

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7384678号
(P7384678)

(45)発行日 令和5年11月21日(2023.11.21)

(24)登録日 令和5年11月13日(2023.11.13)

(51)国際特許分類	F I	
H O 2 K 16/02 (2006.01)	H O 2 K 16/02	
H O 2 K 49/10 (2006.01)	H O 2 K 49/10	A
H O 2 K 1/17 (2006.01)	H O 2 K 1/17	
H O 2 K 1/12 (2006.01)	H O 2 K 1/12	Z

請求項の数 6 (全11頁)

(21)出願番号	特願2020-10264(P2020-10264)	(73)特許権者	000006208
(22)出願日	令和2年1月24日(2020.1.24)		三菱重工業株式会社
(65)公開番号	特開2021-118611(P2021-118611 A)		東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(43)公開日	令和3年8月10日(2021.8.10)	(74)代理人	100149548
審査請求日	令和4年9月26日(2022.9.26)		弁理士 松沼 泰史
		(74)代理人	100162868
			弁理士 伊藤 英輔
		(74)代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之
		(74)代理人	100189348
			弁理士 古都 智
		(74)代理人	100196689
			弁理士 鎌田 康一郎
		(72)発明者	松下 崇俊
			東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 磁気ギアード回転電機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシングと、
ケーシングに固定されて軸線を中心として環状をなすステータコア、該ステータコアに取り付けられたコイル、及び、前記ステータコアの内側に周方向に間隔をあけて複数が設けられたステータ磁石を有するステータと、
該ステータの内側で、前記軸線の周方向に間隔をあけて複数が設けられたポールピースを有する第一ロータと、
該第一ロータの内側に設けられたロータコア、及び、該ロータコアに周方向に間隔をあけて設けられた複数のロータ磁石を有する第二ロータと、
を備え、
前記ステータコアは、
前記軸線を囲うバックヨークと、
該バックヨークから径方向内側に突出するティース本体、及び、該ティース本体の径方向内側の端部における周方向両端からそれぞれ径方向内側に突出する一対のティース指部を有し、周方向に間隔をあけて複数設けられたティースと、
を備え、
互いに隣り合う前記ティース同士の間領域は第一スロットとされ、
同一の前記ティースの互いに隣り合う前記ティース指部の間領域は第二スロットとされており、

前記コイルは、前記第一スロットにおける互いに隣り合う前記ティース本体の間の領域に設けられており、

前記ステータ磁石は、

前記第一スロットにおける互いに異なる前記ティースの前記ティース指部同士との間の領域に設けられた第一のステータ磁石と、

前記第二スロットに設けられた第二のステータ磁石と、
を含み、

前記第二スロットには、前記コイルは設けられていない磁気ギアード回転電機。

【請求項 2】

前記ティース指部の先端に設けられ、周方向に突出する爪部をさらに有する請求項 1 に記載の磁気ギアード回転電機。

10

【請求項 3】

前記ティース指部は、径方向外側から内側に向かうに従って、周方向の寸法が次第に大きくなるように形成されている請求項 1 又は 2 に記載の磁気ギアード回転電機。

【請求項 4】

前記複数のステータ磁石は、ハルバッハ磁石配列で配列されている請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の磁気ギアード回転電機。

【請求項 5】

前記コイルと前記ステータ磁石との間に設けられたウェッジをさらに有する請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の磁気ギアード回転電機。

20

【請求項 6】

前記ティースは、

前記一対のティース指部の間で、前記ティース本体から径方向内側に突出する他のティース指部をさらに備え、

同一の前記ティース同一の前記ティースの互いに隣り合う前記ティース指部の間の領域は第二スロットとされており、

前記ステータ磁石は、同一の前記ティースの互いに隣り合う前記ティース指部同士との間の領域である各前記第二スロットにそれぞれ設けられている請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の磁気ギアード回転電機。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本開示は、磁気ギアード回転電機に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 には、低速ロータ（第一ロータ）、高速ロータ（第二ロータ）、ステータが同軸に相対回転可能とされた磁気ギアード回転電機が開示されている。

