

(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2010-57301

(P2010-57301A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 1/27 (2006.01)	H02K 1/27 501K	5H601
H02K 1/24 (2006.01)	H02K 1/27 501C	5H619
H02K 19/22 (2006.01)	H02K 1/24 B	5H622
	H02K 19/22	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-220729 (P2008-220729)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成20年8月29日 (2008.8.29)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	100103171
			弁理士 雨貝 正彦
		(72) 発明者	濱田 寛
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム(参考)	5H601 AA08 BB16 CC02 CC14 CC15
			DD01 DD09 DD11 DD25 DD29
			DD47 EE03 EE12 EE20 GA11
			GA24 GA47 JJ10
			5H619 AA03 BB02 BB17 PP02 PP04
			PP08
			5H622 CA02 CA07 PP03 PP10

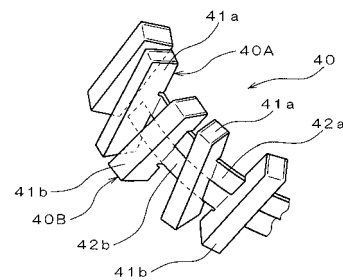
(54) 【発明の名称】 車両用交流発電機

(57) 【要約】

【課題】永久磁石を完全に囲覆し、さらに大量生産に適した連結型磁石ホルダ構造を持つ車両用交流発電機を提供すること。

【解決手段】車両用交流発電機100は、それぞれに複数の爪状磁極123、143が形成された一対のポールコア12、14と、爪状磁極123、143の間に配置された複数の永久磁石15と、これら複数の永久磁石15を保持する磁石ホルダ40とを有する回転子1と、回転子1と対向配置された固定子2とを備える。磁石ホルダ40は、複数の連結型磁石ホルダ40A、40Bからなり、複数の連結型磁石ホルダ40A、40Bのそれぞれは、同じ向きを有して永久磁石15を収納する複数の収納部41a、41bと、これら複数の収納部41a、41bを周方向に連結する連結板42a、42bとを有し、1枚の非磁性金属板を切り曲げた後に連結板42a、42bを円形に変形することにより形成される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれに複数の爪状磁極が形成された一对のポールコアと、漏洩磁束を防ぐ向きに着磁されて前記一对のポールコアの前記爪状磁極の間に配置された複数の永久磁石と、これら複数の永久磁石を保持する磁石ホルダとを有する回転子と、前記回転子と対向配置された固定子とを備える車両用交流発電機において、

前記磁石ホルダは、複数の連結型磁石ホルダからなり、

複数の前記連結型磁石ホルダのそれぞれは、同じ向きを有して前記永久磁石を収納する複数の収納部と、これら複数の収納部を周方向に連結する連結板とを有し、1枚の非磁性金属板を切り曲げた後に前記連結板を円形に変形することにより形成されることを特徴とする車両用交流発電機。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

複数の前記連結型磁石ホルダのそれぞれに含まれる前記連結板は、互いに軸方向に沿って隣接配置されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 3】

請求項 2 において、

互いに軸方向に沿って隣接配置される前記連結板は、隣接する辺に凹凸が形成されており、それぞれの凸部が互いに当接することを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 4】

20

請求項 1～3 のいずれかにおいて、

複数の前記連結型磁石ホルダの個数は 2 であり、前記連結型磁石ホルダに含まれる前記連結板を円形に変形する場合の内径側と外径側の関係を反対にすることにより、前記非磁性金属板から打ち抜いた共通の形状を用いてこれら 2 つの連結型磁石ホルダを形成することを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 5】

請求項 4 において、

一方の前記連結型磁石ホルダに含まれる前記連結板は、前記収納部の周方向側面において径方向に沿った中央位置から延出し、他方の前記磁石ホルダに含まれる前記収納部に対応する位置でこの収納部の形状に対応する凹部を有することを特徴とする車両用交流発電機。

30

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれかにおいて、

一の前記連結型磁石ホルダに含まれる前記連結板は、他の前記連結型磁石ホルダに含まれる前記収納部とともにこの収納部に収納された前記永久磁石を覆うことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれかにおいて、

