

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-58039

(P2019-58039A)

(43) 公開日 平成31年4月11日(2019.4.11)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
HO2K	7/10	(2006.01)	HO2K	7/10	A	5H607
HO2K	21/16	(2006.01)	HO2K	21/16	M	5H621
HO2K	21/22	(2006.01)	HO2K	21/22	M	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-182613 (P2017-182613)
 (22) 出願日 平成29年9月22日 (2017.9.22)

(71) 出願人 000003609
 株式会社豊田中央研究所
 愛知県長久手市横道41番地の1
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人YKI国際特許事務所
 (72) 発明者 相木 宏介
 愛知県長久手市横道41番地の1 株式会
 社豊田中央研究所内
 (72) 発明者 高橋 健一
 愛知県長久手市横道41番地の1 株式会
 社豊田中央研究所内
 (72) 発明者 鈴木 博光
 愛知県長久手市横道41番地の1 株式会
 社豊田中央研究所内

最終頁に続く

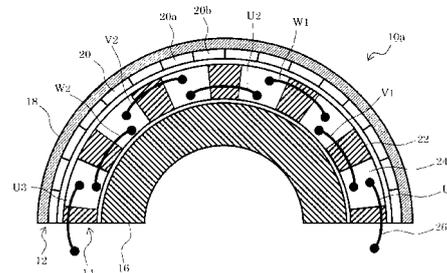
(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【課題】 小型軽量であり、簡易な構造である磁気減速機一体型の回転電機を提供する。

【解決手段】 磁気減速機一体型の回転電機は、複数の永久磁石20が配置された回転子12と、回転子12との間に空隙を介して固定され複数の変調磁心22を有する変調子14と、変調子14の回転子12側と反対側に固定された固定子鉄芯16とを備える。変調子14の変調磁心22には巻線26が巻回されており、巻線26に電流を流すことで固定子鉄芯16に回転磁界を発生させ、それにより回転子12に駆動力を発生させ、回転子12を当該回転磁界に対して減速させて回転させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の永久磁石が配置された回転子と、前記回転子との間に空隙を介して固定され複数の変調磁心を有する変調子と、前記変調子の前記回転子側と反対側に固定された固定子鉄芯とを備える磁気減速機一体型の回転電機であって、

前記変調子の前記変調磁心には巻線が巻回されており、

前記巻線に電流を流すことで前記固定子鉄芯に回転磁界を発生させ、それにより前記回転子に駆動力を発生させ、前記回転子を前記回転磁界に対して減速させて回転させる、ことを特徴とする回転電機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転電機であって、

前記変調子の前記変調磁心に巻回する前記巻線は三相巻線であり、

前記変調磁心の数は 3 の倍数である、

ことを特徴とする回転電機。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の回転電機であって、

前記回転子は最内周に配置され、前記固定子鉄芯は最外周に配置されている、

ことを特徴とする回転電機。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の回転電機であって、

前記回転子は最外周に配置され、前記固定子鉄芯は最内周に配置されている、

ことを特徴とする回転電機。

20

【請求項 5】

請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の回転電機であって、

前記三相巻線は前記変調磁心に集中巻されており、

前記変調磁心の数に対する前記回転子の前記永久磁石の磁極数は 3 : 8 である、

ことを特徴とする回転電機。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の回転電機であって、

前記三相巻線は前記変調磁心に分布巻されており、

前記変調磁心の数に対する前記回転子の前記永久磁石の磁極数は 6 : 10 である、

ことを特徴とする回転電機。

30

【請求項 7】

請求項 3 に記載の回転電機であって、

前記三相巻線は前記変調磁心に分布巻されており、

前記変調磁心の数に対する前記回転子の前記永久磁石の磁極数は 6 : 14 である、

ことを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、磁気減速機一体型の回転電機に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、外部から動力が入力されて回転する高回転ロータと、高回転ロータの回転速度から減速されて回転し外部へ動力が出力される低回転ロータと、高回転ロータ及び低回転ロータの間に配置される固定磁極（変調子）と、を有する磁気減速機が知られている。高回転ロータには所定の極対数（第 1 極対数）の永久磁石が配置され、低回転ロータには第 1 極対数よりも多い極対数（第 2 極対数）の永久磁石が配置される。高回転ロータの回転磁界は、固定磁極により磁極数変換されて低回転ロータに伝えられ、低回転ロータは、