磁気ギアード回転電機を、例えばモータとして用いる場合には、ステータに設けたコイルの起磁力により高速ロータを回転させることで、高調波磁束により出力軸である低速ロータが所定の減速比で回転する。

40

【0003】

磁気ギアード回転電機では、ステータは、ステータコアと、当該ステータコアの内周側に設けられた複数のステータ磁石と、を有する。ステータコアは、環状のバックヨークと、このバックヨークから径方向内側に突出するティースと、を有する。ステータ磁石は、ティースの先端部内周側に配置されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2014-163431 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、上記磁気ギアード回転機器では、より大きなトルクを発生させるために、径の太い導線からなるコイルを容易にステータに取り付けられることが望まれている。さらに、磁気ギアード回転電機を効率良く運転させるためには、第二ロータの基本波磁束に対するステータの磁気抵抗をより低減することが望まれている。

【0006】

本開示は上記課題を解決するためになされたものであって、コイルを容易に取り付けることができるとともに、第二ロータの基本波磁束に対するステータの磁気抵抗を低減させることができる磁気ギアード回転電機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本開示に係る磁気ギアード回転電機は、ケーシングと、ケーシングに固定されて軸線を中心として環状をなすステータコア、該ステータコアに取り付けられたコイル、及び、前記ステータコアの内側に周方向に間隔をあけて複数が設けられたステータ磁石を有するステータと、該ステータの内側で、前記軸線の周方向に間隔をあけて複数が設けられたポールピースを有する第一ロータと、該第一ロータの内側に設けられたロータコア、及び、該ロータコアに周方向に間隔をあけて設けられた複数のロータ磁石を有する第二ロータと、を備え、前記ステータコアは、前記軸線を囲うバックヨークと、該バックヨークから径方向内側に突出するティース本体、及び、該ティース本体の径方向内側の端部における周方向両端からそれぞれ径方向内側に突出する一対のティース指部を有し、周方向に間隔をあけて複数設けられたティースと、を備え、互いに隣り合う前記ティース同士の間の領域は第一スロットとされ、同一の前記ティースの互いに隣り合う前記ティース指部の間の領域は第二スロットとされており、前記コイルは、前記第一スロットにおける互いに隣り合う前記ティース本体の間の領域に設けられており、前記ステータ磁石は、前記第一スロットにおける互いに異なる前記ティースの前記ティース指部同士の間の領域に設けられた第一のステータ磁石と、前記第二スロットに設けられた第二のステータ磁石と、を含み、前記第二スロットには、前記コイルは設けられていない。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、コイルを容易に取り付けることができるとともに、第二ロータの基本波磁束に対するステータの磁気抵抗を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本開示の実施形態に係る磁気ギアード回転電機の構成を示す断面図である。

【図2】本開示の実施形態に係るステータの要部拡大図である。

【図3】本開示の実施形態に係るステータ磁石の磁化方向を示す説明図である。

【図4】本開示の実施形態に係るステータの変形例を示す要部拡大図である。

【図5】本開示の実施形態に係るステータのさらなる変形例を示す要部拡大図である。

【図6】本開示の実施形態に係るステータの他の変形例を示す要部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

<第一実施形態>

(磁気ギアード回転電機の構成)

以下、本開示の第一実施形態に係る磁気ギアード回転電機について、図1から図4を参照して説明する。図1から図3に示すように、磁気ギアード回転電機100は、ステータ1と、第一ロータ2と、第二ロータ3と、ケーシング4と、軸受Bと、を備えている。磁気ギアード回転電機100は、軸線Acに沿って延びる回転軸6に取り付けられている。外部から電力供給した場合、第一ロータ2、及び第二ロータ3が軸線Ac回りに回転する

ことで電動機として機能する。一方で、回転軸 6 に外部から回転力（トルク）を与えた場合、第一ロータ 2、及び第二ロータ 3 の回転に伴う誘導起電力によって発電機として機能する。

【0011】

（ケーシング、ステータの構成）

図 1 に示すように、ケーシング 4 は、軸線 A c を中心とする円環状をなしている。ケーシング 4 の内部には空間が形成されている。ステータ 1 は、このケーシング 4 の内面のうち、軸線 A c に対する径方向内側を向く面（ケーシング内周面 5 A）に設けられている。