前記収納部には、前記連結板の根元部分にスリットが形成されていることを特徴とする車両用交流発電機。

40

【請求項 8】

請求項 1～7 のいずれかにおいて、

前記連結板を円形に変形した場合の両端部は、前記爪状磁極の内周面に密着配置することを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 9】

請求項 1～8 のいずれかにおいて、

前記一对のポールコアのそれぞれに含まれる前記爪状磁極は、リング状の支持部材を介して互いに連結されており、

前記支持部材と前記爪状磁極とを溶接する際に、同時に前記連結板を溶接することを特徴とする車両用交流発電機。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、乗用車やトラック等に搭載される車両用交流発電機に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用交流発電機は、軸方向一端側にて支持されて軸方向に延在する奇数番目の爪状磁極と、軸方向他端側にて支持されて軸方向に延在する偶数番目の爪状磁極とが周方向交互に配置されるランデル型回転子を備えている。周方向に隣接する二つの爪状磁極は、反対向きに磁化されているため、両者間で漏洩磁束が発生して出力減少を招く。このため、周方向に隣接する二つの爪状磁極間に漏洩磁束低減のための永久磁石を配設した構造が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

10

【0003】

永久磁石に作用する大きな遠心力は、爪状磁極の鏝部により受承されるのが一般的であるが、その他、加速時における周方向への付勢力や高調波磁界や外部振動などによる可振力が作用するため、爪状磁極の周方向や径方向の移動を防止するように永久磁石を爪状磁極間に固定する構造が必要になる。なお、永久磁石は脆いため、組み付け時などの取り扱いを容易化するため、非磁性の保持部、いわゆる磁石ホルダにより永久磁石を包囲し、しかも永久磁石は磁石ホルダの内面に接着することが好ましい。

【0004】

20

特許文献1の構造では、非磁性ステンレス帯板に対して打ち抜き加工と折り曲げ加工を行うことにより、連結部材と磁石ホルダとが分離することがないように一体加工されており、爪状磁極の側面に相対する部分に弾性突起を設けて寸法公差によるガタを吸収する構造が示されている。

【0005】

なお、永久磁石を備える他の例として種々の構造が知られている（例えば、特許文献2－9参照。）

【特許文献1】特開2008-54392号公報（第5－7頁、図1－5）

【特許文献2】特開平10-201150号公報

【特許文献3】特開平3-265450号公報

30

【特許文献4】特開平7-123664号公報

【特許文献5】特開2003-52157号公報

【特許文献6】特開2006-109573号公報

【特許文献7】特開2003-339141号公報

【特許文献8】特開平4-251553号公報

【特許文献9】特開平4-165950号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献1に開示された連結ホルダ構造では、非磁性の帯体ステンレス材を爪状磁極の側面に沿った形で打ち抜くため、爪状磁極の先端部になるに従い、磁石ホルダ部の側面部を形成する部分の打ち抜き代がとれず、永久磁石全体を包み込む形状にならないという問題があった。永久磁石が露出する面積が多くなれば、上述した可振力で永久磁石が仮に飛散した場合に、飛散した永久磁石が固定子巻線を損傷するおそれがあるという課題を根本的に解決できないことになる。なお、多極化すればするほど爪状磁極自体の幅が狭くなるので爪先端部の磁石ホルダ部の側面部の打ち抜き代がなくなり、包み込む面積がさらに減少する。

40

【0007】

また、ステンレスの板材をプレス成型等で大量生産した直後にポールコアに装着できればいいが、通常プレス成型後は保管箱で一旦保管し、必要な時に必要な量だけ取り出して

50

使用する。特許文献 1 に示す磁石ホルダのような端部で折り返した形状では、保管箱の中で絡まりやすく、取り出すときに変形するという問題があり、絡まり防止や変形防止に非常に時間や手間を要するという問題があった。また、隣り合う永久磁石の外径側前面を被う部分は永久磁石の長手方向に延在した部分を折り曲げて成型しているため、ステンレス帯板の幅は、永久磁石の長手方向の長さの 2 倍と永久磁石の断面の径方向長さの 2 倍の長さとなり、打ち抜き工程上必要な最低残り代とを考慮すると、永久磁石に比べて幅広の帯板が必要になり、帯板の両端部の歩留まりが悪くなるという問題があった。このように特許文献 1 に開示された磁石ホルダは大量生産には適さない形状といえる。