50

高回転ロータの回転速度に対して第1極対数/第2極対数の速度で回転する。

【0003】

特許文献1には、磁気減速機（磁気歯車）の内周部に回転電機を配置した磁気減速機一体型の回転電機（磁気歯車型回転電機）が開示されている。この回転電機は、外部から動力が入力されるのではなく、回転電機の駆動力を使い、高回転ロータ（第1の永久磁石界磁）と、低回転ロータ（第2の永久磁石界磁、高回転ロータの回転速度よりも減速されて回転するロータ）とを回転させるものである。この回転電機は、内周側から、巻線型ステータ（巻線型固定子）、高回転ロータ（第1の永久磁石界磁）、変調子（変調磁極）、低回転ロータ（第2の永久磁石界磁）の順番で各々が配置されたものである。なお、以下において、ステータを固定子と、ロータを回転子とも言う。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開2013/001557号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の回転電機（以下、「従来の回転電機」と言う）は、磁気減速機の内周部の空隙に回転電機を配置したにすぎず、回転電機のロータと磁気減速機の高回転ロータとを共通化しただけに留まる。この従来の回転電機では、磁気減速機と回転電機とを一体化させることで、それらを別々に設けた場合に比べて、装置全体を小型にすることはできるが、十分な軽量化まではできていない。また、従来の回転電機は、上記のように内周側から、固定子、回転子、変調子、回転子の順番で各々が配置されたものであるから、ギャップ部が3箇所必要となる。通常回転電機ではギャップ部は1箇所のみであるが、3箇所必要となることで構造が非常に複雑となる。それにより、製造が困難になり、軸受けや回転センサの増加等で高コストになってしまう。

20

【0006】

そこで、本発明の目的は、小型軽量であり、簡易な構造である磁気減速機一体型の回転電機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0007】

本発明に係る回転電機は、上記の目的を達成するために以下の手段を採った。

【0008】

本発明に係る回転電機は、複数の永久磁石が配置された回転子と、前記回転子との間に空隙を介して固定され複数の変調磁心を有する変調子と、前記変調子の前記回転子側と反対側に固定された固定子鉄芯とを備える磁気減速機一体型の回転電機であって、前記変調子の前記変調磁心には巻線が巻回されており、前記巻線に電流を流すことで前記固定子鉄芯に回転磁界を発生させ、それにより前記回転子に駆動力を発生させ、前記回転子を前記回転磁界に対して減速させて回転させる、ことを要旨とする。

40

【0009】

本発明の一態様では、前記変調子の前記変調磁心に巻回する前記巻線は三相巻線であり、前記変調磁心の数は3の倍数である、ことが好適である。

【0010】

本発明の一態様では、前記回転子は最内周に配置され、前記固定子鉄芯は最外周に配置されている、ことが好適である。

【0011】

本発明の一態様では、前記回転子は最外周に配置され、前記固定子鉄芯は最内周に配置されている、ことが好適である。

【0012】

本発明の一態様では、前記三相巻線は前記変調磁心に集中巻されており、前記変調磁心

50

の数に対する前記回転子の前記永久磁石の磁極数は 3 : 8 である、ことが好適である。

【 0 0 1 3 】

本発明の一態様では、前記三相巻線は前記変調磁心に分布巻されており、前記変調磁心の数に対する前記回転子の前記永久磁石の磁極数は 6 : 1 0 である、ことが好適である。

【 0 0 1 4 】

本発明の一態様では、前記三相巻線は前記変調磁心に分布巻されており、前記変調磁心の数に対する前記回転子の前記永久磁石の磁極数は 6 : 1 4 である、ことが好適である。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、回転子が 1 つであり、回転子に対するギャップ部は 1 つのみであるため、小型軽量であり、簡易な構造である磁気減速機一体型の回転電機とすることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】実施形態 1 の回転電機の横断面図である。