【0012】

図 2 に示すように、ステータ 1 は、ステータコア 1 A と、コイル C と、ステータ磁石 1 B と、ウェッジ W と、を有している。ステータコア 1 A は、軸線 A c を中心とする円環状のバックヨーク 7 1 と、バックヨーク 7 1 から径方向内側に突出するとともに、周方向に間隔をあけて配列された複数のティース 7 T と、を有している。

【0013】

ティース 7 T（斜線で示す部分）は、バックヨーク 7 1 から径方向内側に延びるティース本体 7 2 と、ティース本体 7 2 の径方向内側の端部に一体に設けられた一対のティース指部 7 3 と、爪部 7 4 と、を有している。ティース指部 7 3 は、ティース本体 7 2 の周方向の両側から径方向内側に向かって張り出している。ティース指部 7 3 の先端部（径方向内側の端部）には、当該ティース指部 7 3 から周方向に突出する爪部 7 4 がさらに設けられている。つまり、爪部 7 4 は、スロット S 内に向かって突出している。

【0014】

ティース本体 7 2 における径方向外側の部分にはコイル C が取り付けられている。コイル C は、銅線等をティース本体 7 2 の周囲に巻き掛けることで形成されている。本実施形態ではコイル C は分布巻きと呼ばれる態様でティース本体 7 2 に巻き掛けられている。分布巻きでは、複数のティース 7 T にまたがって線を巻き掛けることでコイル C が形成されている。分布巻き以外に、図 4 に示す集中巻きと呼ばれる態様でコイル C を形成することも可能である。集中巻きでは、1 つのティース 7 T のみに線を巻き掛けることで各々のコイル C が形成される。バックヨーク 7 1 と、互いに隣接する一対のティース本体 7 2 とによって囲まれた領域は、このコイル C を収容するためのスロット S とされている。

【0015】

図 2 に示すように、互いに隣接する一対のティース指部 7 3 同士の間（スロット S）であってコイル C よりも径方向内側の部分には、ステータ磁石 1 B が配列されている。ステータ磁石 1 B は、上記の爪部 7 4 によって、径方向外側から脱落不能に支持されている。つまり、爪部 7 4 は、ステータ磁石 1 B の内周面に当接している。また、ステータ磁石 1 B は、同一のティース 7 T におけるティース指部 7 3 同士の間、及び、互いに隣り合う異なるティース 7 T のティース指部 7 3 同士の間にそれぞれ 1 つずつ設けられている。

【0016】

ステータ磁石 1 B は、例えばフェライト磁石やネオジム磁石のような永久磁石である。互いに隣接するステータ磁石 1 B 同士では、内周側を向く極（磁化方向）が異なっている。より具体的には、これらステータ磁石 1 B は、ハルバッハ磁石配列に従って配列されている。図 3 に示すように、ハルバッハ磁石配列では、周方向の一方側から他方側に向かうに従って、磁化方向が時計回りの 4 つの方向に順に変化する。図 3 中のステータ磁石 1 B に付された矢印は磁化方向を表している。

【0017】

本実施形態では、スロット S は、上記のコイル C とステータ磁石 1 B とが収容されている第一スロット S 1 と、ステータ磁石 1 B のみが収容されている第二スロット S 2 とを含む。一例として、第一スロット S 1 と第二スロット S 2 は、周方向に交互に配列されている。第一スロット S 1 の周方向の寸法（幅）をステータ磁石 1 B と同等とすることで、第一スロット S 1 内にコイル C とステータ磁石 1 B とを設けることが可能とされている。これにより、成形済みのコイル C を第一スロット S 1 内に容易に取り付けることができる。

なお、一対の第一スロット S 1 同士の間、複数の第二スロット S 2 を設ける構成を採ることも可能である。

【0018】

第一スロット S 内におけるステータ磁石 1 B とコイル C との間には、ウェッジ W が設けられている。ウェッジ W は、比透磁率が 1 以上の材料で形成された部材であり、コイル C とステータ磁石 1 B 間の絶縁と、コイル C の脱落防止等を目的として設けられている。ウェッジ W の比透磁率は、10 以下であることが好ましい。

