極ピッチ p は、同じ磁石セットの2つの連続する極軸 X_p の間の距離に対応する。

【0086】

磁石の極軸 X_p は、そのS極SおよびN極Nを通過する軸である。

【0087】

セット内の磁石が同じ均一な形状を有する図示されている実施形態の特定の状況において、極ピッチ p が同様に、移動方向4で測定された磁石幅 L_1 の2倍に、磁石の交互配置の2つの隣接する磁石間の距離の2倍を加えたものに対応していることが分かる。交互配置の2つの隣接する磁石の間の距離は、概して、磁石の交互配置の隣接する磁石の間に挿入されるスペーサ14の厚みに対応する。スペーサ14は同様に互いに均一な形状を有する。

10

【0088】

コレクタ10、15およびコアが、鉄、鉄/シリコン合金、および/または鉄コバルト合金などの磁気ループを提供するために好適な材料で製造され得るということを指摘しておくべきである。好ましくは、これらの要素は、磁気ループの平面内で分離された材料の薄片の形をしており、これらの薄片は、少なくともいくつかの場所において、例えば電気抵抗性ワニスにより互いに絶縁されている。

20

【0089】

典型的には、本発明の交流発電機中で使用される磁石は、

- ・ 高エネルギー磁石を得ることを可能にするネオジウム/鉄/ホウ素合金、もしくは、サマリウム/コバルト合金で製造される；または
- ・ より安価であるもののエネルギーは低い磁石を得ることを可能にする軽合金もしくはアルミニウム/ニッケル/クロム合金で製造される。

【0090】

コイルは、銅線、または、アルミニウムのコアを伴う銅を含む線、または、グラフェンタイプの材料、または、銀被覆された銅線から製造される。

【0091】

一般に、極の配向方向7a、7bに対して平行な断面平面内で見ると歯の断面は、歯を介してコア9に向かう磁束経路に沿って進むにつれて増大し得る。詳細には、第1および第2のコレクタの歯の各々は、歯を介してコア9に向かう磁束経路に沿って進むにつれて増大する前記第1および第2の配向方向7a、7bに対して平行な歯の断面平面で見ると歯の断面を有している。これは特に、コア9に近づくにつれて高さが増大する図1cまたは図11a内の歯10aについて見られる。これは同様に、コア9に向かう磁束経路に沿って進むにつれて高さが増大する図2cおよび図11bの歯10bを通して見ることができる。この高さの増大は、断面を増大させることを可能にし、こうして、歯の形状を最適化して、磁気飽和または磁場漏出のいかなるリスクも制限しながらその重量を最小限に抑えることができるようにする。

30

40

【0092】

上述の通り、かつ図13および14に示されている通り、本発明は最終的に、流体流32中に浸漬されたときに波打つように構成されたダイヤフラム31を担持するダイヤフラム支持体30を含む水中タービンに関する。ダイヤフラム31は、本発明の少なくとも1つの実施形態の少なくとも1つの交流発電機1に対して機械的に連結されている。ダイヤフラム31と前記少なくとも1つの交流発電機1との間のこの連結33は、ダイヤフラムが波打つ場合に、この少なくとも1つの交流発電機1の一次側2および二次側3の間に相対的移動を生成して、交流発電機のコイル11の端子を横断して電圧を生成するようになっている。

【0093】

50

図14では、交流発電機1が、ダイヤフラムの相対する面のそれぞれに対面して配置された2つの交流発電機のグループを形成していることが分かる。各交流発電機は、第1には、ダイヤフラム31上の1つの場所から交流発電機1の二次側3が担持するヒンジまで延在する第1のレバー33を介して、そして第2には、ダイヤフラム31の別の場所から交流発電機1の一次側2が担持するヒンジまで延在する第2のレバー33を介して、ダイヤフラムに連結されている。交流発電機のグループの各々は、ダイヤフラム31の好ましい波打ち方向に対し実質的に平行に整列されている複数の交流発電機で構成されており、このことはすなわち、波がダイヤフラムに沿って伝播するにつれて、レバーはダイヤフラムと共に運動し、所与の交流発電機を担持するレバーの端部は、互いに向かって移動するかまたは互いに離れる方向に移動することを意味している。こうして一対のレバーが担持する交流発電機は、その二次側と一次側との間の相対的移動の作用下で電気を生成する傾向を有する。この移動の間、交流発電機は、その第1および第2の構成の間で連続的に交番し、そのコイルの端子を横断して交流電圧を生成する。タービンの任意の所与の交流発電機について、一次側と二次側との間の相対的移動方向4は、周期的に逆転し、こうして、交流発電機は各移動方向4において交流電圧を生成できるようになることが分かる。交流発電機のグループは、交流発電機がダイヤフラムに対して対称的に設置され、こうしてダイヤフラムが湾曲した場合に、湾曲の内側にある交流発電機が短縮され一方外側にある交流発電機が伸長されるような形で、配置され得るということを指摘しておかなければならない。同様に、ダイヤフラムの相対する面に対面して位置する交流発電機のグループをオフセットすることで、波打ちがダイヤフラムに沿って移動する場合に、ダイヤフラムの相対する側にある2つの対面する交流発電機が同時にそのストロークの終端に至ることが決してないようにすることも可能である。交流発電機の「ストロークの終端」なる用語は、交流発電機を伸長させるかまたは短縮するために、その二次側および一次側の移動方向が逆転する場合に、交流発電機が取る位置を意味するために使用されている。これは、ダイヤフラムに沿った波の伝播をより容易に開始できるようにするために有用である。

10

20

30

40

【0094】

このタービンは、交流発電機1から遠隔のコンバータ回路を含むことができ、交流発電機のコイルの少なくとも一部は、電流導体を介してコンバータ回路に電氣的に接続されている。コンバータ回路は、このとき、それに接続されているコイル11の少なくとも一部によって生成される電圧を取出し、この少なくとも1つの遠隔コンバータ回路の出力端子において出力電気を生成するように構成されている。

【0095】

このようなコンバータ回路は、たとえコンバータに接続されているコイルの一部が故障しても、タービンが作動し続けることを可能にする。こうしてタービンは、メンテナンス作業を必要とせず劣化モードで作動し続けることができる。

【0096】

このコンバータ回路の別の利点は、それが複数のコイルに由来する電気エネルギーを蓄積することを可能にし、こうして、調節されかつコイル5により個別に生産される電力よりも大きい電力を送出することができるという点にある。

【0097】

これらの交流発電機は、ダイヤフラムの片面のみまたは両面に配置可能であるということをも指摘しておかなければならない。

【0098】

複数のコンバータ2がダイヤフラムの相対する面に配置される場合、それらは、好ましくはダイヤフラムの縦断面平面に対し平行な平面内で整列され、ダイヤフラムの両側から等距離のところ存在して、前記平面に対して対称的に配置される。