【図 2】実施形態 1 の回転電機の縦断面図である。

【図 3】三相巻線の結線の一例であるスター結線を示す図である。

【図 4】実施形態 1 の回転電機における巻線に鎖交する磁束数の F E M 解析結果を示す図である。

【図 5】実施形態 1 の回転電機における巻線に三相電流を通电しトルクを発生させたときの磁束線分布を示す図である。

20

【図 6】実施形態 2 の回転電機の横断面図である。

【図 7】実施形態 2 , 3 の回転電機の縦断面図である。

【図 8】実施形態 3 の回転電機の横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の回転電機の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 8 】

< 実施形態 1 >

図 1 は、実施形態 1 の回転電機 1 0 a の横断面図であり、1 8 0 度分の横断面を示している。図 2 は、実施形態 1 の回転電機 1 0 a の縦断面図である。実施形態 1 の回転電機 1 0 a は、磁気減速機を一体化させた回転電機である。回転電機 1 0 a が電動機として動作する際、巻線 2 6 に三相電流を流すことで発生する回転磁界に対して減速して回転子 1 2 が回転する。

30

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、回転電機 1 0 a は、複数の永久磁石 2 0 が配置された回転子 1 2 と、複数の変調磁心 2 2 を有する変調子 1 4 と、固定子鉄芯 1 6 とを備えている。図 2 に示すように、回転子 1 2 は、回転電機 1 0 a のケース 3 0 に対して回転可能に保持され、変調子 1 4 および固定子鉄芯 1 6 は、ケース 3 0 に固定される。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、回転子 1 2 は、環状のヨーク 1 8 と、ヨーク 1 8 の径方向内方の内壁に周方向に沿って配置された複数の永久磁石 2 0 とを備えている。永久磁石 2 0 は、径方向に着磁されており、隣り合う永久磁石 2 0 では内周側が異なる極になるように着磁されている。例えば、永久磁石 2 0 a は、内周側が N 極になるように着磁されており、隣りに配置される永久磁石 2 0 b は内周側が S 極になるように着磁されている。なお、各永久磁石 2 0 が磁極を構成する。実施形態 1 では、永久磁石 2 0 の数は 3 2 個であり、磁極数は 3 2 である。

40

【 0 0 2 1 】

変調子 1 4 は、周方向に間隔をあけて配置された複数の変調磁心 2 2 と、変調磁心 2 2 との間に形成されたスロット 2 4 とを備えている。変調磁心 2 2 は、磁気減速機における

50

磁極数変換（変調）を行うものである。図 1 に示すように、実施形態 1 の回転電機 10 a は、巻線 26（コイル）がスロット 24 に挿通され変調磁心 22 に巻回されている。巻線 26 は、三相巻線であり、例えば、図 3 に示すスター結線されたものである。しかし、巻線 26 は、デルタ結線等がされたものでもよく、その結線方法は限定されない。図 1 に示すように、実施形態 1 の回転電機 10 a では、U、V、W 相の巻線 26 が変調磁心 22 に集中巻にされている。このように、三相巻線が変調磁心 22 に巻回されるため、変調磁心 22 の数は 3 の倍数となっている。なお、実施形態 1 の回転電機 10 a では、変調磁心 22 の数は 12 である。また、実施形態 1 の回転電機 10 a では、変調磁心 22 の数に対する回転子 12 の永久磁石の磁極数は 12 : 32、すなわち、3 : 8 である。

【0022】

固定子鉄芯 16 は、例えば電磁鋼板を積層して形成されたものであり、円筒形状を有する。

【0023】

図 1 に示すように、最外周に回転子 12 が配置され、最内周に固定子鉄芯 16 が配置され、それらの間に変調子 14 が配置される。このように、固定子鉄芯 16 は、変調子 14 の回転子 12 側とは反対側に固定される。回転子 12 と変調子 14 との間には空隙が設けられており、変調子 14 と固定子鉄芯 16 との間にも空隙が設けられている。しかし、変調子 14 と固定子鉄芯 16 との間の空隙は必須ものではなく、空隙をなくしてもよい。例えば、変調磁心 22 が固定子鉄芯 16 に樹脂や接着剤で固定されていてもよい。