【0008】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、永久磁石を完全に囲覆し、さらに大量生産に適した連結型磁石ホルダ構造を持つ車両用交流発電機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決するために、本発明の車両用交流発電機は、それぞれに複数の爪状磁極が形成された一对のポールコアと、漏洩磁束を防ぐ向きに着磁されて一对のポールコアの爪状磁極の間に配置された複数の永久磁石と、これら複数の永久磁石を保持する磁石ホルダとを有する回転子と、回転子と対向配置された固定子とを備えており、磁石ホルダは、複数の連結型磁石ホルダからなり、複数の連結型磁石ホルダのそれぞれは、同じ向きを有して永久磁石を収納する複数の収納部と、これら複数の収納部を周方向に連結する連結板とを有し、1 枚の非磁性金属板を切り曲げた後に連結板を円形に変形することにより形成されている。

【0010】

一般にランデル型回転子の各爪状磁極は回転軸と平行な中心軸に対して左右対称形状であるため、隣接する爪状磁極間の隙間に配置される複数の永久磁石は、向きが異なる 2 つのグループに分けることができる。本発明は、この点に着目し、同じ向きを有する永久磁石毎にまとめて連結型磁石ホルダに収納している。それぞれの連結型磁石ホルダでは、隣接する収納部の間隔を広くすることができるため（少なくとも従来の 2 倍）、1 枚の非磁性金属板を打ち抜いて製造する場合の打ち抜き代を十分に確保することができ、永久磁石を完全に囲覆することが可能となる。また、それぞれの連結型磁石ホルダにおいて、連結板は、特に軸方向端部に設ける必要がないため、保管箱で一端保管するような場合であっても特に絡まりやすいということはなく、取り出すときに変形するといった問題もなく、大量生産に適しているといえる。

【0011】

また、上述した複数の連結型磁石ホルダのそれぞれに含まれる連結板は、互いに軸方向に沿って隣接配置することが望ましい。これにより、複数の連結型磁石ホルダをそれぞれの連結板を密着配置した状態で各爪状磁極で挟み込んで回転子に組み付けることができ、各収納部の位置決めが容易となる。

【0012】

また、互いに軸方向に沿って隣接配置される連結板は、隣接する辺に凹凸が形成されており、それぞれの凸部が互いに当接することが望ましい。これにより、互いに当接する凸部のみの寸法精度を確保すればよいため、製造が容易となる。

【0013】

また、上述した複数の連結型磁石ホルダの個数は 2 であり、連結型磁石ホルダに含まれる連結板を円形に変形する場合の内径側と外径側の関係を反対にすることにより、非磁性金属板から打ち抜いた共通の形状を用いてこれら 2 つの連結型磁石ホルダを形成することが望ましい。具体的には、上述した一方の連結型磁石ホルダに含まれる連結板は、収納部の周方向側面において径方向に沿った中央位置から延出し、他方の磁石ホルダに含まれる収納部に対応する位置でこの収納部の形状に対応する凹部を有することが望ましい。これにより、2 種類の連結型磁石ホルダを、非磁性金属板から打ち抜いた 1 種類の形状の材料

で実現することができ、部品点数の低減や、２種類の部品を区分けして管理する手間の低減が可能になる。

【００１４】

また、上述した一の連結型磁石ホルダに含まれる連結板は、他の連結型磁石ホルダに含まれる収納部とともにこの収納部に収納された永久磁石を覆うことが望ましい。これにより、一の連結型磁石ホルダに含まれる連結板と他の連結型磁石ホルダに含まれる収納部の全体によって永久磁石を完全に覆うことが可能となる。