【0099】

多相電流を生成するために交流発電機1のコイルを、コンバータ回路に接続することも同様に可能である。

【 図 1 】

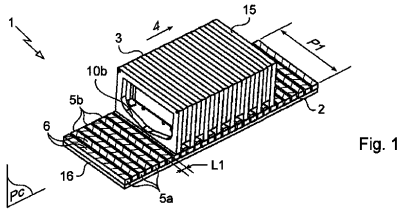


Fig. 1

【 図 1 a 】

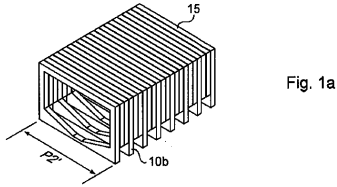


Fig. 1a

【 図 1 b 】

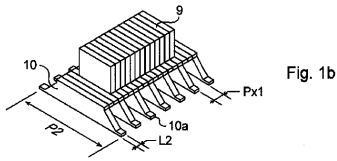


Fig. 1b

【 図 1 c 】

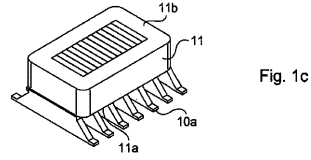


Fig. 1c

【 図 2 a 】

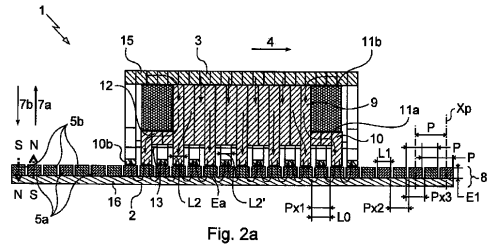


Fig. 2a

【 図 2 b 】

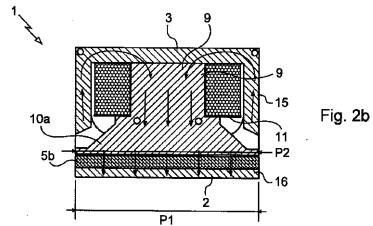


Fig. 2b

【 図 2 c 】

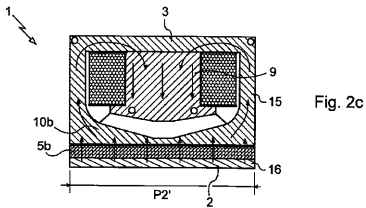


Fig. 2c

【 図 3 a 】

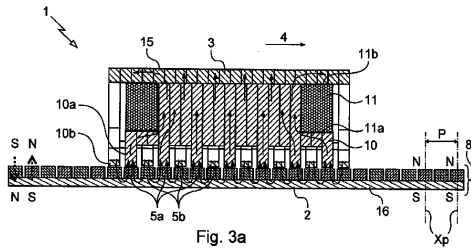


Fig. 3a

【 図 3 b 】

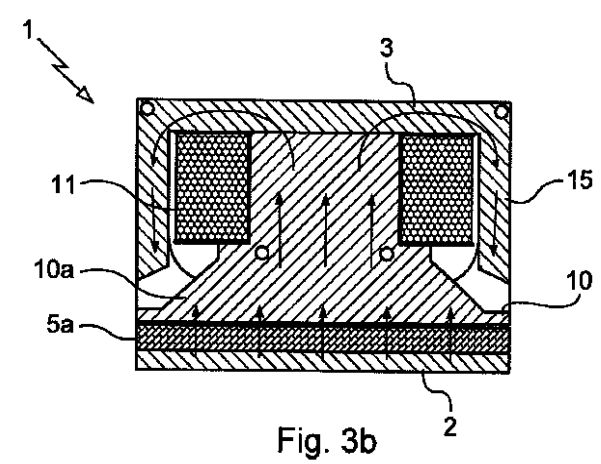


Fig. 3b

【 図 3 c 】

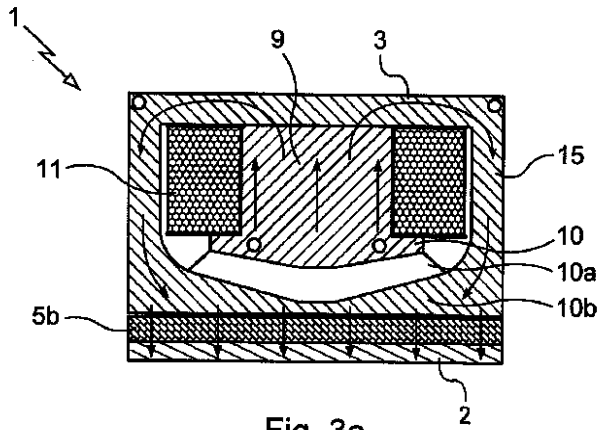


Fig. 3c

【 図 4 】

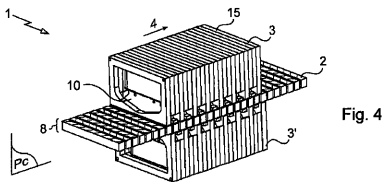


Fig. 4

【 図 5 a 】

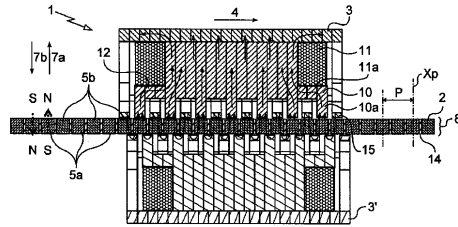


Fig. 5a

【 図 5 b 】

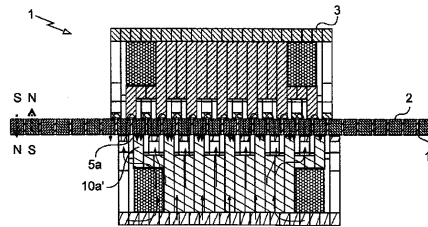


Fig. 5b

【 図 5 c 】

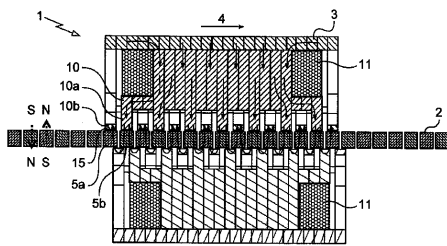


Fig. 5c

【 図 5 d 】

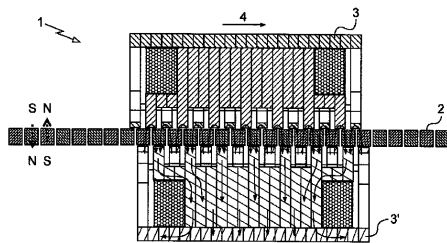


Fig. 5d

【 図 6 a 】

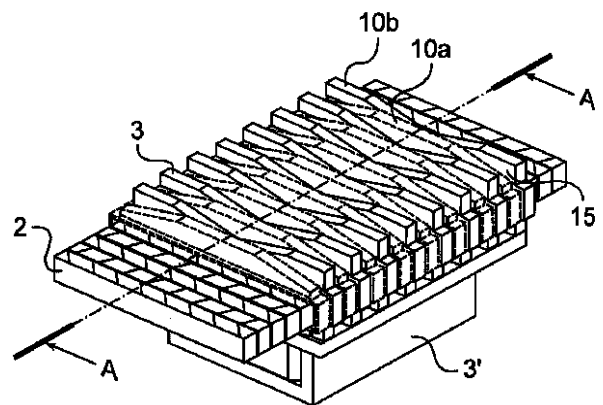


Fig. 6a

【 図 6 b 】

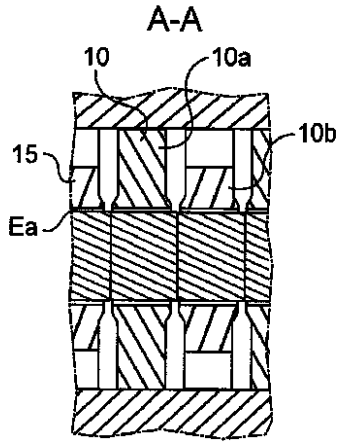


Fig. 6b

【 図 6 c 】

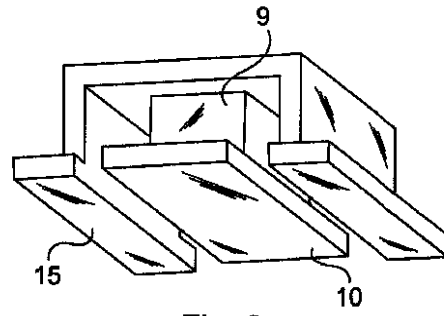


Fig. 6c

【 図 6 d 】

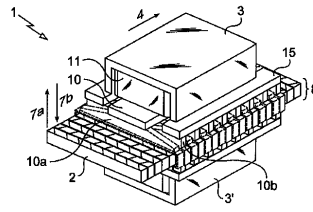


Fig. 6d

【 図 7 a 】

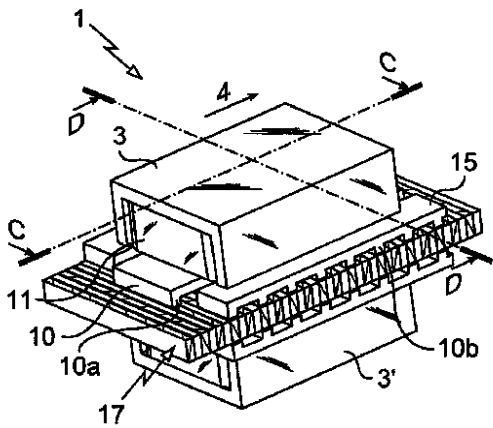


Fig. 7a

【 図 7 b 】

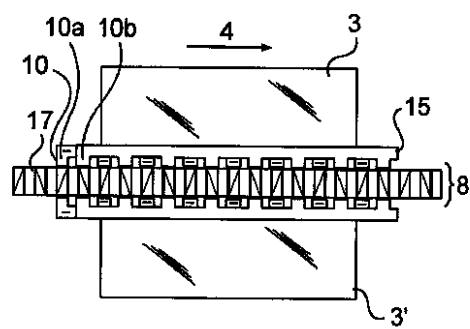


Fig. 7b

【 図 7 c 】

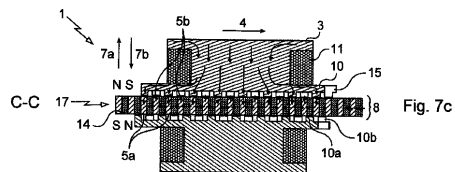


Fig. 7c

【 図 7 d 】

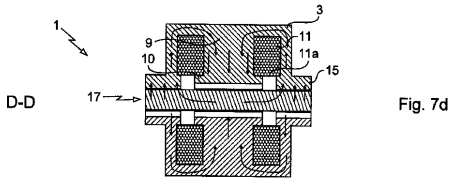


Fig. 7d

【 図 7 e 】

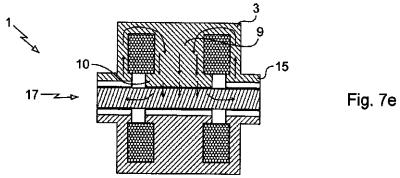


Fig. 7e

【 図 8 a 】

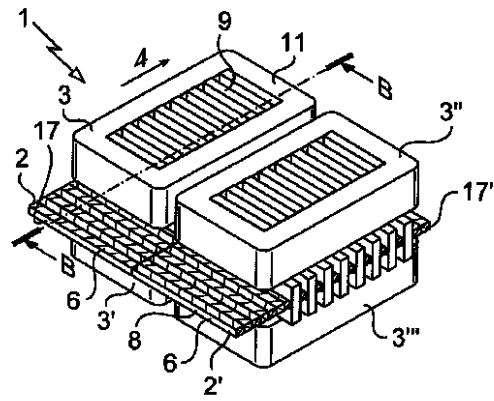


Fig. 8a

【 図 8 b 】

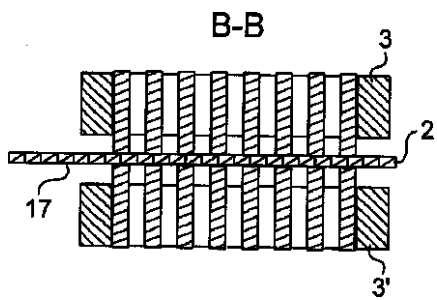


