

(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2017-504302

(P2017-504302A)

(43) 公表日 平成29年2月2日(2017.2.2)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
 H02K 21/12 (2006.01) H02K 21/12 M 5H621

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-548252 (P2016-548252)  
 (86) (22) 出願日 平成26年5月30日 (2014. 5. 30)  
 (85) 翻訳文提出日 平成28年9月15日 (2016. 9. 15)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/040372  
 (87) 国際公開番号 W02015/112190  
 (87) 国際公開日 平成27年7月30日 (2015. 7. 30)  
 (31) 優先権主張番号 14/162, 611  
 (32) 優先日 平成26年1月23日 (2014. 1. 23)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 516218993  
 クリアウォーター ホールディングス, リミテッド  
 アメリカ合衆国, ネバダ州 89701, カーソン シティ, スイート 208, 318 エヌ. カーソン ストリート  
 (74) 代理人 100114775  
 弁理士 高岡 亮一  
 (74) 代理人 100121511  
 弁理士 小田 直  
 (74) 代理人 100202751  
 弁理士 岩堀 明代  
 (74) 代理人 100191086  
 弁理士 高橋 香元

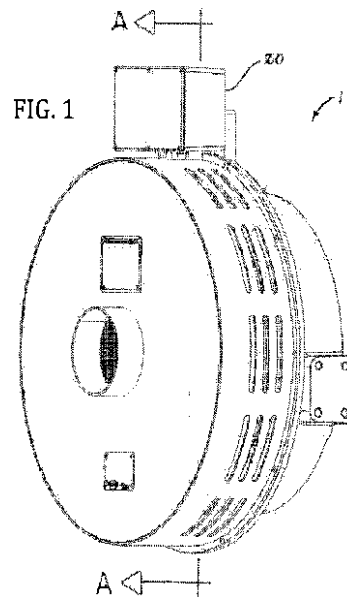
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁束機

(57) 【要約】

磁束機はステータ及びロータを含む。側面を有する電気コイルアセンブリのセット及び複数の永久磁石のセットは円状に配置される。磁石の磁極面はコイルアセンブリの浸透性コアの側面に隣接して及び側面から離間されて位置決めされる。各コイルアセンブリでは、磁石の1組の類似する磁極面が浸透性コアを横切って相互に向き合い、第3の磁極面が1組の磁石の相互に向かい合う磁極面を基準にして横断方向に向く。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

それぞれが側面を有する複数の電気コア-コイルアセンブリを有するロータと、  
磁石の複数のセットを有するステータであって、磁石の前記セットの各セットの磁石の類似する磁極面が前記浸透性のあるコイル-コアアセンブリの各アセンブリの前記側面に隣接して及び前記側面から離れて位置決めされる、ステータと  
を備え、

磁石の前記セットの各セットで、

1組の磁石の相互に向かい合う類似した磁極面がコア-コイルアセンブリに向き、

前記磁石の第3の磁石が前記1組の磁石の磁束を基準にして横断方向に磁束を導くために位置決めされる、  
磁束機。

10

## 【請求項 2】

前記電気コア-コイルアセンブリが、前記相互に向かい合う磁極面に垂直に向けられた第1の積層体、及び前記磁石の前記第3の磁石の前記磁極面に垂直に向けられた第2の積層体を有する積層構造を有する浸透性コアを備える、請求項1に記載の磁束機。

## 【請求項 3】

コア-コイルアセンブリのそれぞれが側面を有する、前記電気的なコア-コイルアセンブリを有するステータと、

複数の磁石を有するロータであって、前記磁石の3つの類似する磁極面が、前記コア-コイルアセンブリのそれぞれの前記側面に隣接して及び前記側面から離間されて位置決めされる、ロータと  
を備え、

20

1組の前記磁石の磁極面が相互に向かい合い、

前記磁石の第3の磁石の磁極面が、前記相互に向かい合う磁極面を基準にして横断方向に向く、  
磁束機。

## 【請求項 4】

前記コア-コイルアセンブリの各アセンブリが、前記相互に向かい合う磁極面に垂直に向けられた第1の積層体、及び前記磁石の前記第3の磁石の前記磁極面に垂直に向けられた第2の積層体を有する積層構造から構成される浸透性のコアをさらに備える、請求項3に記載の磁束機。

30

## 【請求項 5】

コア-コイルアセンブリが、前記コイルの電線が隣接する仕切りの間で送られた前記ステータの仕切り上に円形アレイで配置される、請求項4に記載の磁束機。

## 【請求項 6】

相互に向かい合う極を有する前記1組の磁石が回転軸に関して半径方向に沿って互いに向く、請求項3に記載の磁束機。

## 【請求項 7】

磁束機であって、

構成要素及びアセンブリ：

外側ロータ-磁石アセンブリと、

内側ロータ-磁石アセンブリと、

すべて共通の回転中心で軸方向に位置合わせされたステータアセンブリ、前記外側ロータ-磁石アセンブリ、内側ロータ-磁石アセンブリ、及びステータアセンブリと、

それぞれがコイルを有するコイル-コアアセンブリのセットと  
を備え、

40

前記コイルのそれぞれの電流が前記磁束機の回転方向に直角の平面内でおもに流れるように、前記コア-コイルアセンブリが前記ステータアセンブリに関して配向される、  
磁束機。