【0019】

(第一ロータの構成)

図 1 に示すように、第一ロータ 2 は、ステータ 1 の内側に設けられている。第一ロータ 2 は、円板部 5 と、第一ロータ本体 2 H と、ポールピース 2 P と、を有している。円板部 5 は、軸線 A c を中心とする円板状をなし、回転軸 6 に取り付けられている。円板部 5 の外周側には、第一ロータ本体 2 H が取り付けられている。第一ロータ本体 2 H は、軸線 A c を中心とする円筒状の筒部 2 1 と、この筒部 2 1 の外周面から径方向外側に張り出す一対の支持部 2 2 と、を有している。筒部 2 1 は、後述する軸受 B (外側軸受 B 1) を介してケーシング 4 の内周面上で支持されている。一対の支持部 2 2 の径方向外側の端縁には、複数のポールピース 2 P が設けられている。ポールピース 2 P は、磁性体であり、ステータ磁石 1 B、及び後述するロータ磁石 3 B の磁力との相互作用により、磁束の高調波成分を発生させる。詳しくは図示しないが、ポールピース 2 P は、軸線 A c の周方向に間隔をあけて複数設けられている。互いに隣り合うポールピース 2 P の間には、非磁性体の部材がこれらポールピース 2 P と同方向に延びるように設けられている。

【0020】

(第二ロータの構成)

図 1 に示すように、第二ロータ 3 は、第一ロータ本体 2 H における一対の支持部 2 2 同士の間、に設けられている。第二ロータ 3 は、ロータコア 3 A と、ロータ磁石 3 B と、を有している。ロータコア 3 A は、軸線 A c を中心とする円環状をなしている。ロータコア 3 A の内周面は、第一ロータ本体 2 H における筒部 2 1 の外周面によって、軸受 B (内側軸受 B 2) を介して回転可能に支持されている。ロータコア 3 A の外周面には、複数のロータ磁石 3 B が周方向に複数配列されている。ロータ磁石 3 B は、上述のポールピース 2 P に対して内周側から対向している。

【0021】

(作用効果)

次に、上述の磁気ギアード回転電機 100 の動作について説明する。磁気ギアード回転電機 100 を電動機として用いる場合、まずコイル C に外部から電力を供給する。これにより、コイル C が励磁される。このコイル C の磁力によって、第二ロータ 3 が軸線 A c 回りに回転する。さらに、第二ロータ 3 が回転することによって、第一ロータ 2 が回転する。第一ロータ 2 の回転数は、第一ロータ 2 の極数 P h、及び第二ロータ 3 の極対数 N s に基づく減速比のもとで減速されている。具体的には、減速比 G は、 $G = P h / N s$ となる。

【0022】

一方で、磁気ギアード回転電機 100 を発電機として用いる場合には、回転軸 6 に軸線 A c 回りの回転力 (トルク) を与える。これにより、回転軸 6 の回転によって第一ロータ 2、及び第二ロータ 3 が回転する。第一ロータ 2、及び第二ロータ 3 の回転に伴って、コイル C で誘導起電力が発生する。この電力を外部に取り出すことで、磁気ギアード回転電機 100 を発電機として用いることが可能となる。

【0023】

ここで、本実施形態では、ディース指部 7 3 によって、コイル C の径方向内側及びティース本体 7 2 の径方向内側のそれぞれステータ磁石 1 B を保持する構成としている。

コイル C の径方向内側にステータ磁石 1 B が設けられていることで、コイル C が設けられるスロット S 1 の開口幅を大きくとることができる。そのため、径が太い高電圧用の導線からなるコイル C であっても容易に取り付けることが可能となる。

また、ティース本体 7 2 の径方向内側にステータ磁石 1 B が設けられているため、当該ステータ磁石 1 B の径方向外側に、比較的広いエリアとして磁気抵抗の小さいティース本体 7 2 が存在することになる。これにより、当該ステータ磁石 1 B を保持するティース指部 7 3 によって第二ロータ 3 からの磁束波成分を磁気抵抗の小さいティース本体 7 2 に導くことができる。その結果、第二ロータ 3 の基本波磁束に対するティース 7 T 全体としての磁気抵抗を大きく低下させることができ、第二ロータ 3 のロータ磁石 3 B による磁気エネルギーを有効利用することができる。