Fig. 8b

【 図 8 c 】

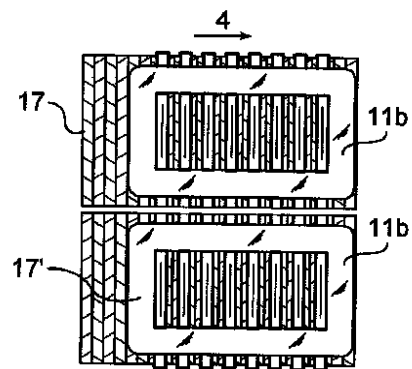


Fig. 8c

【 図 8 d 】

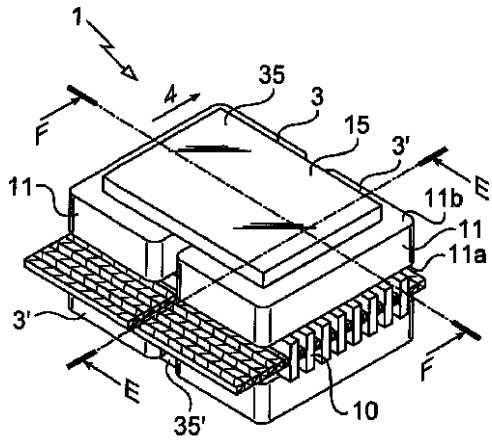


Fig. 8d

【 図 8 e 】

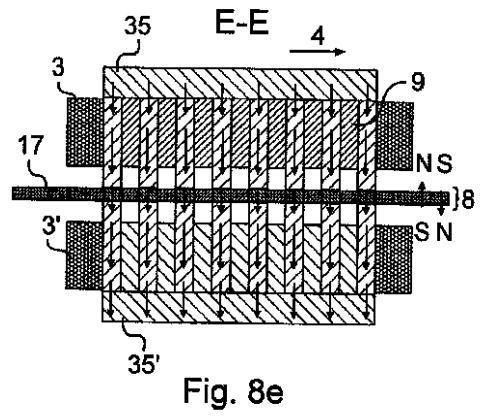


Fig. 8e

【 図 8 f 】

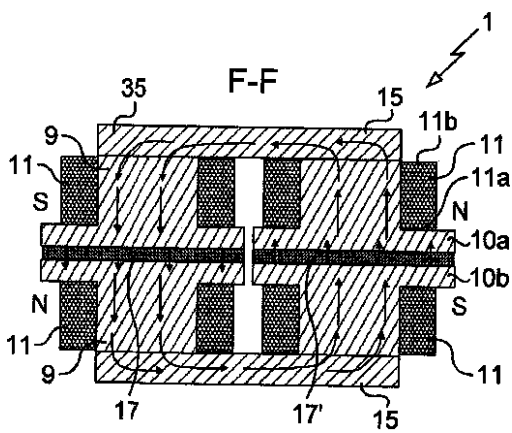


Fig. 8f

【 図 9 】

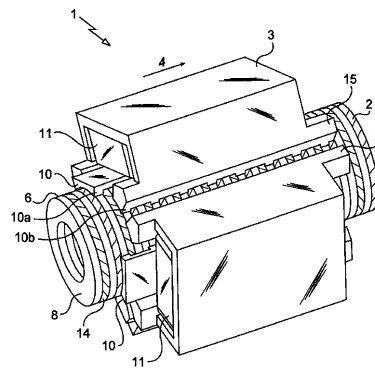


Fig. 9

【 図 1 0 】

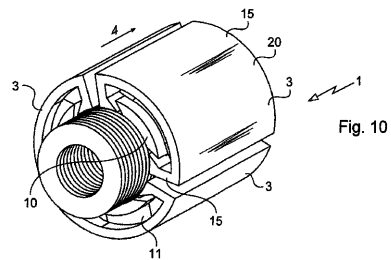


Fig. 10

【図10a】

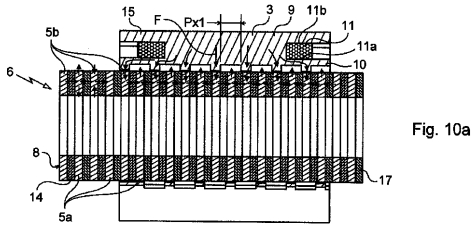


Fig. 10a

【図10b】

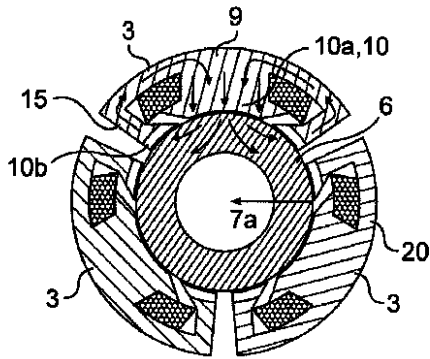


Fig. 10b

【図10c】

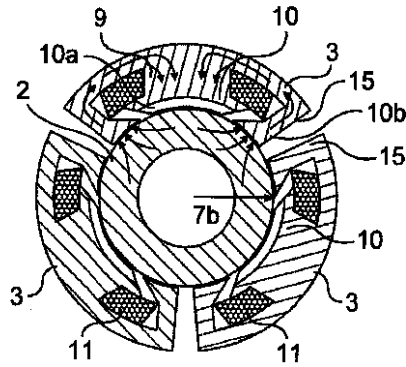


Fig. 10c

【図11】

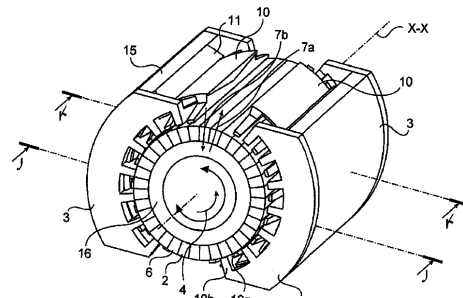


Fig. 11

【図11a】

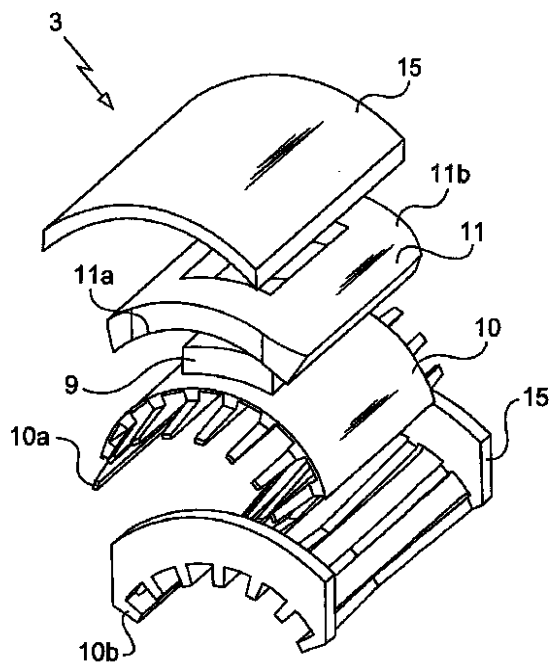


Fig. 11a

【図11b】

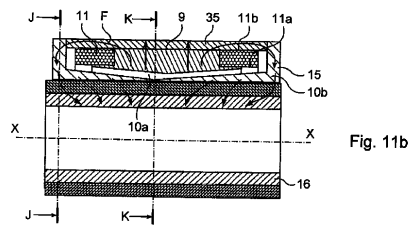


Fig. 11b

【図11c】

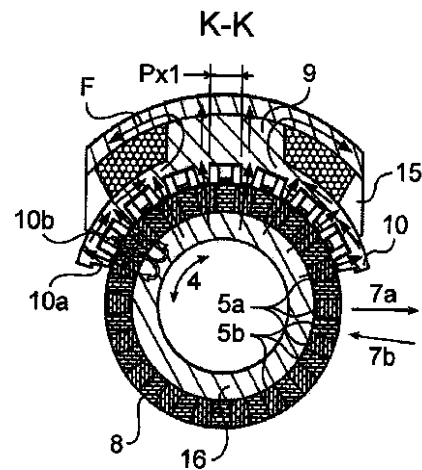


Fig. 11c

【 図 1 1 d 】

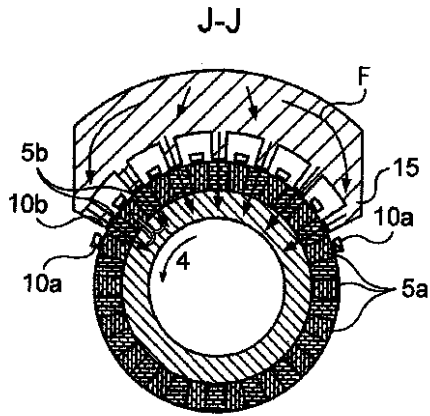


Fig. 11d

【 図 1 1 f 】

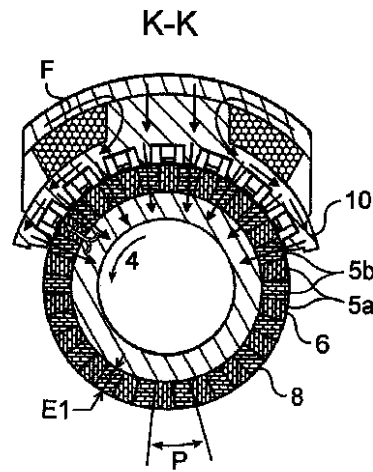


Fig. 11f

【 図 1 1 e 】

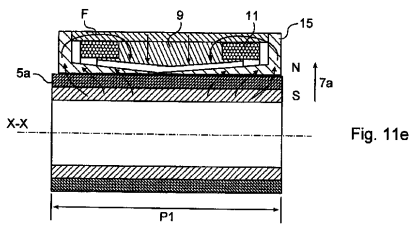


Fig. 11e

【 図 1 1 g 】

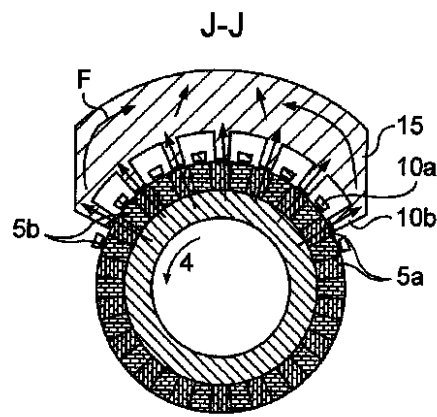


Fig. 11g

【 図 1 2 】

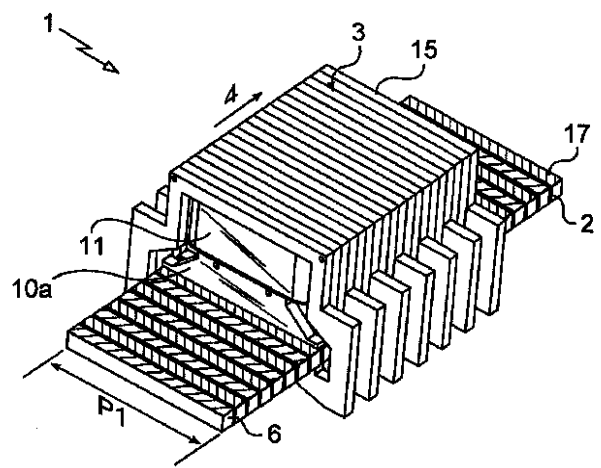


Fig. 12

【 図 1 2 a 】

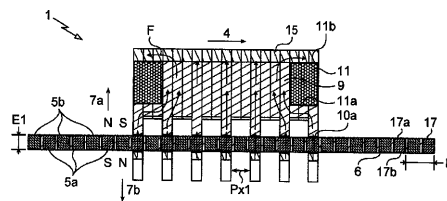


Fig. 12a

【 図 1 2 b 】

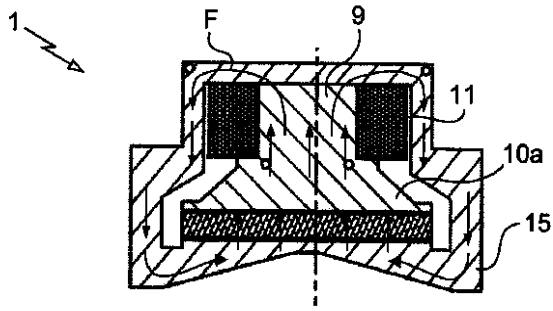


Fig. 12b

【 図 1 2 d 】

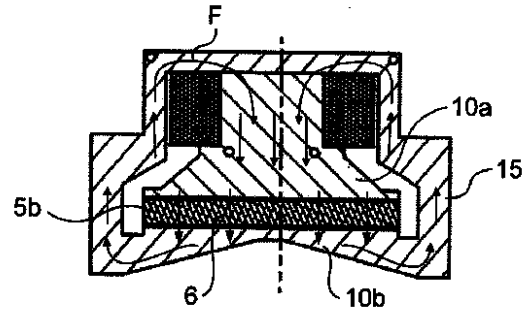


Fig. 12d

【 図 1 2 c 】

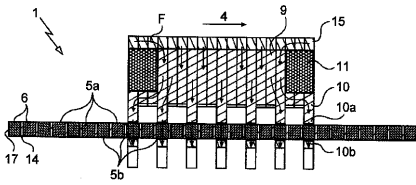


Fig. 12c

【 図 1 3 】

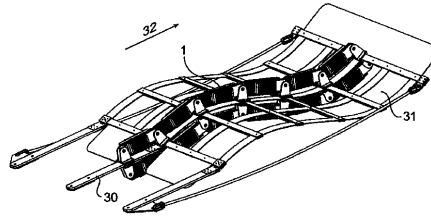


Fig. 13

【 図 1 4 】

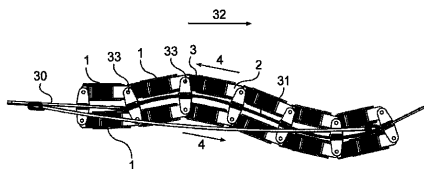


Fig. 14

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月24日(2016.10.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