50

## 【請求項 8】

前記外側及び内側ロータ-磁石アセンブリが、前記コア-コイルアセンブリの3つの異なる側面に隣接する永久磁石を支える、請求項7に記載の磁束機。

## 【請求項 9】

前記永久磁石が、前記外側ロータ-磁石アセンブリの内面及び端面に、並びに前記内側ロータ-磁石アセンブリの外面に取り付けられ、前記磁石が円状に配置される、請求項8に記載の磁束機。

## 【請求項 10】

各コア-コイルアセンブリが、前記コイル-コアアセンブリの平面に平行してある経路から、前記コイルの前記平面の中の中心に、及び前記コイルの前記平面に垂直にある追加の経路に磁束を誘導するために構造化され、有効化される、請求項7に記載の磁束機。

10

## 【請求項 11】

構成要素及びアセンブリ：

外側ステータ-磁石アセンブリと、

内側ステータ-磁石アセンブリと、

すべて共通の回転の中心に軸方向に位置合わせされたロータアセンブリ、前記外側ステータ-磁石アセンブリ、内側ステータ-磁石アセンブリ、及びロータアセンブリと、

それぞれがコイルを有するコア-コイルアセンブリのセットと、

を備え、

前記コア-コイルアセンブリが、各コイルの中の電流が、前記ロータアセンブリの回転の方向に垂直である平面でおもに流れるように配向される、

20

磁束機。

## 【請求項 12】

前記ロータアセンブリが、円形配置でコイル-コアアセンブリの前記セットを支える離間された半径方向区切りを有する、請求項11に記載の磁束機。

## 【請求項 13】

前記コイル-コアアセンブリの各アセンブリが、2つの当接する相互に直交するシリコン鋼積層スタックを有するコアを含む、請求項11に記載の磁束機。

## 【請求項 14】

前記コイル-コアアセンブリの各アセンブリが、圧縮され、成形可能な高浸透性粉末を備えるコアを含む、請求項11に記載の磁束機。

30

## 【請求項 15】

前記コイル-コアアセンブリの各アセンブリが、矩形、円形、正方形、及び三角形の形状の1つで巻かれた絶縁された導電性ワイヤのコイルを含み、前記コイルが前記コアの溝の中に嵌められる、請求項11に記載の磁束機。

## 【請求項 16】

前記コイルの各コイルが、U字形の絶縁スリーブ及びテープで覆われた角によって前記コアからさらに絶縁される、請求項15に記載の磁束機。

## 【請求項 17】

前記内側及び外側ステータ-磁石アセンブリの磁石の前記セットが、コイル-コアアセンブリの前記セットの前記コイルに近接して位置決めされる、請求項15に記載の磁束機。

40

## 【請求項 18】

各コイル-コアアセンブリが、前記コイル-コアアセンブリの平面に平行してある経路から、前記それぞれのコイルの前記平面の中で中心に、及び前記平面に垂直にある追加経路に磁束を誘導するために構造化され、有効化される、請求項17に記載の磁束機。

## 【請求項 19】

その電線相互接続が、多極多相平行スター配置で配置される、請求項11に記載の磁束機。

## 【請求項 20】

50

その電線相互接続が、12極3相2平行スター配置で配置される、請求項7に記載の磁束機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願)

本願は、省略せず又は部分的に、2014年1月23日に出願された同時係属の実用新案出願第14/162,611号、及び2013年1月24日に出願された仮出願第61/756,404号に提示されるのと同じ装置及び方法を説明し、特許協力条約出願としてその国際優先日を主張する。これらの2つの出願の主題はこれによってその全体として参照することにより本明細書に組み込まれる。

10

【0002】

本開示の産業上の分野は、電気モータ及び発電機、並びにそれらの構築及び運転の方法に関する。特に、本開示は、モータ又は発電機として操作され得る磁束機(FM)を対象とする。モータ及び発電機の効率は商業的な実現可能性にとってきわめて重要である。したがって、磁束及び起電力を生じさせる磁石及びコイルの配置は、モータ及び発電機の作業効率に大きな影響を与える。車両を含むより多くの基本的な製品が電気に移行していくので、より大きい効率を有するモータ及び発電機の大きな必要性がある。

20

【0003】

図面図中の類似する参照記号は、類似する要素を示す。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】本明細書に説明され、示され、主張される磁束機の例の近位斜視図である。