【 0 0 2 4 】

さらに、上記構成によれば、爪部 7 4 によって、ステータ磁石 1 B をさらに安定的に保持することができる。また、ティース指部 7 3 から爪部 7 4 が広がるように設けられていることで、ステータ 1 におけるロータ磁石 3 B との対向箇所の磁気抵抗を低下させることができる。

【 0 0 2 5 】

また、上記構成によれば、ステータ磁石 1 B がハルバッハ磁石配列で配列されている。これにより、ステータ磁石 1 B が発生させる磁界強度の特定の方向成分を強くすることができる。したがって、ステータ磁石 1 B としての磁力性能が高められ、磁気ギアード回転電機 1 0 0 のトルクを向上させることができる。

【 0 0 2 6 】

加えて、上記構成によれば、ウェッジ W によって、コイル C の脱落防止等を図ることができる。

【 0 0 2 7 】

(その他の実施形態)

以上、本開示の実施の形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【 0 0 2 8 】

図 5 に示すように、ティース指部 7 3 b は、径方向外側から内側に向かうに従って、周方向の寸法が次第に大きくなるように形成されていてもよい。この構成によれば、ティース指部 7 3 b が径方向内側に向かうに従って、周方向の寸法が次第に大きくなるように形成されていることから、ティース指部 7 3 b 同士の間空間 (スロット S)、及びステータ磁石 1 B の外形は、径方向内側を上底とする台形状 (楔形) となる。これにより、ステータ磁石 1 B をさらに安定的に保持することができる。また、軸線 A c 方向から見た場合のティース指部 7 3 b の面積を拡大することができるため、磁気抵抗をさらに低減させることができる。

【 0 0 2 9 】

さらに、ティース指部 7 3 b は形状が楔形であるため、爪部 7 4 が不要となる。そのため、ステータ磁石 1 B とポールピース 2 P との間クリアランスを小さくすることができる。これにより、磁石のエネルギーを有効に活用することができる。また、ステータ磁石 1 B がスロット S 1 の開口部に楔状に嵌合されるため、コイル C の支持部材としての役割を持たせることができる。また、ティース指部 7 3 b は、爪部 7 4 に比べて強度が高いため、ステータ磁石 1 B を確実に保持することができる。

【 0 0 3 0 】

また、図 6 に示すように、ティース本体 7 2 の周方向両端の一对のティース指部 7 3 の間で、ティース本体 7 2 から径方向内側に突出する他のティース指部 7 5 を備えた構成であってもよい。そして、ステータ磁石 1 B は、同一のティース 7 T のティース指部 7 3、7 5 同士の間のそれぞれに保持されるように同一のティース 7 T に複数設けられていてもよい。上記他のティース指部 7 5 が複数設けられていてもよい。また、楔形のティース指部 7 3 b の場合であっても同様である。

【 0 0 3 1 】

<付記>

10

20

30

40

50

各実施形態に記載の磁気ギアード回転電機 100 は、例えば以下のように把握される。

【0032】

(1) 第1の態様に係る磁気ギアード回転電機 100 は、ケーシング 4 と、ケーシング 4 に固定されて軸線 A c を中心として環状をなすステータコア 1 A、該ステータコア 1 A のスロット S 内に設けられたコイル C、及び、前記ステータコア 1 A の内側に周方向に間隔をあけて複数設けられたステータ磁石 1 B を有するステータ 1 と、該ステータ 1 の内側で、前記軸線 A c の周方向に間隔をあけて複数設けられたポールピース 2 P を有する第一ロータ 2 と、該第一ロータ 2 の内側に設けられたロータコア 3 A、及び、該ロータコア 3 A に周方向に間隔をあけて設けられた複数のロータ磁石 3 B を有する第二ロータ 3 と、を備え、前記ステータコア 1 A は、前記軸線 A c を囲うバックヨーク 7 1 と、該バックヨーク 7 1 から径方向内側に突出するとともに周方向に間隔をあけて複数設けられたティース本体 7 2、及び、該ティース本体 7 2 の径方向内側の端部における周方向両端からそれぞれ突出する一対のティース指部 7 3 を有するティース 7 T と、を備え、前記コイル C は、互いに隣り合う前記ティース本体 7 2 同士の間の前記スロット S に設けられており、前記ステータ磁石 1 B は、同一の前記ティース 7 T の前記ティース指部 7 3 同士の間、及び、互いに隣り合う異なる前記ティース 7 T の前記ティース指部 7 3 同士の上にそれぞれ設けられている磁気ギアード回転電機。