【図1】本発明の交流発電機1の第1の実施形態の斜視図である。

【図1a】図1の交流発電機の第2のコレクタ15を示し、この第2のコレクタは、積層間に磁束を通過させるために層を積重ねることによって製造されており、層の一部は、第2のコレクタ15の歯10bを形成する一側面を各々有する、それぞれのフレームの形をしており、他の層は、片側が開放している、それぞれのフレームの形をしており、これらの層は歯間離隔距離を画定するように形成されている。

【図1b】その歯10aが一定の離隔ピッチ $P \times 1$ で離隔されている状態で、図1の交流発電機の第1のコレクタ10と交流発電機のコア9とを示す。

【図1c】図1の交流発電機1の二次側3をその第2のコレクタ15が無い状態で示す。

【図2a】図1の交流発電機1の断面図であり、断面は、内部を二次側3および一次側2が互いに対して移動する移動平面Pc中にあり、交流発電機はその第2の構成にある。

【図2b】第1のコレクタ10の歯10aが内部に延在している断面平面内の図1の交流発電機1の断面図であり、交流発電機はその第2の構成にある。

【図2c】図2bの断面平面と平行でかつ内部に第2のコレクタ15の歯10bが延在している断面平面内の図1の交流発電機の断面図であり、交流発電機1はなおも第2の構成にある。

【図3a】歯10aが第1のセット5aの磁石に対面し、歯10bが第2のセット5bの磁石に対面している状態で、交流発電機が第1の構成にある間の、移動平面Pc内の図1の交流発電機の断面図である。

【図3b】図2bと同一であるが、この図では、交流発電機はその第1の構成へと移行している。

【図3c】図2cと同一であるが、この図では、交流発電機はその第1の構成へと移行している。

【図4】一次側2の磁気トラック8のそれぞれの相対する面に対面して設置された2つの二次側3および3'が存在する実施形態における交流発電機1を示す。

【図5a】移動平面Pc内の図4の交流発電機の断面図であり、ここでこの交流発電機1の第1の二次側3は、第1の構成に置かれている。

【図5b】交流発電機の第2の二次側3'がその第1の構成に置かれている、すなわちその第1のコレクタのその歯10aが第1のセット5aの磁石に対面している、図5aの図と同一の図である。

【図5c】交流発電機の第1の二次側がその第2の構成に置かれている状態の、図5aの図と同一の図である。

【図5d】交流発電機の第2の二次側3'がその第2の構成に置かれている状態の、図5aの図と同一の図であり、これらの図5a、5b、5cおよび5dは、それぞれに、交流発電機の完全な1サイクル中に交流発電機が取る連続する構成を示しており、ここで反対のサイクルは、移動方向4を逆転させることによって行なわれる。

【図6a】1つの二次側3の第1および第2のコレクタ10および15の歯10aおよび10bが見られる本発明の交流発電機の分解図であり、これらの歯は挟まれており、一次側2の同じ面に対面しており、この図では、コレクタの歯は、交流発電機1の組立てをより容易にするために個別に取外し可能である。

【図6b】図6aの交流発電機の移動平面A-A内の部分断面図である。

【図6c】図6aおよび6bに示されたコレクタの歯にそれぞれ対面する状態で設置すべ

き第1および第2のコレクタ10および15の部分を示す。

【図6d】2つの二次側3および3'のコレクタが共に組み立てられた状態の、図6aの交流発電機を完全に示している。

【図7a】交流発電機1が、一次側2の別の磁気トラック17の両側に設置された2つの二次側3および3'を有しており、二次側3および3'の第1のコレクタが、コイル11のコア9と、コレクタ10、15と、を含むそれぞれの単一の部品として一体的に形成されている、別の特定の実施形態にある本発明の交流発電機の斜視図である。