【図2】その例の遠位斜視図である。

【図3】図1に係る例の近位斜視拡大図である。

【図4】図2に係る例の遠位斜視拡大図である。

【図5】図1のA-Aでとられ、中心回転軸を通過する例の垂直断面図である。

【図6】その外側ロータ磁石アセンブリの例の遠位斜視図である。

【図7】その内側ロータ磁石アセンブリの例の近位斜視図である。

30

【図8】図7の拡大図である。

【図9】そのラジアルファンの例の近位斜視図である。

【図10】少数の代表的なコア及びコイルの要素だけが示される、そのステータアセンブリの例の近位斜視図である。

【図11】その1つのコア及びコイルアセンブリの例の斜視拡大図である。

【図12】周縁ワイヤハーネスに送られるコイルワイヤを示すそのコアコイルアセンブリの全装備の例の斜視遠位図である。

【図13】本開示に係る12極2平行スター結線図の例の電気配線図である。

【発明を実施するための形態】

【0005】

40

モータ又は発電機として機能し得、実験室試験で効率を大幅に上げる磁束機(FM10)が開発されてきた。本明細書に開示されるこの新しい設計は、優れた磁束を生じさせ、したがって運転中より効率的である、磁石及びコイルの新規の配置に依存している。本明細書に説明される装置は、概して「磁束機」(FM10)と技術で呼ばれるタイプの電気モータ発電機である。いくつかの実施形態では、磁束機は長手方向磁束機として動作する。他の実施形態では、機械はトランスバース磁束機(TFM)として動作する。さらに他の実施形態では、磁束機はハイブリッドの長手方向トランスバース磁束機であってよい。例えば、近年、トランスバース磁束機は幅広い用途で支持されている。標準的な電気モータでは、電磁力ベクトルはその磁束線に平行であるのに対し、TFMでは、電磁力ベクトルは磁束線に垂直である。TFM設計は、極ごとの起磁力を削減することなく極数を増

50

やすことを可能にし、したがって従来の機械においてよりも高い出力密度を生じさせることができる。多数の極及び短い電流通過を有するTFMは、高いトルク/重量比、高い出力/重量比、及び低い銅損が達成可能であるため魅力的である。

#### 【0006】

コイル又はコイルアセンブリの3つの異なる側面に向かって別々に磁束を導くことができるようにするコイル及び磁石の配置が開発されてきた。例えば、コイルの向かい合った側の半径方向で磁束を導くために極が内を向く又は外を向く状態で配向される2つの磁石、及びコイルの第3の側面で軸方向で磁束を導くために軸方向に向く極を有する第3の磁石がある場合がある。さらに、コイルは、巻線及び電流が、運動の確立された円周方向で指すベクトルに垂直である平面で流れるように配向されてよい。この配置は、3つの磁石

10

#### 【0007】

図1及び図2は、概して形状が円形であり、軸方向に相対的に短くてよいFM10の実施形態を示す。他の実施形態では、FM10は軸方向に相対的に長く、線形であってよい、又は他の適切な構成を有してもよい。電気的接続はFM10に対して上部で図示される接続ボックス20の中で行われてよく、FM10との機械的係合は遠位に行われてよい。本明細書では、「遠位」の図または要素は後部(図4)から見られる通りであり、「近位」の図又は要素は機械の前部(図3)から見られる通りである。代替の機械的及び電氣的な接続が利用されてよい。

20

#### 【0008】

図3は一実施形態に係るFM10のいくつかの構成要素及びサブアセンブリを示し、係る品目を、品目が機械運転中に占める相対的なそれぞれの位置に示す。図3で左から右に移動すると、図示されているのは、シュラウド30、外側ロータ磁石アセンブリ40、ファン60、内側ロータ磁石アセンブリ70、ステータアセンブリ100、ロータハブ150、フライホイール160、及びフライホイールハウジング170である。フライホイール160はFM10の一部ではないが、FM10が、発電機として駆動されるために又は電気モータとして有効な回転出力作業を生じさせるために機械的に係合され得る1つの方法の理解を可能にするために示され、説明される。また、図3に示されているのは、完成し、組み立てられた機械としていくつかの構成要素及びサブアセンブリをともに固定するために使用されてよい共通の金物ネジである。いくつかの構成要素及びサブアセンブリをともに固定するために、ネジの代わりに任意の他の適切な取付け手段が使用されてよい。FM10の上記に識別されたパーツのすべて、つまり要素40、60、70および150は、ロータの回転の中心でもある共通軸5で軸方向に位置合わせされる。図4は、同要素の遠位図である。

30

#### 【0009】

図5は、どのようにしてロータハブ150がフライホイール160に接合されるのか、内側ロータ磁石アセンブリ70がロータハブ150に接合されるのか、ファン60が内側ロータ磁石アセンブリ70に接合されるのか、外側ロータ磁石アセンブリ40が内側ロータ磁石アセンブリ70に接合されるのか、ステータアセンブリ100がフライホイールハウジング170に接合されるのか、及びシュラウド30がステータアセンブリ100に接合されるのかの実施形態を示す垂直断面図でFM10の実施形態を示す。また、図5はコアコイルアセンブリ120だけではなく、永久磁石46、50、及び76の場所も示す。本明細書に説明される多様な構成要素の選択及び接続性を含んだ、代替の実施形態及び構造が適用され得る。例えば、いくつかの実施形態では、ロータ及びステータは、適切な電氣的及び機械的な接続性が調整された状態で逆転されてよい。

40

#### 【0010】

ここで図6を参照すると、いくつかの実施形態で、外側ロータ磁石アセンブリ40が

50

円筒壁 4 2 及び端壁 4 4 を有することがあることが示される。さらに、外側ロータ磁石アセンブリは、リング、円筒、又は他の適切な接続構成要素の任意の他の適切な構成から作られてよい。円筒壁 4 2 に取り付けられるのは、OD 半径方向磁石 4 6 であってよく、端壁 4 4 に取り付けられるのは軸方向磁石 5 0 であってよい。OD 半径方向磁石 4 6 は円筒壁 4 2 の内面、外面、円筒壁 4 2 の長穴若しくは空間内、又は任意の他の適切なマウントに取り付けられてよい。軸方向磁石は端壁 4 4 の内向きに向く面 4 8、外向きに向く面、端壁 4 4 の長穴若しくは空間、又は任意の他の適切な配置に取り付けられてよい。磁石 4 6 及び 5 0 のセットのそれぞれは円状に又は他の実施形態では直線状に配置されてよい。磁石 4 6 及び 5 0 は、磁石 4 6 が半径方向の磁束を生じさせ、磁石 5 0 が軸方向の磁束を生じさせるように、磁極面に垂直に磁束線を生じさせる平面的な磁極面を有してよい。磁石 4 6 及び 5 0 は、エポキシタイプ等の接着剤またはそうでないものによってそのそれぞれの表面又は任意の他の適切な部分に固定され、図示されるように端壁 4 4 の中に設置されたネジ切りされたネジ等の共通の金物又は他の適切な方法若しくは装置によってさらに固定されてよい。