【００１５】

また、上述した収納部には、連結板の根元部分にスリットが形成されていることが望ましい。これにより、連結板の根元部分が容易に変形するようになり、ポールコアや磁石ホルダの製造上の誤差を吸収することができる。

【００１６】

また、上述した連結板を円形に変形した場合の両端部は、爪状磁極の内周面に密着配置することが望ましい。これにより、回転時に連結板の端部が遠心力によって変形することを防止することができる。

【００１７】

また、上述した一对のポールコアのそれぞれに含まれる爪状磁極は、リング状の支持部材を介して互いに連結されており、支持部材と爪状磁極とを溶接する際に、同時に連結板を溶接することが望ましい。これにより、支持部材と爪状磁極とを溶接する際に同時に連結板の溶接を行うことにより、加工工数の低減が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、本発明を適用した一実施形態の車両用交流発電機について、図面を参照しながら説明する。

【００１９】

〔第１の実施形態〕

図１は、第１の実施形態の車両用交流発電機の軸方向断面図である。図１に示すように、本実施形態の車両用交流発電機１００は、回転子１、固定子２、フロントハウジング３、リアハウジング４、プーリ５、ブラシ装置７、整流器８、レギュレータ９を含んで構成されている。

【００２０】

固定子２は、回転子１と対向配置されており、固定子鉄心２１に固定子巻線２２を巻装することで構成されている。この固定子２は、フロントハウジング３およびリアハウジング４の内周面に固定されている。フロントハウジング３およびリアハウジング４は、固定子２を囲った状態でボルトにより締結されている。フロントハウジング３およびリアハウジング４は、軸受け３１、４１を介して回転子１の回転軸１１を回転自在に支持している。

【００２１】

回転子１は、回転軸１１に固定された前側（プーリ側）のポールコア１２と、界磁巻線１３と、後側（反プーリ側）のポールコア１４と、永久磁石１５およびこれを保持する磁石ホルダ４０とにより構成されている。永久磁石１５は、非磁性金属板で構成された箱形状の磁石ホルダ４０によって囲覆されている。磁石ホルダ４０の詳細については後述する。

【００２２】

ポールコア１２、１４は、ランデル式回転子的一对のポールコアと同じ形状を有する。前側のポールコア１２は、円柱形状のボス部１２１と、ボス部１２１の前端側から径方向外側へ延在する円盤状のディスク部１２２と、ディスク部１２２から軸方向後方へ延在する複数の爪状磁極１２３とからなる。後側のポールコア１４もポールコア１２と同一形状を有し、ボス部１４１、ディスク部１４２、複数の爪状磁極１４３からなる。ポールコア１２の後端面とポールコア１４の前端面とが接面され、界磁巻線１３がポールコア１２、

10

20

30

40

50

1 4 により囲まれている。ポールコア 1 2、1 4 は軟磁性体材料により形成されており、ポールコア 1 2 の爪状磁極 1 2 3 とポールコア 1 4 の爪状磁極 1 4 3 とが周方向交互に配置される。

【0023】

次に、回転子 1 に含まれる磁石ホルダ 4 0 の詳細について説明する。図 2 は、回転子 1 の斜視図である。なお、回転子 1 のポールコア 1 2、1 4 のそれぞれの軸方向端面には冷却ファンが固定されているが、図 2 ではこれらの冷却ファンが省略されている。また、図 3 は、磁石ホルダ 4 0 の詳細形状を示す部分的な斜視図である。