【図7b】第1のコレクタの歯10aが第2のコレクタ15の歯10bに対してオフセットされていることが分かる、図7aの交流発電機の側面図である。

【図7c】図7aおよび図7bの交流発電機を示すC-C上での縦断面図であり、その第1の二次側3が第2の構成にある（磁束はコアから第1のコレクタの歯に向かって進む）。

【図7d】第1の二次側3がなおも第2の構成にある状態の図7a、7bおよび7cの交流発電機のD-D上の横断面図であり、磁気ループがコア9から第1のコレクタ10の歯10aまで移行し、次に一次側の磁気トラックに隣接する磁石を通過してから第1の二次側3の第2のコレクタ15に向かって上昇し、最後に第1の二次側3のコア9まで戻っているのが分かる。

【図7e】交流発電機を示す横断面D-Dに平行な平面内の断面図であり、図7a～図7eの交流発電機の実施形態において、所与の二次側3の第1のコレクタの歯10aが、同じ所与の二次側3の第2のコレクタ15の歯が内部に延在している平面とは異なる平面内に延在しており、磁気ループの一部が図7cに見られる磁気トラック17の隣接する複数の磁石を経由して通っていることが分かる。

【図8a】本発明の交流発電機の一部の斜視図であり、この交流発電機は、交流発電機1が、まず、第1の一次側2の磁気トラック17の両側に設置された2つの二次側3および3'を有し、次に、第2の一次側2'の別の磁気トラック17'の両側に設置された2つの他の二次側3''および3'''を有している、別の特定の実施形態におけるものである。

【図8b】図8aの交流発電機の2つの一次側2のうち一方の両側に設置された、2つの二次側3および3'のB-B上の縦断面である。

【図8c】2つの磁気トラック17および17'が互いに平行であり共通の平面内に延在していることが分かる、図8aの交流発電機の平面図である。

【図8d】一部が図8a、図8bおよび図8cに示されている交流発電機全体を示す斜視図であり、この図は、それぞれ、2つの互いに平行な磁気トラック17および17'に対面しかつ2つの第1の二次側3および3''の間に磁氣的連続性を提供するようにプレート状部品35によって共に連結されている二次側のうちの2つの二次側3および3''を示しており、ここには同様に、それぞれ2つの平行な磁気トラック17に対面しかつ2つの二次側3'および3'''の間に磁氣的連続性を提供するように別のプレート状部品35'により共に連結されている4つの二次側のうちの2つの他の二次側3'および3'''も見られ、こうして磁気ループは、2つの磁気トラック17および17'を横断することによりこれら4つの二次側3、3'、3''、3'''を経由して通ることができる。

【図8e】図8dの交流発電機のE-E上での縦断面図であり、それぞれ同じ磁気トラックに対面して設置された二次側3、3'、3''、3'''の第1のコレクタの各歯が全て、磁気トラックの同じ第1または第2の磁石セットに対面していることを示している。

【図8f】図8dおよび8eの交流発電機のF-F上での横断面図であり、この断面平面F-Fは、断面平面E-Eに垂直である。この断面平面F-Fにおいて交流発電機1内で所与の瞬間に形成される磁気ループが、一次側に対する二次側の同時移動中に交互に方向を変更するこの磁気ルーピングを可能にするために互いにオフセットされた磁石セットを有する一次側の2つの磁気トラック17および17'およびその4つの二次側3、3'、3''、3'''を経由して通っていることは明白に分かる。

【図9】一次側2が磁石6の積重ね体の形をしており、各磁石が中空の中心を伴うディス

クの形をしておりかつ半径方向に配向されたN極とS極とを有している(第1のセット5 aの磁石のN極は一次側の外側に向かって配向されており、第2のセット5 bの磁石のN極は一次側の内側に向かって配向されている)本発明の交流発電機1の特定の実施形態を示す。この図において、互いに同一である二次側3は、一次側2の周りに星形構成で配置されており、積重ねられた磁石の交互配置8の磁石6は互いに分離されるかまたはスペーサ14によって離隔されており、第1のコレクタ10の歯10 aに対面する各磁石6は、第2のコレクタ15の歯10 bから離隔されており、その逆もまた同様であり、第2のコレクタ15の歯10 bに対面する各磁石6は、第1のコレクタ10の歯10 aから離隔されており、この図において、電圧は磁石の積重ね体の縦軸に沿って単一の一次側2に対するこれらの二次側3の移動中にコイル11の端子を横断して生成されており、この積重ね体は自由に回転することができ、交流発電機1に対する構成変更を一切発生させることなく並進運動だけによって構成変更が導かれる。

【図10】図9の実施形態に実質的に類似した本発明の一実施形態を示すが、この実施形態では、各第2のコレクタ15は、ディスク形磁石6の積重ね体に対して平行な湾曲した部分20を介して対応するコアに連結されており、この実施形態は、第2のコレクタ15がプリズムコレクタである図9の交流発電機に比べて交流発電機の重量・出力比を増大させるようにコレクタの形状を最適化するのに役立つ。

【図10 a】磁石6の積重ね体の旋回軸を含む断面平面内の図10の交流発電機1の縦断面図である。この図では、各所与の二次側3について交流発電機1が取る構成の如何に関わらず、第1のコレクタ10の歯10 aが一次側2の一方の磁石セット5 bの磁石6に専ら対面している場合には、第2のコレクタ15の歯10 bは他方の磁石セット5 aの磁石に専ら対面しており、磁束Fは、少なくとも2つのスペーサ14および少なくとも3つの隣接する磁石を通過することによって、歯10 aおよび10 bの間を通過していることが分かる。

【図10 b】一次側2の周りに分布した二次側3が見られる一断面平面における図10および図10 aの交流発電機1の横断面図である。この図は、第1のコレクタ10の歯10 aと、第2のコレクタ15の歯10 bと、が全て、交流発電機の旋回軸に垂直な複数の平面内に延在しているものの、任意の所与の二次側3について、第1のコレクタ10の歯10 aが、第2のコレクタ15の歯10 bが内部に延在している平面から離隔された平面内に延在していることが分かるということを示しており、ここで、これら2つの平面は、歯10 aが専ら第1および第2のセットのうち一方のセットの磁石に対面している場合には、第2のコレクタの歯10 bが必然的に専ら第1および第2のセットのうち他方のセットの磁石に対面することになり、第2のコレクタ15の1つの歯10 bに隣接する第1のコレクタの各歯10 aが必然的に磁石6の交互配置の隣接する磁石に対面することになるような距離だけ、離隔されている。

【図10 c】図10、図10 aおよび図10 bの交流発電機の横断面図であり、図10、図10 aおよび図10 bは、図10 cの断面平面に対して平行な断面平面内にあるものの、図10 cにおいては、第2のコレクタ15の歯10 bが内部に延在している。ここでもまた、歯10 aおよび10 bは、磁石積重ね方向にオフセットされて、これらの歯がそれぞれに、磁石6の異なるセット5 aおよび5 bに属する磁石に対面するようになっていることが分かり、この図は、図10 aおよび図10 b中に見ることのできる磁気ループについて連続性がどのように達成されているかを示しており、ここで、一次側2と二次側3との間に延在する各磁気ループは、磁石6の積重ね体に沿って一次側2内で軸方向に延在する部分を有している。

【図11】円筒形状の一次側2が、一次側2の旋回軸と一致する回転軸X-Xを中心にして二次側3に対して回転するように組付けられている、本発明の交流発電機を示している。この図では、磁石6は、棒の形をしており、軸X-Xに平行に一次側2の周囲に配置されており、第1および第2の磁石セットの磁石は、それらの極軸が軸X-Xに対して半径方向である状態で交互に配置され、第1のセット5 aの磁石のS極は一次側の内側に向かって、すなわち軸X-Xに向かって配向されており、そのN極は一次側の外側に向かって

配向されており、一方、第2のセット5 bの磁石のN極は二次側の内側に向かって配向され、そのS極は外側に向かって配向されている。

【図11 a】図11の交流発電機1の2つある二次側3のうち一方の分解組立斜視図であり（これらの二次側は互いに同一である）、この二次側3は、円筒形状の一次側2の湾曲に対面して設置するように設計されており、この目的で、二次側のそれぞれの第1および第2のコレクタの歯10 aおよび10 bは軸X - Xに平行であって、二次側の歯と磁石6との間で磁束Fを交換できるようになっている。

【図11 b】2つある二次側3のうち1つのみが示されている図11の交流発電機の断面図である。この図では、第2のコレクタ15がコイル11の周りに金属ループ（ループはフレームである）を形成しており、これらのループの各々が、一方の側では第2のコレクタの歯10 bによって、そして他方の側では、それ自体コイル11の内側に配置されたコア9に連結されたプレート35の一部によって形成されていることが分かる。

【図11 c】図11 bの交流発電機の断面平面K - K上の横断面図である。この図は、第1および第2の磁石セット5 aおよび5 bの磁石6の交互配置、ならびに第1のセット5 aの磁石のN極を離れる磁束Fを収集してそれをコア9に向かって運ぶ第1のコレクタ10の歯10 aと、第2の磁石セット5 bの磁石のS極の間でコア9を離れる磁束Fを共用する第2のコレクタ15の歯10 bと、を示している。

【図11 d】第2のコレクタ15の軸方向端部を通過する断面平面J - J上の図11 bの交流発電機の横断面図である。この図では、コアを離れる磁束Fが第2のコレクタの歯10 bに向かって通過し、こうして第2の磁石セット5 bの磁石のS極に向かって戻ることが分かる。