10

【0033】

上記構成によれば、コイルの径方向内側にステータ磁石が設けられていることで、コイルが設けられるスロットの開口幅を大きくとることができる。

20

また、ステータ磁石を保持するティース指部によって第二ロータからの磁束波成分を磁気抵抗の小さいティース本体に導くことができる。その結果、第二ロータの基本波磁束に対するティース全体としての磁気抵抗を大きく低下させることができる。

【0034】

(2) 第2の態様に係る磁気ギアード回転電機 100 では、前記ティース指部 7 3 の先端に設けられ、周方向に突出する爪部 7 4 をさらに有する。

【0035】

上記構成によれば、爪部 7 4 によって、ステータ磁石 1 B をさらに安定的に保持することができる。

【0036】

(3) 第3の態様に係る磁気ギアード回転電機 100 では、前記ティース指部 7 3 は、径方向外側から内側に向かうに従って、周方向の寸法が次第に大きくなるように形成されている。

30

【0037】

上記構成によれば、ティース指部 7 3 が径方向内側に向かうに従って、周方向の寸法が次第に大きくなるように形成されていることから、ティース指部 7 3 同士の間空間（スロット S）は、径方向内側を上底とする台形状となる。これにより、ステータ磁石 1 B をさらに安定的に保持することができる。また、軸線 A c 方向から見た場合のティース指部 7 3 の面積を拡大することができるため、磁路をさらに大きく確保することができる。これにより、磁気抵抗をさらに低減させることができる。

40

【0038】

(4) 第4の態様に係る磁気ギアード回転電機 100 では、前記複数のステータ磁石は、ハルバッハ磁石配列で配列されている。

【0039】

上記構成によれば、ステータ磁石 1 B がハルバッハ磁石配列で配列されている。これにより、ステータ磁石 1 B が発生させる磁界強度の特定の方向成分を強くすることができる。したがって、ステータ磁石 1 B としての磁力性能が高められ、磁気ギアード回転電機 100 のトルクを向上させることができる。

【0040】

(5) 第5の態様に係る磁気ギアード回転電機 100 は、前記コイル C と前記ステータ磁

50

石 1 B との間に設けられたウェッジ W をさらに有する。

【 0 0 4 1 】

上記構成によれば、ウェッジ W によって、コイル C の脱落防止を図ることができる。

【 0 0 4 2 】

(6) 第 6 の態様に係る磁気ギアード回転電機 1 0 0 では、前記ティース 7 T は、前記一対のティース指部 7 3 の間で、前記ティース本体 7 2 から径方向内側に突出する他のティース指部 7 5 をさらに備え、前記ステータ磁石 1 B は、同一の前記ティース 7 T の前記ティース指部 7 3 , 7 5 同士の間複数設けられていてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 3 】