10

20

30

40

50

#### 【 0 0 1 1 】

ここで図 7 及び図 8 を参照すると、内側ロータ 磁石アセンブリ 7 0 が円筒形の外壁 7 2 及び外壁 7 2 の遠位末端にある環状の内部フランジ 7 4 を有する円筒であってよいことが示される。他の実施形態では、内側 / ロータ / ステータは材料、リング、壁、フランジ、または接続部品の任意の適切な配置の構造であってよい。外壁 7 2 の外面に円形配置で取り付けられるのは、ID 半径方向磁石 7 6 であってよい。磁石 7 6 は空間内に取り付けられてもよい、又はパー若しくは技術で既知の他の適切な手段と接続されてもよい。磁石 7 6 は、磁石 7 6 がセットされる外壁 7 2 の曲面と一致するように弧に成形されてよく、磁極面は半径方向に導かれる磁束を生じさせるために外向きに向いてよい。また、磁石 7 6 は平坦又は任意の他の適切な形状であってよい。磁石 7 6 は、エポキシタイプ等の接着剤又はそうではないものによって壁 7 2 又は内側ロータ / ステータアセンブリ 7 0 の別の適切な部分に固定されてよく、壁 7 2 にねじ込まれたネジ等の共通の金物またはそうではないものによってさらに固定されてよい。図 7 及び図 8 に示されるように、外部非鉄円形カバー 8 0 は磁石の固定を改善するために磁石 7 6 上に取り付けられてよい。

#### 【 0 0 1 2 】

磁石 4 6、5 0、及び 7 6 は永久磁石又は電磁石又は両方の組合せであってよい。他の実施形態では、外側及び内側のロータ 磁石アセンブリ 7 0 並びに外側ロータ磁石アセンブリ 4 0 は単一のロータアセンブリに結合されることもあれば、外側ロータ磁石アセンブリの端壁 4 4 が内側ロータ 磁石アセンブリ 7 0 に取り付けられることもある。さらに、ステータはロータであってよく、ロータは電氣的及び機械的な接続性に対する適切な調整がなされたステータであってよい。

#### 【 0 0 1 3 】

他の実施形態では、内側ロータ 磁石アセンブリ 7 0 又は外側ロータ磁石アセンブリ 4 0 は 2 つの端壁 4 4 を含んで良く、軸方向に導かれた磁束を有する 2 つの相互に向かい合う磁石 5 0 はそれぞれが端壁 4 4 の 1 つ及び 1 つの円筒壁 4 2 に接続され、半径方向磁石 7 6 は円筒壁 4 2 に接続され、半径方向に導かれた磁束を有する。本実施形態では、ステータコイルはロータの内側となり、軸方向 半径方向 軸方向の磁束がコイルの 3 つの異なる側面に導かれる。本実施形態では、コイルは、電流が運動の方向で円周方向に導かれるベクトルに垂直な平面で流れるように配向されてよい。

#### 【 0 0 1 4 】

図 9 に示されるファン 6 0 は、溶接又はそうではないものによって径向き羽根 6 4 が取り付けられてよい円形の平板 6 2 から構成されてよい。FM 1 0 の運転中、ファン 6 0 は軸 5 の回りを回転してスクリーン 3 1 ( 図 1 ) を通して軸方向に機械の中に空気を引き込んでよく、それによって空気はコイル 1 2 6 並びにコイル 1 2 4 及び 1 2 4 を冷却するための羽根 6 4 によって半径方向に向け直される。空気はシュラウド 3 0 ( 図 1 ) の長穴 3 4 を通って出る。理解されるべきであるように、ファン 6 0 は内側ロータ 磁石アセンブリ

り70と係合され、その軸方向フィンガー78は板62内の周辺長穴66と係合している。

#### 【0015】

一実施形態でFM10のロータとして機能してよいステータアセンブリ100は、図示されるようにディスク102の近位表面106に取り付けられた相互に離間された半径方向仕切り104の円形のアレィを取り込んだフレームディスク102を含む、図10に示される金属構造フレームを有してよい。図10では、いくつかのコイル126はそのそれぞれの動作位置で示され、仕切り104を取り囲む円形ハーネス127を通して電氣的に相互接続される。ハーネス127内のワイヤは、電気ボックスフランジ125に隣接する3つの鉛導管129で終端し、後者はディスク102と一体である又はディスク102に取り付けられている。いくつかの実施形態では、隣接する仕切り104間の溝は「A」で示されるようにコイル126の電線を送るために使用されてよい。図10に示されるように、3つのコア120がある場合がある。コア120は、透過性のコア、複合材、積層板、又は積層板及び複合材の組合せ、又は他の適切なコア構造であってよい。