【図11 e】図11 bと同一であるが、この図では、交流発電機は図11 b、図11 c、図11 dの場合のような第1の構成にはなく、むしろ第2の構成にある。具体的には、図11 bでは、一次側2が移動方向4（この例では移動方向は反時計回り方向である）において二次側3に対して枢動しており、図11 eでは、第1のコレクタ10の歯10 aが第2の磁石セット5 bの磁石6に対面し、第2のコレクタ15の歯10 bが第1の磁石セット5 aの磁石6に対面し、こうして、交流発電機1が、構成を変更しており、磁束Fの方向が、図11 b、図11 cおよび図11 dの磁束Fに対して逆転している。

【図11 f】第2の構成にある間の図11 bおよび図11 eの交流発電機のK - K上の断面図であり、磁束Fは、図11 cに見ることのできる磁束Fに対して逆転している。

【図11 g】第2の構成にある間の図11 bおよび図11 eの交流発電機のJ - J上の断面図であり、磁束Fは、図11 dに見ることのできる磁束Fに対して逆転している。

【図12】本発明の交流発電機1の別の実施形態を示し、この図では、二次側3および一次側2の間の相対的運動は、移動方向4での並進運動であり、この実施形態において、二次側は、なおも、コア9と、磁石6の交互配置と、の間に位置する第1のコレクタ10を含んでおり、この第1のコレクタ10は、なおも、磁石セットのうち一方にだけ選択的に対面して配置されるように磁石6の交互配置に対面して配向された歯10 aを有しており、この二次側3は、コア9の他方の端部から延在しコア9の周辺コイル11の両側を通過して磁石の交互配置8の磁石に対面する第2のコレクタ15を有しており、第2のコレクタ15の歯10 bは、第1のコレクタの歯10 aに対面するものと同じ磁石と対面している；歯10 aと歯10 bとに対面するこれらの磁石6の各々は、歯10 aと10 bとの間に設置されている；磁束Fは、歯10 aおよび10 bの間で共用され、所与の磁石セットの磁石のみを通過する磁気トラック17を通して横断する；この例中の交互配置の磁石6は、スペーサ14によって互いに分離されている。

【図12 a】1つの平面内に延在する平行な複数の棒の形をしている複数の磁石6の横断平面上の、図12の交流発電機の縦断面図であり、この図では、歯10 aの1つに対面して配置された各磁石が同様に、歯10 bの1つにも対面し、これらの歯10 aおよび10 bが磁石の相対するN極およびS極に対面し、こうして磁石を通る磁気ループを提供し、磁束Fを収集してコア9を通過させていることが分かる。

【図12 b】互いに平行な磁石の交互配置の磁石6のうち1つが、内部で長さ方向に延

在している、移動方向 4 に垂直な断面平面内の図 1 2 の交流発電機の横断面図である。

【図 1 2 c】図 1 2 a の図と同一の図であるが、この図では、二次側 3 および一次側 2 が、方向 4 での移動により、互いに対してシフトされている；第 1 および第 2 のコレクタ 1 0 および 1 5 の歯が専ら第 1 の磁石セット 5 a の磁石に対面している状態にある第 1 の構成における交流発電機を示す図 1 2 a および 1 2 b とは異なり、この図では、交流発電機 1 は、第 1 および第 2 のコレクタ 1 0 および 1 5 の歯が磁石 6 の第 2 のセット 5 b に専ら属する磁石 6 に専ら面している状態にある第 2 の構成にある。この図では、磁束 F が図 1 2 a に示されたものとは反対向きの方向を向いていることが分かる。

【図 1 2 d】この図中の交流発電機が第 2 の構成にあり、この図中の断面で示された磁石が第 2 の磁石セット 5 b の一部を成しているという点を除いて、図 1 2 b の断面と同一の図 1 2 の交流発電機の横断面図である。

【図 1 3】ダイヤフラムが流体流 3 2 内で波打つことができるようにするのに好適であるダイヤフラム支持体 3 0 により担持されたダイヤフラム 3 1 に沿って設置された本発明の複数の交流発電機 1 を含む、本発明の水中タービンの斜視図であり、各交流発電機 1 は、ダイヤフラムに対し連結手段 3 3 により機械的に連結されており、そのため波打つ間、交流発電機の二次側 3 および一次側 2 は移動方向に互いに対して移動して、交流発電機のコイルの端子を横断して電圧を発生させるようになっている。各交流発電機について、その二次側および一次側は、これらの部分を互いに対して線形に案内するための線形ガイド手段によって、共に機械的に連結されている。

【図 1 4】図 1 3 のタービンの側面図である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

第 2 および第 3 の離隔ピッチ $P \times 2$ および $P \times 3$ は、互いに等しく、第 1 の離隔ピッチ $P \times 1$ は、二次側 3 および一次側 2 の間の互いに対する移動の間、常に、第 1 のコレクタ 1 0 の全ての歯 1 0 a が、磁石セット 5 a、5 b のうちの一方のセットの 1 つの磁石に対面する瞬間的表面積を有し、歯 1 0 a のこれらの瞬間的表面積が互いに等しいものとなるような形で選択されているということを指摘しておかなければならない。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

二次側 3 と一次側 2 との間の一定の相対的速度での移動中のピッチ $P \times 1$ 、 $P \times 2$ および $P \times 3$ のこれらの特徴の結果として、コイル 1 1 の端子を横断する電圧が、実質的に一定である周波数および振幅の交流波形で変動することが分かる。この交流波形は、三角形の周期信号に近い。さらに、交流発電機 1 のこれらの特徴によって、電圧についてのこの交流波形が、二次側 3 と一次側 2 との間の相対的移動方向に依存せず、この移動の相対的速度のみに依存することが分かる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0096】

このコンバータ回路の別の利点は、それが複数のコイルに由来する電気エネルギーを蓄

積することを可能にし、こうして、調節されかつコイル 11 により個別に生産される電力よりも大きい電力を送出することができるという点にある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つの移動方向(4)において互いに対して移動可能である磁気一次側(2)と磁気二次側(3)とを含む交流発電機(1)において：

- ・ 前記一次側(2)が、第1および第2の磁石セット(5a、5b)を含み、前記磁石セット(5a、5b)のうちの磁石(6)の各々が、N極(N)とS極(S)とを含み、前記第1の磁石セット(5a)の前記磁石(6)のN極(N)が、同じ第1の配向方向(7a)に配向されており、前記第2の磁石セット(5b)の前記磁石のN極(N)が、前記第1の配向方向(7a)とは反対向きの同じ第2の配向方向(7b)に配向されており、前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の磁石(6)が、第1の磁石セット中の磁石と第2の磁石セット中の磁石との交互配置を形成するような形で配置されており；
- ・ 前記二次側(3)が、コア(9)と、前記コア(9)を取り囲むコイル(11)と、を含み；

前記二次側(3)が、前記コイル(11)の第1の極面(11a)が内部に広がる平面と、前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の前記磁石(6)のうちの少なくとも一部と、の間で前記コア(9)から延在している第1のコレクタ(10)を有しており；前記第1のコレクタ(10)が、前記少なくとも1つの移動方向(4)に沿った前記一次側(2)に対する前記二次側(3)の移動中に、前記交流発電機(1)が第1および第2の互いに明確に異なる構成を交互に取る形で互いに離隔された歯(10a)を有し、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)が、前記第1の構成にあるとき、専ら前記第1の磁石セット(5a)に属するそれぞれの磁石(6)に対面し、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)が、前記第2の構成にあるとき、専ら前記第2の磁石セット(5b)に属するそれぞれの磁石に対面することを特徴とし、

前記コア(9)が前記コイル(11)の内部に配置され、前記第1のコレクタ(10)が前記コイル(11)の外側に延在し、前記第1のコレクタ(10)の中央部分が前記コア(9)と前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の前記磁石(6)の一部との間に位置しており、前記第1のコレクタ(10)の2つの側方部分がそれぞれ、前記第1のコレクタ(10)の前記中央部分の両側に配置され、これらの側方部分が前記コイル(11)と前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の前記磁石(6)との間で前記コイル(11)の前記第1の極面(11a)に対面しており、前記第1のコレクタ(10)の中央または側方部分の各々が、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)の少なくとも1つを担持していることをさらに特徴とする、交流発電機。

【請求項2】

- ・ 前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)が、第1の離隔ピッチ($P \times 1$)と呼ばれる一定の歯離隔ピッチで互いに離隔されており；
- ・ 前記第1の磁石セット(5a)の前記磁石が、第2の離隔ピッチ($P \times 2$)と呼ばれる前記第1の磁石セットの前記磁石のための一定の離隔ピッチで互いに離隔されており；
- ・ 前記第2の磁石セット(5b)の前記磁石が、第3の離隔ピッチ($P \times 3$)と呼ばれる前記第2の磁石セット(5b)の前記磁石のための一定の離隔ピッチで互いに離隔されており；
- ・ 前記第2および第3の離隔ピッチ($P \times 2$ 、 $P \times 3$)が互いに等しく、前記第1の離隔ピッチ($P \times 1$)が、前記二次および一次側の互いに対する移動の間の各瞬間において、前記第1のコレクタ(10)の各歯が前記磁石セット(5a、5b)の一方のうちの1