【0024】

磁石ホルダ 4 0 は、2 つの連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B からなっている。一方の連結型磁石ホルダ 4 0 A は、互いに平行に配置された箱形状の複数の収納部 4 1 a と、これら複数の収納部 4 1 a を周方向に連結する連結板 4 2 a とを有する。これら複数の収納部 4 1 a と連結板 4 2 a は、一枚の磁性体材料をプレス成形することにより形成される。同様に、他方の連結型磁石ホルダ 4 0 B は、互いに平行に配置された箱形状の複数の収納部 4 1 b と、これら複数の収納部 4 1 b を周方向に連結する連結板 4 2 b とを有する。これら複数の収納部 4 1 b と連結板 4 2 b は、一枚の磁性体材料をプレス成形することにより形成される。また、上述した連結型磁石ホルダ 4 0 A の収納部 4 1 a と連結型磁石ホルダ 4 0 B の収納部 4 1 b のそれぞれは、互いに異なる向きを有し、周方向に沿って交互に配置される。具体的には、ポールコア 1 2 の爪状磁極 1 2 3 (あるいはポールコア 1 4 の爪状磁極 1 4 3) の周方向両側に収納部 4 1 a および収納部 4 1 b が配置されており、爪状磁極 1 2 3 の周方向側面の傾斜に合わせるように収納部 4 1 a、4 1 b の角度が設定されている。

【0025】

図 4 は、爪状磁極 1 2 3、1 4 3 の断面形状を示す図である。図 4 に示すように、爪状磁極 1 2 3 の最外径部分が周方向両側に突出して鏝部 1 2 3 A を形成している。同様に、爪状磁極 1 4 3 の最外径部分が周方向両側に突出して鏝部 1 4 3 A を形成している。収納部 4 1 a (あるいは 4 1 b) は、隣接する爪状磁極 1 2 3、1 4 3 の間であって、外径側の両端部の一方が鏝部 1 2 3 A に他方が鏝部 1 4 3 A にそれぞれ当接した状態で組み付けられる。

【0026】

図 5 は、永久磁石 1 5 を収納した収納部 4 1 a の斜視図であり、回転子 1 の中心側から見た形状が示されている。図 6 は、永久磁石 1 5 を収納した収納部 4 1 a の平面図であり、回転子 1 の中心側から見た形状が示されている。図 7 は、収納部 4 1 a を含む連結型磁石ホルダ 4 0 A の部分的な展開図である。基本的な構造は、収納部 4 1 b を含む連結型磁石ホルダ 4 0 B についても同様であり、以下の説明では、連結型磁石ホルダ 4 0 A について詳細に説明する。

【0027】

これらの図に示すように、収納部 4 1 a を含む連結型磁石ホルダ 4 0 A は、一枚の非磁性金属板をプレス打ち抜きした後、所定形状に成形することにより形成されている。図 7 には、1 個の収納部 4 1 a を展開した詳細形状が示されている。図 7 に示すように、収納部 4 1 a は、A、B、C、D、E、F、G、H の各面からなる。A 面以外の各面を A 面に対して垂直方向に折り曲げて箱形状を形成し、その中に永久磁石 1 5 を収納し、F、G、H の各面を 90° 折り曲げることにより、図 5 および図 6 に示す収納部 4 1 a が完成する。

【0028】

凹部 4 3 a は、他方の連結型磁石ホルダ 4 0 B の連結板 4 2 b を通すための窪みである。同様の凹部 4 3 b (図示せず) は連結型磁石ホルダ 4 0 B の収納部 4 1 b にも設けられており、この凹部 4 3 b に連結型磁石ホルダ 4 0 A の連結板 4 2 a が通される。このような凹部 4 3 a、4 3 b を設けることにより、2 つの連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B を組み合わせるときに、収納部 4 1 a、4 1 b の内周面の凹凸をなくすることができる。また、

永久磁石 15 の内径側を含む周囲全体を収納部 41 a、41 b で完全に覆うことが可能となる。

【0029】

図 8 は、磁石ホルダ 40 の組み付け状態を示す展開図である。図 9 は、連結板 42 a、42 b の端部の設置状態を示す図である。図 10 は、図 9 の X-X 断面図である。

【0030】

図 8 に示すように、磁石ホルダ 40 の組み付けは、永久磁石 15 を収納した 2 つの連結型磁石ホルダ 40 A、40 B を一体化した後に、軸方向に沿った両側から界磁巻線 13 (図 8 では図示せず) とともにポールコア 12、14 で挟み込むことにより行われる。2 つの連結型磁石ホルダ 40 A、40 B を一体化するのは、上述したように収納部 41 a、41 b の凹部 43 a、43 b に連結板 42 a、42 b を通す必要があるからである。