1 0 0 磁気ギアード回転電機

1 ステータ

1 A ステータコア

1 B ステータ磁石

2 第一ロータ

2 1 筒部

2 2 支持部

2 H 第一ロータ本体

2 P ポールピース

3 第二ロータ

3 A ロータコア

3 B ロータ磁石

4 ケーシング

5 円板部

5 A ケーシング内周面

6 回転軸

7 T ティース

7 1 バックヨーク

7 2 ティース本体

7 3 , 7 3 b , 7 5 ティース指部

7 4 爪部

A c 軸線

B 軸受

B 1 外側軸受

B 2 内側軸受

C コイル

S スロット

S 1 第一スロット

S 2 第二スロット

W ウェッジ

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

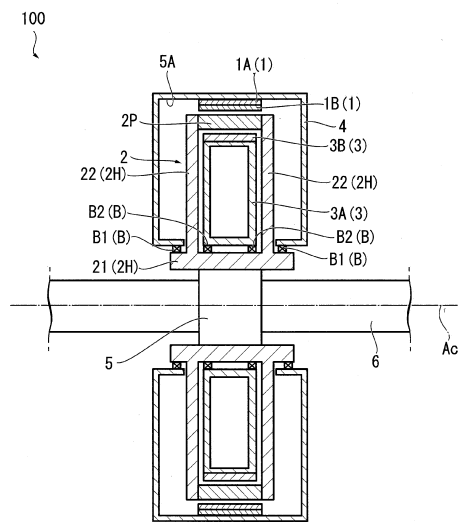


図 1

【図 2】

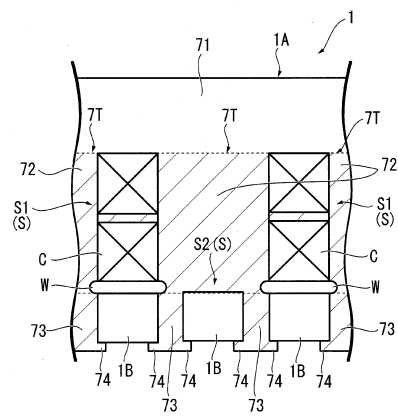


図 2

【図 3】

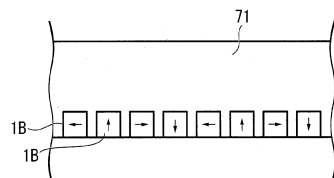


図 3

【図 4】

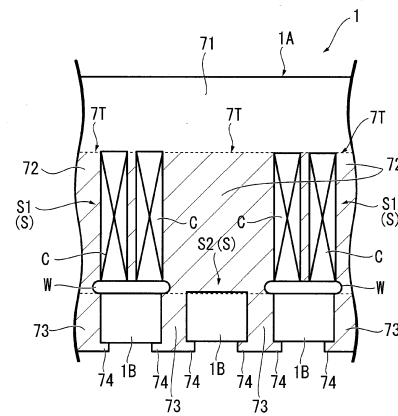


図 4

10

20

30

40

50

【図 5】

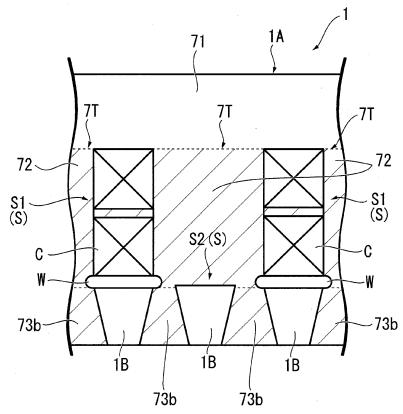


图5

【図 6】

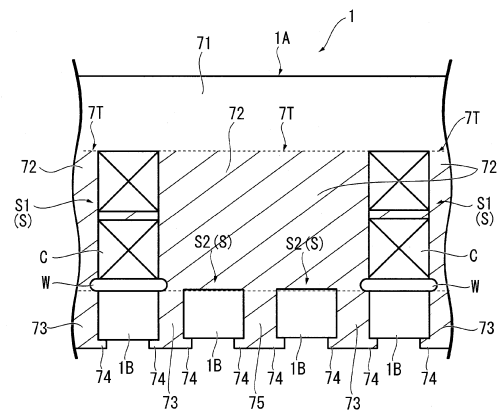


图 6

フロントページの続き

三菱重工業株式会社内

(72)発明者 佐々木 幹人

東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内

審査官 三澤 哲也

(56)参考文献 特開２０１６－１３５０１４（ＪＰ，Ａ）

特開２０１４－１６３４３１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 2 K 1 6 / 0 2

H 0 2 K 4 9 / 1 0

H 0 2 K 1 / 1 7

H 0 2 K 1 / 1 2