つの磁石に対面する瞬間的表面積を有するようになっており、これらの瞬間的表面積が互いに同一である、

請求項 1 に記載の交流発電機。

【請求項 3】

前記第 1 のコレクタ (10) が、6 個以上の数の歯を有しており、前記磁石の交互配置 (8) のうちの磁石は、前記交流発電機がその第 1 の構成にあるとき、前記第 1 のコレクタの各歯が前記第 1 の磁石セット (5 a) の対応する磁石に対面するような形で、かつ前記交流発電機 (1) がその第 2 の構成にあるとき、前記第 1 のコレクタ (10) の各歯 (10 a) が前記第 2 の磁石セット (5 b) の対応する磁石 (6) に対面するような形で互いに離隔されている、請求項 1 または 2 に記載の交流発電機。

【請求項 4】

前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯が、前記第 1 および第 2 の磁石セット (5 a、5 b) の前記磁石の交互配置 (8) に向かってコア (9) から延在するように配置されており、前記第 1 のコレクタ (10) が、これらの歯 (10 a) の間の離隔距離を維持するように配置されたスペーサ (12) を有しており、前記スペーサ (12) および前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯 (10 a) が、前記移動方向 (4) に対し平行な前記交流発電機 (1) の縦断面平面 (P c) 内で見たとき、前記磁石の交互配置 (8) に対面して延在する銃眼状の断面形状を形成しており、前記第 1 のコレクタ (10) の前記銃眼状の断面形状の各銃眼が、前記銃眼に隣接する 2 つの歯間の距離に対応する銃眼幅 (L 0) を有しており；前記第 1 のコレクタ (10) の各々の歯 (10 a) が、前記歯 (10 a) に隣接する 2 つの銃眼の間で測定した前記歯 (10 a) の寸法に対応する歯幅 (L 2) を有しており、前記交互配置 (8) のうちの各磁石 (6) が、前記磁石の前記 N 極および S 極 (N、S) を通る極軸に垂直な方向で、前記交流発電機 (1) の前記縦断面平面 (P c) 内で測定された前記磁石 (6) の寸法に対応する磁石幅 (L 1) を有し、各々の銃眼幅 (L 0) が、前記磁石の交互配置 (8) の前記磁石幅 (L 1) のいずれよりも大きい、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の交流発電機。

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 のセット (5 a、5 b) の前記磁石 (6) が全て同じ磁石幅 (L 1) を有しており、前記銃眼が全て同じ銃眼幅 (L 0) を有しており、前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯 (10 a) が全て同じ歯幅 (L 2) を有し、前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯幅 (L 2) が厳密に前記磁石幅 (L 1) よりも小さい、請求項 4 に記載の交流発電機 (1)。

【請求項 6】

前記コイル (11) が第 2 の極面 (11 b) を有し、前記コイル (11) の前記第 1 および第 2 の極面 (11 a、11 b) が前記コイル (11) の両側に位置しており、前記交流発電機がさらに、前記コイル (11) の前記第 2 の極面 (11 b) の傍に位置する前記コア (9) の側から前記コイル (11) の周囲に延在する第 2 のコレクタ (15) を含んでおり、前記第 2 のコレクタ (15) の一部分が歯 (10 b) を有しており、当該歯 (10 b) が、前記交流発電機 (1) が前記第 1 および第 2 の構成のうちの 1 つにあるとき、前記第 2 のコレクタ (15) の前記歯 (10 b) が、それぞれ、前記磁石セット (5 a、5 b) の一方に専ら属している磁石 (6) に対面するような形で、互いに離隔されており、前記第 1 および第 2 のコレクタ (10、15) の前記歯が同様に、前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯が専ら前記磁石の N 極 (N) に対面しているときには前記第 2 のコレクタ (15) の前記歯 (10 b) が専ら前記磁石 (6) の S 極 (S) に対面し、前記第 1 のコレクタ (10) の前記歯が専ら前記磁石の S 極 (S) に対面しているときには前記第 2 のコレクタ (15) の前記歯 (10 b) が専ら前記磁石 (6) の N 極 (N) に対面するような形で形成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の交流発電機。

【請求項 7】

前記第 2 のコレクタの前記歯が、前記第 1 の極面 (11 a) と前記第 1 および第 2 の磁石セットの磁石の交互配置の面との間に延在しており、前記第 2 のコレクタ (15) の前

記歯(10b)が、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)から離隔されており、前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10b)が、交流発電機がその第1および第2の構成のいずれか一方に置かれたとき、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)が前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の一方に属する磁石(6)に対面し、このとき前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10b)が前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の他方に属する磁石に対面するような形で、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)の間に延在している、請求項6に記載の交流発電機。

【請求項8】

前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の前記磁石が両方共、透磁性部品(16)上に設置されており、前記第1の磁石セットの前記磁石の前記N極及び前記第2の磁石セット(5b)の前記磁石の前記S極(S)が、前記透磁性部品(16)に対面している、請求項6または7に記載の交流発電機。

【請求項9】

前記第1および第2のコレクタの前記歯の各々が、前記第1および第2の配向方向(7a、7b)に平行な前記歯の断面平面で見た場合に、前記コア(9)に向かって前記歯を経由して通る磁束経路に沿って進むにつれて増大する歯断面を有している、請求項6～8のいずれか一項に記載の交流発電機。

【請求項10】

前記第2のコレクタの各歯が、閉じた環状の形状の対応する層の周縁部分に沿って形成されており、一方、前記第1のコレクタの各歯が、平らでかつ一定の厚みの対応する層の端部において形成され、前記層が、前記コアから前記歯の前記端部に向かって進むにつれて幅広になっていく、請求項6～9のいずれか一項に記載の交流発電機。

【請求項11】

前記第1および第2の磁石セット(5a、5b)の磁石(6)が、磁気トラック(17)の第1および第2の相対する面を有する磁気トラック(17)を形成しており、前記第1のコレクタ(10)の前記歯(10a)が前記磁気トラック(17)の前記第1の面(17a)に対面して、前記第2のコレクタ(15)の前記歯(10b)が前記磁気トラック(17)の前記第2の面(17b)に対面し、前記第1および第2のコレクタ(10、15)の前記歯が、前記交流発電機がその第1および第2の構成の一方にあるとき、前記第1および第2のコレクタの前記歯(10a、10b)が前記第1および第2の磁石セットのうちの同じセットに属する磁石(6)に対面するような形で形成されている、請求項6に記載の交流発電機。

【請求項12】

前記コイル(11)がコア(9)の周りに巻回され、前記交流発電機がその第1および第2の構成のうちの一方にあるとき、前記コア(9)を通る磁束(F)の方向に垂直な平面内において断面で見た場合に、矩形の形状を有している、請求項1～11のいずれか一項に記載の交流発電機。

【請求項13】

前記コア(9)は、前記交流発電機がその第1および第2の構成のうちの一方にあるとき、前記コア(9)を通る前記磁束(F)の前記方向に垂直な前記平面内において断面で見た場合に、矩形の形状を有している、請求項12に記載の交流発電機。

【請求項14】

複数の二次側を有し、前記二次側(3、3')がそれぞれ第1および第2の二次側(3、3')と呼ばれ、これらの二次側が前記移動方向(4)に共に移動するように共に機械的に連結されており、これらの第1および第2の二次側(3、3')の前記第1のコレクタ(10a、10a')が、これらの第1のコレクタ(10a、10a')のうちの一方のコレクタの前記歯が前記第1の磁石セット(5a)または前記第2の磁石セット(5b)に専ら属している磁石(6)に対面しているときには、前記第1のコレクタ(10a、10a')の他方のコレクタの前記歯が前記第1または第2の磁石セットの前記磁石に対して前記磁石の交互配置の極ピッチ(p)の8分の1より大きく好ましくは前記磁石の交

互配置の前記極ピッチ (p) の 4 分の 1 に等しいオフセット値だけオフセットされるようになっており、このオフセットは、前記第 1 および第 2 の二次側 (3、3') に対して前記一次側 (2) の移動に対抗する最大磁力を制限する役目を果たし、前記極ピッチ (p) が、同一の磁石セットの連続する磁石の 2 つの極軸間の距離に対応している、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の交流発電機。

【請求項 15】

流体流 (32) 中に浸漬されたときに波打つように構成されたダイヤフラム (31) を担持するダイヤフラム支持体 (30) を含む水中タービンにおいて、前記ダイヤフラム (31) が請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の少なくとも 1 つの交流発電機 (1) に対して機械的に連結されており、前記ダイヤフラム (31) と前記少なくとも 1 つの交流発電機 (1) との間の連結 (33) が、前記ダイヤフラム (31) が波打つときに、前記少なくとも 1 つの交流発電機 (1) の前記一次および二次側 (2 および 3) の間に相対的移動を生成するようになっていることを特徴とする、水中タービン。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/054657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H02K35/00 H02K41/03 F03B13/18 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02K F03B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y Y Y Y A	US 2013/088099 A1 (AOYAMA YASUAKI [JP] ET AL) 11 April 2013 (2013-04-11) paragraph [0001] - paragraph [0061]; figures 1-3,11-13 ----- WO 03/088454 A1 (EOCYCLE TECHNOLOGIES INC [CA]; DUBOIS MAXIME [CA]; POLINDER HENK [NL];) 23 October 2003 (2003-10-23) figures 3-6 ----- WO 2011/115632 A1 (MOTOR EXCELLENCE LLC [US]; CALLEY DAVID G [US]; COLE DANIEL S [US]; DY) 22 September 2011 (2011-09-22) figures 5a,5b,5g,5h,8a,8b ----- JP H02 246762 A (HITACHI LTD) 2 October 1990 (1990-10-02) figure 1 ----- -/--	1-5,7,9, 12-14 6,8,10, 11,15,16 6,8,11 10 15 1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 May 2015		Date of mailing of the international search report 02/06/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Zanichelli, Franco