10

#### 【0016】

図12に示されるコア コイルアセンブリCCA110つまりコイルアセンブリの全装備は、ステータアセンブリ100の一部として取り付けられ、各CCA110は仕切り104(図10)の内の1つの上に取り付けられている。典型的なCCA110は、2つの当接するシリコン鋼積層スタック、つまりステータアセンブリ100に取り付けられるときに積層体が半径方向に位置合わせされたより大きいスタック122、及びそのように取り付けられるときに積層体が軸方向に位置合わせされるより小さいスタック124から構成されるコア120を示す図11に拡大されて示されている。示されるように、スタック122、124は、共通の金物又はそうではないものを使用し互いに接続され、フレームディスク102にCCA110をボルトで留めるための共通金物132を使用する、又は溶接を含んだ任意の他の適切な手段を通して接続されてよい。他の適切なコイル コアアセンブリ110は、単一コアアセンブリを含んだ他の適切な構成部品を含んでよい。例えば、コア120は、銅を含んだ任意の導電材料又は他の適切な材料製であってよい。他の実施形態では、コア コイルアセンブリ110は楕円形又は円形又は他の適切な形状であってよい。

20

#### 【0017】

スタックの位置合わせはそのそれぞれの隣接する磁石46、50、及び76から磁束の方向に配向されてよい。コア120は、代わりに圧縮カルボニル鉄の粒子又はそうではないものの単一の成形ブロックから作られてよい。コイル126は、図11で「B」に示されるようにコア120の収容溝の中に嵌るために、平坦な若しくは曲線的な若しくは他の形状の銅、又は矩形、楕円形、または円形の形状で巻き付けられたワイヤの他材料から構成されてよい。いくつかの実施形態では、コイル126の平らなワイヤは絶縁被覆され、コイル126のいくつかの脚部はU字形の絶縁スリーブ128及びテープで覆われた角130によってコア120からさらに絶縁される。図11で分かるように、いくつかの実施形態では、スタック122及び124の磁束はコイル126の巻線で流れる電流に直角に配向され、したがってロータの回転の方向である第3の直交方向で力を生じさせる。図12は、ハーネス127及びステータアセンブリ100の一部としてCCA110のすべてを守るために仕切り104及びフレームディスク102(図10を参照)を貫通する金物132まで伸長するコイルワイヤを示すCCA110の全装備を示す遠位図である。

30

40

#### 【0018】

図10に示されるように、コア コイルアセンブリ110、つまりコイルアセンブリ110は、コイル126が矩形で巻き付けられるように配向されてよく、電流が運動又は回転の円周方向で配向されるベクトルに垂直である平面で流れるようにロータ又はステータに関して配向される。図10に示される実施形態では、コイルは、半径方向磁石76及び46の磁束との相互作用のために露呈される2つの側面、並びに軸方向磁石50の磁束との相互作用のために露呈される1つの側面を含んだ、磁束との相互作用のために露呈され

50

る3つの側面を有する。これらの相互作用はすべて同じ平面で起こり、したがって各磁石は各コイル126の片側としか相互に作用しない。これは、それにより3つの磁石がコイルと同時に相互に作用し、原動力及び/又は発電に寄与する磁束を生じさせることを可能にするため有利である。

【0019】

内側ロータ磁石アセンブリ70がCCA110の円形配置の中に位置決めされるとき、磁石76は平行して、及びコアコイルアセンブリ110の内向きに向く面に隣接して位置決めされてよく、空隙によってそこから離間されてよい。外側ロータ-磁石アセンブリ40がCCA110の円形配置の外側の回りに位置決めされるとき、磁石46はスタック122の外向きに向く面と平行して位置決めされてよく、空隙によってそこから離間されてよい。外側ロータ-磁石アセンブリ40がCCA110の円形配置の回りに位置決めされるとき、磁石50がスタック124の(軸方向の)外向きに向く面と平行して位置決めされてよく、空隙によってそこから離間されてよいことが、より、明らかである。図5は、コイル-コア120に対する磁石の位置を示す。磁石46、50、及び76のセットがCCA110のセットの3つの側面に近接して位置決めされた状態で、コイル126を流れる電流が軸5の回りのロータの回転方向で力を生じさせることが明らかである。

10

【0020】

図13は、FM10の12極3相2平行スター結線バージョンで行われてよい電気相互接続を示す。図13で、外側円形図は3相の極を配線する方法を示し、内側図は、極が直列-並列相互接続配置で相互接続されることを示すY-配置を示す。FM10は、より多数又はより少数の極で、及び他の電氣的配置で構成されてよい。

20

【0021】

主題の装置及び配線装置の実施形態が、本明細書に説明されている。それにも関わらず、当業者による修正が本開示の精神及び理解から逸脱することなく行われてよいことが理解される。したがって、他の実施形態及び手法は続く特許請求の範囲の範囲内にある。