【0024】

図 2 に示すように、回転子 12 は、軸受け 32 を介してケース 30 に保持され、回転可能となっている。固定子鉄芯 16 はケース 30 に固定されている。また、変調子 14 の変調磁心 22 は、不図示の断面においてケース 30 に固定されている。

【0025】

実施形態 1 の回転電機 10 a が発電機として機能する際、外部からの動力による回転子 12 の回転によって、変調磁心 22 を介して固定子鉄芯 16 に発生する回転磁界の磁極数は 8 極となる。この磁極数は次のように算出できる。回転子 12 の永久磁石 20 の磁極数は 32 であり、極対数は 16 である。また、変調磁心 22 の数は 12 であるから、その極対数は 12 である。なお、これは、1 つの変調磁心 22 が N 極と S 極との両方として機能するものであるからである。そして、固定子鉄芯 16 に発生（変調）される回転磁界の極対数は、「永久磁石 20 の極対数」から「変調磁心 22 の極対数」を差し引いた $4 (= 16 - 12)$ となる。つまり、固定子鉄芯 16 に発生（変調）される回転磁界の磁極数は $8 (= 4 \times 2)$ となる。

【0026】

実施形態 1 の回転電機 10 a は、固定子鉄芯 16 に発生する回転磁界の磁極数と、変調磁心 22 に巻回された巻線 26 が構成する磁極数とが一致するように構成される。すなわち、実施形態 1 の回転電機 10 a では、巻線 26 が 8 極を構成するように配置される。これにより、磁気減速機と回転電機との一体化がされている。なお、この巻線 26 が構成する磁極数は、一般的な三相同期型回転電機と同様に、巻線 26 の鉄心（変調磁心 22）への巻き方や、巻線 26（三相巻線）への三相電流の流れ方等により決まるものである。

【0027】

図 4 は、実施形態 1 の回転電機 10 a における巻線 26 に鎖交する磁束数の FEM 解析結果を示す図である。図 4 では、U1 が太い実線、V1 が太い破線、W1 が太い一点鎖線、U2 が細い二点鎖線、V2 が細い実線、および W2 が細い破線により、結果が示されている。図 4 に示すように、回転子 12 が永久磁石 20 の 2 極分 ($2 / 32 \times 360 \text{ deg} = 22.5 \text{ deg}$) 回転することで三相平衡誘導起電力が発生することが分かる。

【0028】

実施形態 1 の回転電機 10 a が電動機として機能する際には、変調磁心 22 に巻線 26 が 8 極を構成するように配置されているため、巻線 26 に三相電流を流すことにより固定子鉄芯 16 に 8 極の回転磁界が発生する。それにより、変調磁心 22 を介して回転子 12

10

20

30

40

50

に駆動力が発生し、固定子鉄芯 16 の回転磁界に対して回転子 12 が減速されて回転する。実施形態 1 の回転電機 10 a では、巻線 26 が構成する磁極数は 8 で、永久磁石 20 の磁極数は 32 であるから、ギヤ比は 1 : 4 (= 8 : 32) となる。すなわち、回転子 12 は、回転磁界の回転速度の 1 / 4 の速度で回転することになる。図 5 は、実施形態 1 の回転電機 10 a における巻線 26 に三相電流を通電し、回転子 12 にトルクを発生させたときの磁束線分布を示す図である。

【 0 0 2 9 】

以上説明した実施形態 1 の回転電機 10 a は、回転子 12、変調子 14、および固定子鉄芯 16 から構成される非常に簡易な構造である磁気減速機一体型の回転電機である。特に、回転子が 1 つであり、回転子に対するギャップ部は 1 つのみであるため、製造が非常に容易であり、軸受けや回転センサが増加することもないので低コストとなる。また、実施形態 1 の回転電機 10 a は、磁気減速機が一体化されているにもかかわらず、一般的なアウトロータ型の回転電機と比べても、体格や重量が大きく増加することもない。よって、実施形態 1 の回転電機 10 a は、非常に小型で、軽量である。