【0031】

具体的には、連結板 42 a、42 b を円形に変形する前の直線形状の状態で、永久磁石 15 を収納した収納部 41 a、41 b を完成させるとともに、凹部 43 a、43 b に連結板 42 b、42 a を通した後、連結板 42 a、42 b を円形に変形する。このとき、収納部 41 a と収納部 41 b を均等間隔で配置する。また、連結板 42 a、42 b のそれぞれは、平行な 2 辺の内、隣接するそれぞれの一边を完全に接触させた状態で 2 つの連結型磁石ホルダ 40 A、40 B が組み合わされる。このようにして一体化された連結型磁石ホルダ 40 A、40 B が完成する。

【0032】

なお、連結板 42 a を円形に変形したときに、その両端は所定の隙間を介して配置されることになるが、この隙間の位置は、隣接する収納部 41 a、41 b のほぼ中央になるように設定されている。同様に、連結板 42 b を円形に変形したときに、その両端は所定の隙間を介して配置されることになるが、この隙間の位置は、隣接する収納部 41 a、41 b のほぼ中央になるように設定されている。また、これら 2 つの隙間の位置は、互いに周方向にずらして設定されている。隣接する 2 つの収納部 41 a、41 b のほぼ中央に隙間の位置を設定することにより、図 9 および図 10 に示すように、爪状磁極 123 (あるいは 143) の内周面に連結板 42 a、42 b の両端部を当接するように密着配置することが可能になる。これにより、連結板 42 a、42 b の両端部は、溶接等によって固定しなくても、遠心力が作用したときの外径側への変形を防止することができる。

【0033】

図 11 は、2 種類の連結型磁石ホルダ 40 A、40 B を 1 枚の非磁性金属板から打ち抜く場合の具体例を示す図である。図 7 に一方の連結型磁石ホルダ 40 A の部分的な展開形状を示したが、他方の連結型磁石ホルダ 40 B も収納部 41 b の傾斜方向が異なるだけであって同様の展開形状を有する。図 11 に示すように、これらの展開形状の凹凸部分を互い違いになるように配置することで、歩留まりを向上させることができる。

【0034】

一般にランデル型の回転子 1 の各爪状磁極 123、143 は回転軸 11 と平行な中心軸に対して左右対称形状であるため、隣接する爪状磁極 123、143 間の隙間に配置される複数の永久磁石 15 は、向きが異なる 2 つのグループに分けることができる。本実施形態では、この点に着目し、同じ向きを有する永久磁石 15 毎にまとめて連結型磁石ホルダ 40 A、40 B に収納している。それぞれの連結型磁石ホルダ 40 A、40 B では、隣接する収納部 41 a、41 b の間隔を広くすることができるため (従来の 2 倍)、1 枚の非磁性金属板を打ち抜いて製造する場合の打ち抜き代を十分に確保することができ、永久磁石 15 を完全に囲覆することが可能となる。また、それぞれの連結型磁石ホルダ 40 A、40 B において、連結板 42 a、42 b は、特に軸方向端部に設ける必要がないため、保管箱で一端保管するような場合であっても特に絡まりやすいということはなく、取り出すときに変形するといった問題もなく、大量生産に適しているといえる。

【0035】

また、2 つの連結型磁石ホルダ 40 A、40 B のそれぞれに含まれる連結板 42 a、4

2 b は、互いに軸方向に沿って隣接配置されている。これにより、複数の連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B をそれぞれの連結板 4 2 a、4 2 b を密着配置した状態で各爪状磁極 1 2 3、1 4 3 で挟み込んで回転子 1 に組み付けることができ、各収納部 4 1 a、4 1 b の位置決めが容易となる。