【図1】

【図2】

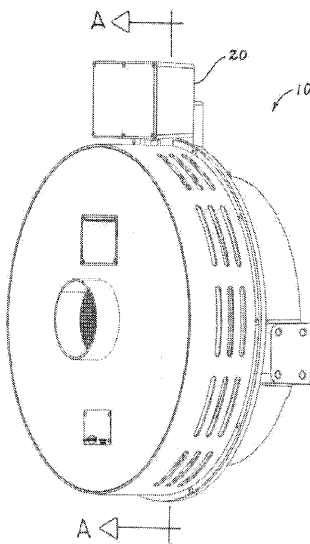


FIG. 1

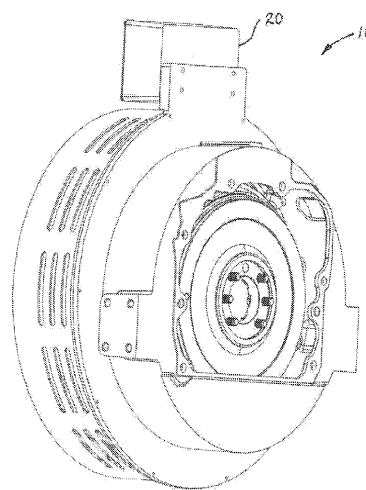


FIG. 2

【 図 3 】

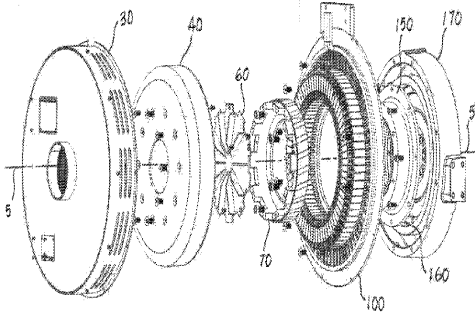


FIG. 3

【 図 4 】

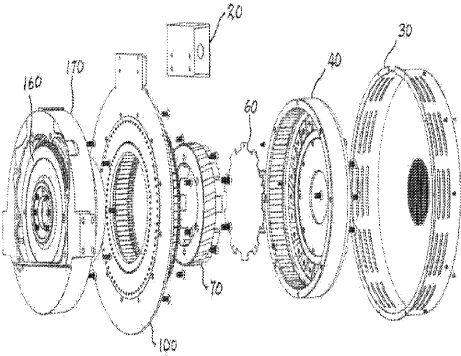


FIG. 4

【 図 5 】

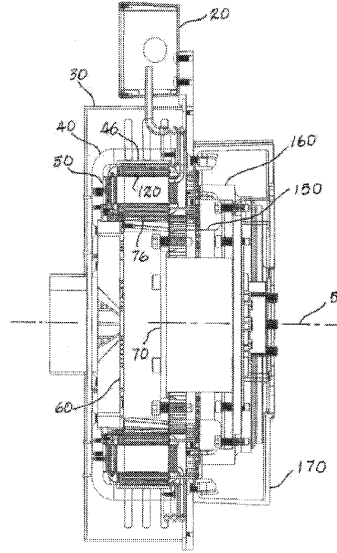


FIG. 5

【 図 6 】

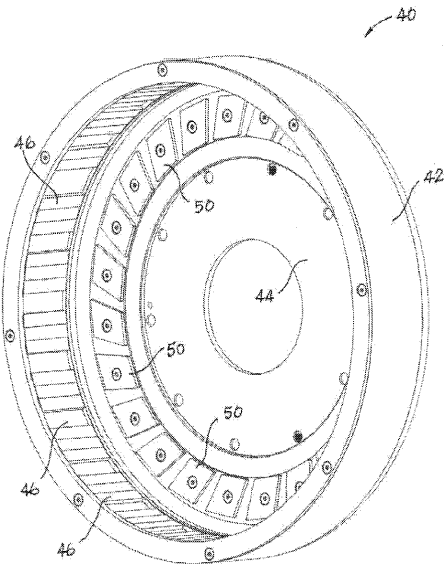


FIG. 6

【 図 7 】

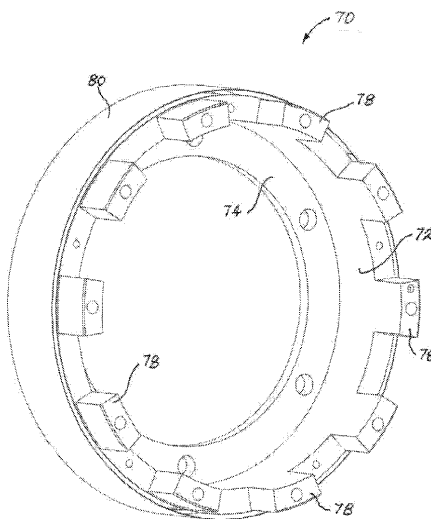


FIG. 7

【 図 8 】

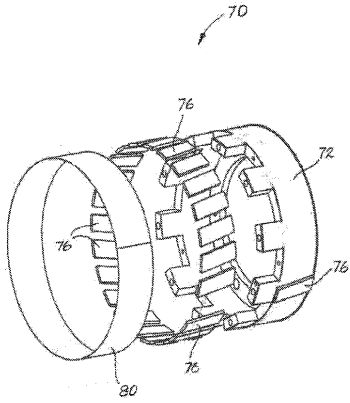


FIG. 8

【 図 9 】

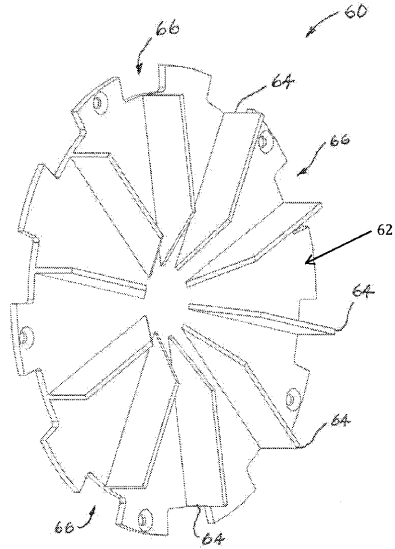


FIG. 9

【 図 10 】

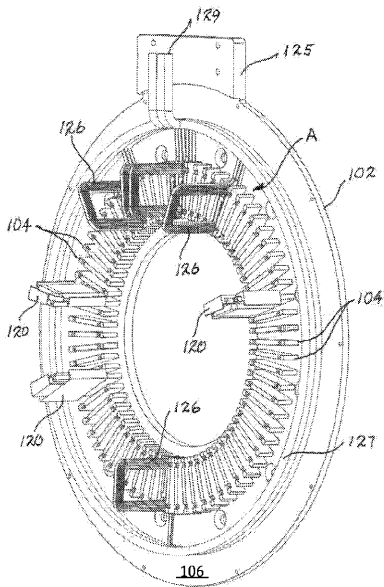


FIG. 10

【 図 11 】

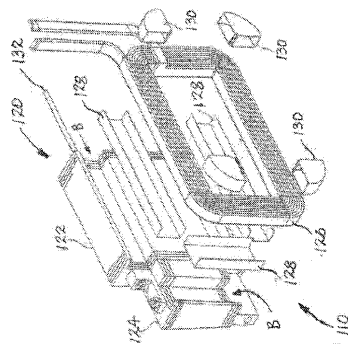


FIG. 11

【 図 1 2 】

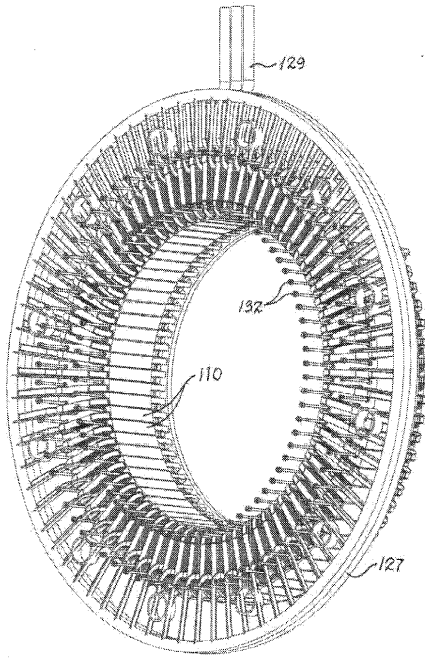


FIG. 12

【 図 1 3 】

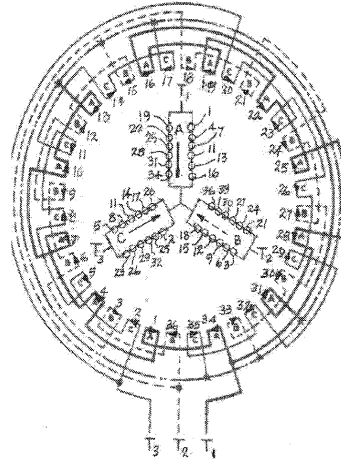



FIG. 13

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 14/40372
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - H02K 1/27 (2014.01), H02K 1/17 (2014.01) CPC - H02K 1/17 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) CPC: H02K 1/17; IPC(8): H02K 1/27 (2014.01), H02K 1/17 (2014.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched IPC(8): H02K 1/27 (2014.01), H02K 1/17 (2014.01); USPC: 310/114, 154.01, 154.02, 156.07, 115; CPC: H02K 1/06, H02K 1/17, H02K 1/2706, H02K 1/27 (keyword limited; terms below)		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatBase (PatBase); PubWEST (USPT, PGPB, EPAB, JPAB); Science Direct; Google Scholar Search Terms: flux, machine, rotor, stator, core, coil, pole, faces, laminations, magnets, steel, generator		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	US 2003/0230946 A1 (DURHAM et al.) 18 December 2003 (18.12.2003), entire document, especially: FIG 4, 5, para [0002], [0006], [0015]-[0018], [0088], [0091]-[0093], [0095], [0097]-[0105], [0117], [0146]-[0148], [0164].	3, 4, 6 ----- 1, 2, 5