10

【 0 0 3 0 】

< 実施形態 2 >

次に実施形態 2 の回転電機 10 b について説明する。図 6 は、実施形態 2 の回転電機 10 b の横断面図であり、180 度分の横断面を示している。図 7 は、実施形態 2 の回転電機 10 b の縦断面図である。実施形態 1 の回転電機 10 a との違いは、最外周に固定子鉄芯 16 が配置され、最内周に回転子 12 が配置されている点と、回転子 12 のヨーク 18 の径方向外方の外壁に周方向に沿って複数の永久磁石 20 が配置されている点である。その他は、実施形態 1 の回転電機 10 a と同様であるため、適宜説明を省略する。

20

【 0 0 3 1 】

実施形態 2 の回転電機 10 b は、実施形態 1 の回転電機 10 a と同様に、永久磁石 20 の数が 32 個 (磁極数は 32) であり、変調磁心 22 の数が 12 個である。これにより、実施形態 1 の回転電機 10 a と同様に、発電機として機能する際、外部からの動力による回転子 12 の回転によって、変調磁心 22 を介して固定子鉄芯 16 に発生する回転磁界の磁極数は 8 極となる。また、実施形態 2 の回転電機 10 b は、実施形態 1 の回転電機 10 a と同様に、巻線 26 が 8 極を構成するように集中巻で変調磁心 22 に配置されている。すなわち、実施形態 2 の回転電機 10 b は、固定子鉄芯 16 に発生する回転磁界の磁極数 (8 極) と、変調磁心 14 に巻回された巻線 26 が構成する磁極数 (8 極) とが一致するように構成されており、それにより磁気減速機と回転電機との一体化がされている。

30

【 0 0 3 2 】

実施形態 2 の回転電機 10 b が電動機として機能する際には、変調磁心 22 に巻線 26 が 8 極を構成するように配置されているため、巻線 26 に三相電流を流すことにより固定子鉄芯 16 に 8 極の回転磁界が発生する。それにより、変調磁心 22 を介して回転子 12 に駆動力が発生し、固定子鉄芯 16 の回転磁界に対して回転子 12 が減速されて回転する。実施形態 1 の回転電機 10 a と同様に、巻線 26 が構成する磁極数は 8 で、永久磁石 20 の磁極数が 32 であるから、ギヤ比は 1 : 4 (= 8 : 32) となる。すなわち、回転子 12 は、回転磁界の回転速度の 1 / 4 の速度で回転することになる。

40

【 0 0 3 3 】

実施形態 2 の回転電機 10 b によれば、実施形態 1 の回転電機 10 a と同様の作用効果を得ることができる。特に、実施形態 2 の回転電機 10 b は、最内周に回転子 12 を有する構成であり、ハイブリッド車両や電気自動車等の電動車両に多く搭載されているインナーロータ型の構成に近い構成である。従来の磁気減速機は、(磁極数が少ない) 高回転ロータに対して動力が出力される (磁極数が多い) 低回転ロータは外周側に配置されるものであり (例えば、特許文献 1 参照)、低回転ロータが内周側に配置されるものは存在しない。実施形態 2 の回転電機 10 b は、磁気減速機でありながら、(磁極数が少ない) 固定子鉄芯 16 に対して動力が出力される (磁極数が多い) 回転子 12 が内周側に配置される構成であり、従来存在しない非常に画期的なものである。これにより、例えば、実施形態

50

2の回転電機10bを用いて、従来のインナーロータ型回転電機を簡単に置き換えることもできる。さらに、実施形態2の回転電機10bは、磁気減速機が一体化されているにもかかわらず、一般的なインナーロータ型の回転電機と比べても、体格や重量が大きく増加するものではなく、非常に小型で、軽量である。

【0034】

<実施形態3>

次に実施形態3の回転電機10cについて説明する。図8は、実施形態3の回転電機10cの横断面図であり、180度分の横断面を示している。実施形態3の回転電機10cの縦断面図は、図7に示した実施形態2の回転電機10bの縦断面図と同じである。実施形態2の回転電機10bとの違いは、巻線26が4極を構成するように変調磁心22に分布巻にされている点と、回転子12に配置されている永久磁石20の数が28個である点である。その他は、実施形態2の回転電機10bと同様であるため、適宜説明を省略する。