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/054657

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/012888 A2 (DREVET JEAN BAPTISTE [FR]) 4 February 2010 (2010-02-04) abstract; figure 1	16
X	US 2003/048019 A1 (SADARANGANI CHANDUR [SE] ET AL) 13 March 2003 (2003-03-13) abstract; figures 5,8-12	1-4,7
X	US 2011/241449 A1 (AOYAMA YASUAKI [JP] ET AL) 6 October 2011 (2011-10-06) paragraph [0014] paragraph [0094] paragraph [0101]	1-5,7, 12-15
X	WO 2011/118568 A1 (HITACHI METALS LTD [JP]; KAWAKAMI MAKOTO [JP]) 29 September 2011 (2011-09-29) abstract; figures 2a-4,10, 23	1,7, 12-14
X	US 2002/053834 A1 (MAKI KOHJI [JP] ET AL) 9 May 2002 (2002-05-09)	1,3
A	abstract; figures 9-11, 19	12
X	EP 0 924 838 A1 (EBAUCHESFABRIK ETA AG [CH]) 23 June 1999 (1999-06-23)	1-3
A	abstract; figures	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/054657

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2013088099	A1	11-04-2013	CN 102934337 A US 2013088099 A1 WO 2011154996 A1	13-02-2013 11-04-2013 15-12-2011
WO 03088454	A1	23-10-2003	AT 492061 T AU 2003227176 A1 CA 2482125 A1 EP 1497906 A1 US 2005040720 A1 WO 03088454 A1	15-01-2011 27-10-2003 23-10-2003 19-01-2005 24-02-2005 23-10-2003
WO 2011115632	A1	22-09-2011	EP 2548288 A1 TW 201203799 A US 2011169365 A1 US 2012025637 A1 WO 2011115632 A1	23-01-2013 16-01-2012 14-07-2011 02-02-2012 22-09-2011
JP H02246762	A	02-10-1990	NONE	
WO 2010012888	A2	04-02-2010	CA 2731973 A1 CN 102112736 A EP 2313650 A2 FR 2934650 A1 JP 5502863 B2 JP 2011530030 A US 2011133465 A1 WO 2010012888 A2	04-02-2010 29-06-2011 27-04-2011 05-02-2010 28-05-2014 15-12-2011 09-06-2011 04-02-2010
US 2003048019	A1	13-03-2003	AT 450076 T AU 4701201 A AU 4701301 A AU 2001247012 B2 AU 2001247013 B2 CZ 20023306 A3 CZ 20023308 A3 EP 1269610 A1 EP 1269611 A1 JP 4769402 B2 JP 4878718 B2 JP 2003534759 A JP 2004500800 A KR 20030021156 A US 2003048018 A1 US 2003048019 A1 WO 0178218 A1 WO 0178219 A1	15-12-2009 23-10-2001 23-10-2001 09-12-2004 30-06-2005 15-01-2003 12-02-2003 02-01-2003 02-01-2003 07-09-2011 15-02-2012 18-11-2003 08-01-2004 12-03-2003 13-03-2003 13-03-2003 18-10-2001 18-10-2001
US 2011241449	A1	06-10-2011	CN 102246401 A US 2011241449 A1 WO 2010067837 A1	16-11-2011 06-10-2011 17-06-2010
WO 2011118568	A1	29-09-2011	CN 102792571 A DE 112011100996 T5 TW 201212490 A WO 2011118568 A1	21-11-2012 24-01-2013 16-03-2012 29-09-2011
US 2002053834	A1	09-05-2002	JP 3945150 B2 JP 2002142437 A	18-07-2007 17-05-2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/054657

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002053834 A1 09-05-2002			
EP 0924838 A1 23-06-1999 NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2015/054657

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H02K35/00 H02K41/03 F03B13/18 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H02K F03B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2013/088099 A1 (AOYAMA YASUAKI [JP] ET AL) 11 avril 2013 (2013-04-11)	1-5,7,9,12-14
Y	alinéa [0001] - alinéa [0061]; figures 1-3,11-13	6,8,10,11,15,16
Y	WO 03/088454 A1 (EOCYCLE TECHNOLOGIES INC [CA]; DUBOIS MAXIME [CA]; POLINDER HENK [NL];) 23 octobre 2003 (2003-10-23) figures 3-6	6,8,11
Y	WO 2011/115632 A1 (MOTOR EXCELLENCE LLC [US]; CALLEY DAVID G [US]; COLE DANIEL S [US]; DY) 22 septembre 2011 (2011-09-22) figures 5a,5b,5g,5h,8a,8b	10
Y	JP H02 246762 A (HITACHI LTD) 2 octobre 1990 (1990-10-02)	15
A	figure 1	1
	----- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
18 mai 2015		02/06/2015
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Zanichelli, Franco

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2015/054657

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2010/012888 A2 (DREVET JEAN BAPTISTE [FR]) 4 février 2010 (2010-02-04) abrégé; figure 1 -----	16
X	US 2003/048019 A1 (SADARANGANI CHANDUR [SE] ET AL) 13 mars 2003 (2003-03-13) abrégé; figures 5,8-12 -----	1-4,7
X	US 2011/241449 A1 (AOYAMA YASUAKI [JP] ET AL) 6 octobre 2011 (2011-10-06) alinéa [0014] alinéa [0094] alinéa [0101] -----	1-5,7, 12-15
X	WO 2011/118568 A1 (HITACHI METALS LTD [JP]; KAWAKAMI MAKOTO [JP]) 29 septembre 2011 (2011-09-29) abrégé; figures 2a-4,10, 23 -----	1,7, 12-14
X	US 2002/053834 A1 (MAKI KOHJI [JP] ET AL) 9 mai 2002 (2002-05-09) abrégé; figures 9-11, 19 -----	1,3
A		12
X	EP 0 924 838 A1 (EBAUCHESFABRIK ETA AG [CH]) 23 juin 1999 (1999-06-23) abrégé; figures -----	1-3
A		9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2015/054657

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2013088099	A1	11-04-2013	CN 102934337 A US 2013088099 A1 WO 2011154996 A1	13-02-2013 11-04-2013 15-12-2011
WO 03088454	A1	23-10-2003	AT 492061 T AU 2003227176 A1 CA 2482125 A1 EP 1497906 A1 US 2005040720 A1 WO 03088454 A1	15-01-2011 27-10-2003 23-10-2003 19-01-2005 24-02-2005 23-10-2003
WO 2011115632	A1	22-09-2011	EP 2548288 A1 TW 201203799 A US 2011169365 A1 US 2012025637 A1 WO 2011115632 A1	23-01-2013 16-01-2012 14-07-2011 02-02-2012 22-09-2011
JP H02246762	A	02-10-1990	AUCUN	
WO 2010012888	A2	04-02-2010	CA 2731973 A1 CN 102112736 A EP 2313650 A2 FR 2934650 A1 JP 5502863 B2 JP 2011530030 A US 2011133465 A1 WO 2010012888 A2	04-02-2010 29-06-2011 27-04-2011 05-02-2010 28-05-2014 15-12-2011 09-06-2011 04-02-2010
US 2003048019	A1	13-03-2003	AT 450076 T AU 4701201 A AU 4701301 A AU 2001247012 B2 AU 2001247013 B2 CZ 20023306 A3 CZ 20023308 A3 EP 1269610 A1 EP 1269611 A1 JP 4769402 B2 JP 4878718 B2 JP 2003534759 A JP 2004500800 A KR 20030021156 A US 2003048018 A1 US 2003048019 A1 WO 0178218 A1 WO 0178219 A1	15-12-2009 23-10-2001 23-10-2001 09-12-2004 30-06-2005 15-01-2003 12-02-2003 02-01-2003 02-01-2003 07-09-2011 15-02-2012 18-11-2003 08-01-2004 12-03-2003 13-03-2003 13-03-2003 18-10-2001 18-10-2001
US 2011241449	A1	06-10-2011	CN 102246401 A US 2011241449 A1 WO 2010067837 A1	16-11-2011 06-10-2011 17-06-2010
WO 2011118568	A1	29-09-2011	CN 102792571 A DE 112011100996 T5 TW 201212490 A WO 2011118568 A1	21-11-2012 24-01-2013 16-03-2012 29-09-2011
US 2002053834	A1	09-05-2002	JP 3945150 B2 JP 2002142437 A	18-07-2007 17-05-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2015/054657

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		US 2002053834 A1	09-05-2002
EP 0924838	A1	23-06-1999	AUCUN

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ジャン パティスト ドルベ

フランス国, 75005 パリ, リュ ドゥ ラ モンターニュ サント ジュヌピエーブ, 11
Fターム(参考) 3H074 AA08 AA12 BB10 CC04 CC50