Y	US 2010/0101879 A1 (MCVICKERS) 29 April 2010 (29.04.2010), entire document, especially; FIG 27, para [0009], [0093], [0101], [0132]-[0136].	1, 2, 11
Y	US 2011/0058967 A1 (ARITA et al.) 10 March 2011 (10.03.2011), entire document, especially; FIG 3, 10a, 10b, para [0012]-[0015], [0030]-[0032], [0036].	5, 12, 13, 18, 19
Y	US 2012/0226977 A1 (PETRO et al.) 13 September 2012 (13.09.2012), entire document, especially; FIG 3G, para [0002], [0053], [0054], [0056], [0057], [0067], [0073]-[0075], [0080], [0083].	7-10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Y	US 2012/0299430 A1 (PENLANDER et al.) 29 November 2012 (29.11.2012), entire document, especially; FIG 1a, para [0006]-[0009], [0063], [0086], [0087].	7-15, 16, 17, 18, 19, 20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 30 August 2014 (30.08.2014)		Date of mailing of the international search report 26 NOV 2014
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young  PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/US 14/40372
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/0122311 A1 (WERST et al.) 29 May 2008 (29.05.2008), Abstract, para [0064].	14
Y	US 5,474,799 A (THIGPEN et al.) 12 December 1995 (12.12.1995), Abstract, col 4, ln 47-64, col 2, ln 12-18.	15-17
Y	US 2006/0022544 A1 (KINASHI) 02 February 2006 (02.02.2006), para [0008], [0009], [0011], [0012].	20
Y	US 2003/0102770 A1 (LASKARIS) 05 June 2003 (05.06.2003), para [0035], [0040], [0041].	16