10

【0035】

実施形態3の回転電機10cは、上記したように永久磁石20の数は28個（磁極数は28、極対数は14）であり、変調磁心22の数は12個（極対数は12）である。これにより、実施形態3の回転電機10cが発電機として機能する際、固定子鉄芯16に発生（変調）される回転磁界の極対数は、「永久磁石20の極対数」から「変調磁心22の極対数」を差し引いた2（ $= 14 - 12$ ）となる。つまり、固定子鉄芯16に発生（変調）される回転磁界の磁極数は、4（ $= 2 \times 2$ ）となる。また、実施形態3の回転電機10cは、巻線26が4極を構成するように変調磁心22に分布巻で配置されている。すなわち、実施形態3の回転電機10cは、発電機として機能する際、固定子鉄芯16に発生する回転磁界の磁極数（4極）と、変調磁心22に巻回された巻線26が構成する磁極数（4極）とが一致するように構成されており、それにより磁気減速機と回転電機との一体化がされている。なお、実施形態3の回転電機10cでは、変調磁心22の数に対する回転子12の永久磁石20の磁極数は12：28、すなわち、6：14（3：7）である。

20

【0036】

実施形態3の回転電機10cが電動機として機能する際には、巻線26が4極を構成するように変調磁心22に配置されているため、巻線26に三相電流を流すことにより固定子鉄芯16に4極の回転磁界が発生する。それにより、変調磁心22を介して回転子12に駆動力が発生し、固定子鉄芯16の回転磁界に対して回転子12が減速されて回転する。巻線26が構成する磁極数が4で、永久磁石20の磁極数が28であるから、ギヤ比は1：7（ $= 4 : 28$ ）となる。すなわち、回転子12は、回転磁界の回転速度の1/7の速度で回転することになる。

30

【0037】

実施形態3の回転電機10cによれば、実施形態2の回転電機10bと同様の作用効果を得ることができる。特に、実施形態3の回転電機10cは、巻線26が変調磁心22に分布巻にされていることで、鉄損などの発生を抑制できるため高効率である特徴を有する。

【0038】

以上説明した実施形態3の回転電機10cは、永久磁石20の数が28個であり、変調磁心22の数が12個であり、巻線26が4極を構成するように変調磁心22に分布巻で配置されていた。しかし、実施形態3の回転電機10cにおいて、永久磁石20の数を20個としてもよい。この場合、変調磁心22の数に対する回転子12の永久磁石20の磁極数は12：20、すなわち、6：10（3：5）である。この場合、巻線26が構成する磁極数が4で、永久磁石20の磁極数が20であるから、ギヤ比は1：5（ $= 4 : 20$ ）となる。すなわち、回転子12は、回転磁界の回転速度の1/5の速度で回転することになる。

40

【0039】

<付記>

50

以上説明した各実施形態における永久磁石 20 の数、変調磁心 22 の数、および巻線 26 が構成する磁極数はあくまで一例であり、その他の組み合わせであってもよいことは当然である。

【0040】

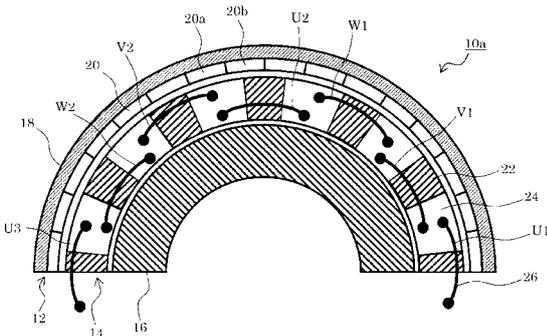
以上、本発明の各実施形態について説明したが、本発明はこうした各実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【符号の説明】

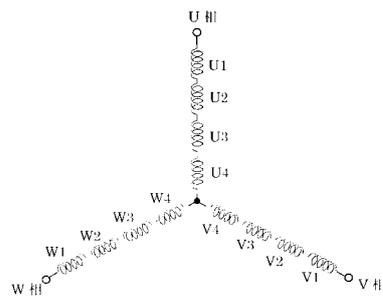
【0041】

10a, 10b, 10c 回転電機、12 回転子、14 変調子、16 固定子鉄芯、18 ヨーク、20, 20a, 20b 永久磁石、22 変調磁心、24 スロット、26 巻線(コイル)、30 ケース、32 軸受け。