【0036】

図 1 2 は、連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B の変形例を示す図であり、一方の連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B を回転子 1 の中心側から見た部分的な形状が示されている。上述した連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B では、連結板 4 2 a、4 2 b のそれぞれが平行な 2 辺を有する単純な帯形状を有していたが、図 1 2 に示す例では、連結板 4 2 a、4 2 b のそれぞれは、平行な 2 辺ではなく、それぞれの辺に凹凸が形成されている。このため、連結板 4 2 a、4 2 b は、対向する 2 辺において部分的に接触するようになっている。これにより、部分的に接触する箇所のみ寸法精度を考慮して連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B を製造すればよいため、製造が容易となる。

【0037】

図 1 3 は、連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B の他の変形例を示す図である。上述した連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B は、図 5 および図 6 に示したように、収納部 4 1 a、4 1 b に凹部 4 3 a、4 3 b を設け、これに連結板 4 2 b、4 2 a を通したが、図 1 3 に示す例では、収納部 4 1 a、4 1 b にはこれらの凹部 4 3 a、4 3 b が設けられておらず、連結板 4 2 b、4 2 a が収納部 4 1 a、4 1 b よりも内径側に突出した状態で配置されている。これにより、2 つの連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B を予め一体化することなく、ポールコア 1 2、1 4 に挟み込む際に別々に装着することが可能となる。図 1 3 に示す例では、まず、連結型磁石ホルダ 4 0 B をポールコア 1 2 の爪状磁極 1 2 3 の一方の周方向側面に当接するように組み付けた後、連結型磁石ホルダ 4 0 A をポールコア 1 2 の爪状磁極 1 2 3 の他方の周方向側面に当接するように組み付けることができる。その後、他方のポールコア 1 4 が組み付けられる。このように、2 つの連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B を一体化する必要がなくなるため、工程の自由度が増すとともに工程の簡略化が可能となる。

【0038】

図 1 4 は、連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B の他の変形例を示す図である。図 1 4 に示す連結型磁石ホルダ 4 0 A (4 0 B についても同様) では、収納部 4 1 a の側面 (図 7 の B 面と C 面に対応する面) であって連結板 4 2 b の根元部分に、連結板 4 2 b と垂直な向きにスリット 4 4 a が形成されている。ポールコア 1 2、1 4 の爪状磁極 1 2 3、1 4 3 は、同一形状および同一間隔を有することが望ましいが、実際には製造上の誤差が含まれるため、隣接する収納部 4 1 a の間隔も理論値 (設計の中心値) からずれる。また、収納部 4 1 a、4 1 b の位置 (間隔) も理論値からずれる。このような場合に、上述したスリット 4 4 a を設けておけば、位置ずれによって連結板 4 2 a に過大な張力が加わったときに、連結板 4 2 a の根元部分が容易に変形するようになり、製造上の誤差を吸収することができる。

【0039】

図 1 5 は、連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B の他の変形例を示す図である。上述した例では、収納部 4 1 a、4 1 b の向きが異なるため、2 つの連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B を製造するために、図 1 1 に示した 2 種類の形状を有する材料を用意する必要があった。これに対し、図 1 5 に示す例では、1 種類の材料を用いて 2 つの連結型磁石ホルダ 4 0 A、4 0 B を製造できるようにその形状が工夫されている。

【0040】

具体的には、図 1 5 に示す連結型磁石ホルダ 4 0 C は連結板 4 2 c を円形に変形する前の状態を示している。この連結型磁石ホルダ 4 0 C では、連結板 4 2 c は、収納部 4 1 c の側面の中央から延びており、所定の距離隔たった位置に凹部 4 5 c を有している。このような連結型磁石ホルダ 4 0 C を 2 つ使い、一方は図 1 5 に示す実線のように配置し、他方は図 1 5 に示す点線のように配置し (実線で示す連結型磁石ホルダ 4 0 C を連結板 4 2

cに一方の辺Mを中心に180°回転させることにより、点線で示す連結型磁石ホルダ40Cとなる）、これらを一体化した後に、それぞれの連結板40cを円形に変形する。これにより、一体化した2つの連結型磁石ホルダ40Cにより磁石ホルダ40が形成される。これにより、図11に示したように2種類の材料を用意する必要がなくなるため、部品点数の低減や、2種類の部品を区別して管理する手間の低減が可能になる。