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 14/40372

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

Group I: claims 1 and 2: drawn to a flux machine comprising a rotor having plural electrical core-coil assemblies, a stator having a plurality of sets of magnets, wherein like pole faces of magnets of each of the magnets are positioned adjacent to and spaced apart from the side surfaces of each of the permeable core-coil assemblies, and wherein in each one of the sets of magnets; mutually facing like pole faces of a pair of the magnets face a core coil assembly; a third one of the magnets is posited for directing magnetic flux transversely relative to magnetic flux of the pair of magnets.

See Extra Sheet

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 14/40372

Continuation of Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

Group II: claims 3-6: drawn to flux machine comprising a stator having electrical core-coil assemblies, each of the core-coil assemblies having side surface; a rotor having a plurality of magnets, wherein like pole faces of three of the magnets are positioned adjacent to and spaced apart from the side surface of each of the core-coil assemblies; and wherein pole faces of a pair of the magnets are mutually facing; a pole face of a third one of the magnets faces transversely relative to the mutually facing pole faces.

Group III: claims 7-10 and 12-20: drawn to a flux machine comprising an outer rotor-magnet assembly; an inner rotor-magnet assembly; a stator assembly, the assemblies all aligned axially on a common center of rotation; and a plurality of core-coil assemblies each with a coil, and wherein the core-coil assemblies are oriented with respect to the stator assembly so that the current of coil primarily flows in a plane that is transverse to a direction of rotation.

Group IV: claim 11: drawn to a flux machine comprising an outer stator-magnet assembly; an inner stator-magnet assembly; a rotor assembly, the assemblies all aligned axially on a common center of rotation; and a plurality of core-coil assemblies each with a coil, and wherein the core-coil assemblies are oriented with respect to the rotor assembly so that the current of the coil primarily flows in a plane that is transverse to a direction of rotation.

The inventions listed as Groups I-IV do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons:

## Special technical features:

Group I requires a rotor having plural electrical core-coil assemblies and a stator having a plurality of sets of magnets and a third one of the magnets is positioned for directing magnetic flux transversely relative to magnetic flux of the pair of magnets, not found in the other groups.

Group II requires a stator having electrical core-coil assemblies and a rotor having a plurality of magnets, not found in the other groups.

Group III requires an outer rotor-magnet assembly an inner rotor-magnet assembly, not found in the other groups.

Group IV requires an outer stator-magnet assembly, an inner stator-magnet assembly, not found in the other groups.

## Shared Features:

The only technical features shared by Groups I-IV that would otherwise unify the groups are a flux machine comprising a rotor, a stator, having plural electrical core-coil assemblies, sets of magnets.

The only additional technical features shared by Groups I and II that would otherwise unify the groups are wherein like pole faces of magnets of each one of said sets of magnets are positioned adjacent to and spaced apart from the side surfaces of each one of the permeable core-coil assemblies; and wherein in each one of the sets of magnets; mutually facing like pole faces of a pair of the magnets face a core-coil assembly.

Further, the only additional technical features shared by Groups II and III that would otherwise unify the groups are wherein the stator and rotor assemblies are aligned axially on a common center of rotation, a plurality of core-coil assemblies each with a coil, and wherein the core-coil assemblies are oriented with respect to the stator assembly so that the current of the coil primarily flows in a plane that is transverse to a direction of rotation.

However, these shared technical features do not represent a contribution over prior art, because the shared technical features are disclosed by US 2003/0230948 A1 to Durham et al. (hereinafter "Durham") 18 December 2003 (18.12.2003), which discloses a flux machine (para [0006], [0097]) comprising a rotor, a stator, having plural electrical core-coil assemblies (para [0092], [0093]), sets of magnets wherein like pole faces of magnets of each one of said sets of magnets are positioned adjacent to and spaced apart from the side surfaces of each one of the permeable core-coil assemblies (para [0090], [0092], [0093]); and wherein in each one of the sets of magnets; mutually facing like pole faces of a pair of the magnets face a core-coil assembly and wherein the stator and rotor assemblies are aligned axially on a common center of rotation, a plurality of core-coil assemblies each with a coil, and wherein the core-coil assemblies are oriented with respect to the stator assembly so that the current of the coil primarily flows in a plane that is transverse to a direction of rotation (para [0090]-[0093]).

As the shared technical features were known in the art at the time of the invention, they cannot be considered special technical features that would otherwise unify the groups.

Groups I-IV therefore lack unity under PCT Rule 13 because they do not share a same or corresponding special technical feature.

## 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, 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, LT, 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 クロンツ, キース

アメリカ合衆国, フロリダ州 33777, 6820 バーニング ツリー ドクター セミノール

(72)発明者 リ, ハオドン

アメリカ合衆国, フロリダ州 33772, セミノール, 12237 モナーク サークル

Fターム(参考) 5H621 BB02 BB05 BB10 GA07 GB03 HH01 JK11