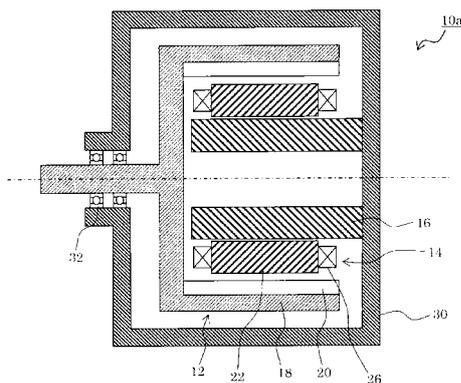
【図1】



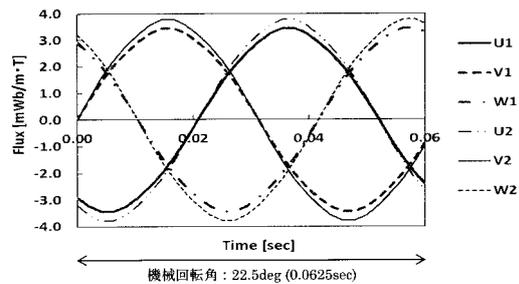
【図3】



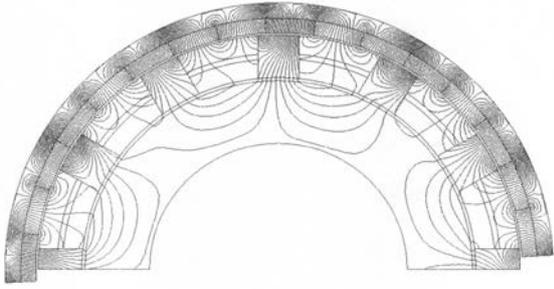
【図2】



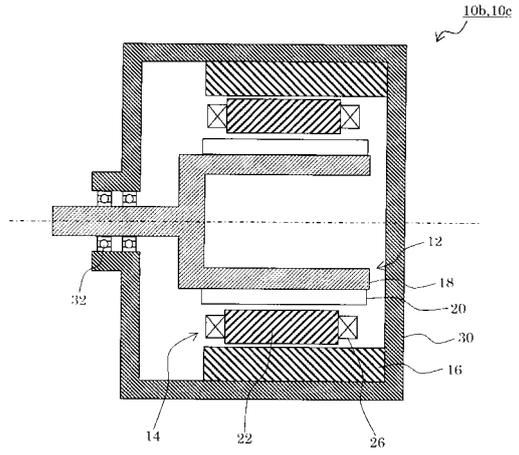
【図4】



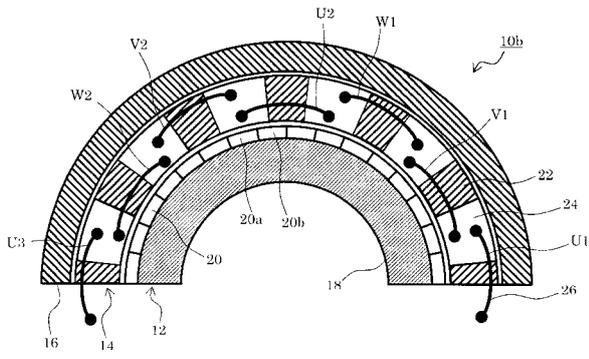
【図5】



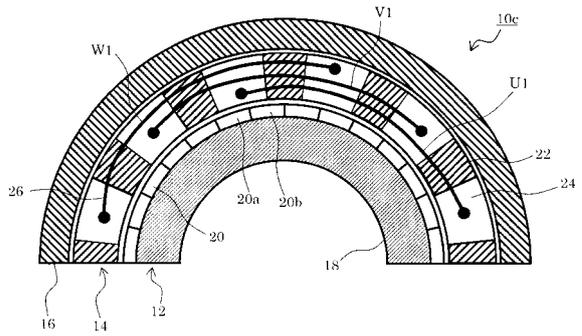
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H607 AA12 BB01 BB02 BB07 BB09 BB14 BB26 CC01 DD03 EE21
EE26
5H621 BB01 BB10 GA04 HH01 HH07 HH10