【0041】

〔第2の実施形態〕

図16は、本発明を適用した第2の実施形態のブラシレス車両用交流発電機の構造を示す図である。図16に示すように、本実施形態のブラシレス車両用交流発電機200は、固定子202、回転子203、界磁巻線204、フロントハウジング251、リアハウジング252、整流装置206、リアカバー208等を備えている。固定子202は、回転子203と対向配置されており、固定子鉄心221に固定子巻線222が巻回されている。

10

【0042】

回転子203は、界磁として働くものであり、固定子202の内周側に対向配置されている。図17は、回転子203の一部断面を含む側面図である。図18は、回転子203の断面図である。回転子203は、回転軸231とともに回転する回転継鉄部232、233と、回転継鉄部233と一体に形成された爪状磁極234と、リング状の支持部材235によって爪状磁極234と一体化された爪状磁極236と、永久磁石15およびこれを保持する磁石ホルダ40とを備えている。この爪状磁極236は、その一部であるリング状の肩部236aにおいて互いに周方向に連結されている。また、回転軸231の後方端部にはこの回転軸231を回転可能に保持する軸受け237が設けられている。一方の爪状磁極234が一方のポールコアの一部を構成し、他方の爪状磁極236が他方のポールコアの一部を構成している。

20

【0043】

界磁巻線204は、回転子203に供給する磁束を発生させるものであり、固定継鉄部241に巻回されている。固定継鉄部241は、筒状部材であってボルト242によってリアハウジング252に固定されている。この固定継鉄部241は、回転子203によって構成される界磁の一部をなしている。

【0044】

フロントハウジング251およびリアハウジング252は、固定子202および回転子203を支持するものである。上述した軸受け237は、リアハウジング252に圧入されて固定されている。また、フロントハウジング251からは回転軸231の端部が突出しており、この突出した回転軸231に冷却ファン253およびプーリ（図示せず）がナット254によって締め付け固定される。

30

【0045】

次に、回転子203のリング状の支持部材235と磁石ホルダ40について説明する。磁石ホルダ40は、第1の実施形態の車両法交流発電機100に備わった磁石ホルダ40と基本的に同じ構造を有している。すなわち、本実施形態の磁石ホルダ40も、収納部41aと連結板42aからなる連結型磁石ホルダ40Aと、収納部41bと連結板42bからなる連結型磁石ホルダ40Bとを組み合わせることで構成されている。

40

【0046】

本実施形態では、2つの連結型磁石ホルダ40A、40Bのそれぞれの連結板42a、42bの合計の幅（軸方向の長さ）が、支持部材235の幅と同じになるように設定されている。また、支持部材235の外周側に、同じ幅のこれらの連結板42a、42bが隙間なく配置されている。

【0047】

このように同心状に密着配置された支持部材235と連結板42a、42bは、爪状磁極234および爪状磁極236の内径側に配置され、同時に爪状磁極234、236に溶接などにより接合される（図17では溶接箇所がPで示されている）。これにより、リア

50

側の爪状磁極 2 3 6 が支持部材 2 3 5 および連結板 4 2 a、4 2 b を介してフロント側の爪状磁極 2 3 4 に固定される。

【0048】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、2つの連結型磁石ホルダ 40 A、40 B によって磁石ホルダ 40 を構成したが、3つ以上の連結型磁石ホルダによって磁石ホルダを構成するようにしてもよい。具体的には、連結型磁石ホルダ 40 A、40 B の少なくとも一方を、2分割あるいはそれ以上に分割し、1つの連結型磁石ホルダに含まれる収納部を数をさらに減らすようにしてもよい。連結型磁石ホルダの数が3以上になった場合には、軸方向に沿って隣接配置される連結板の数もその数だけ増えることになる。

10

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】第1の実施形態の車両用交流発電機の軸方向断面図である。

【図2】回転子の斜視図である。

【図3】磁石ホルダの詳細形状を示す部分的な斜視図である。

【図4】爪状磁極の断面形状を示す図である。

【図5】永久磁石を収納した収納部の斜視図である。

【図6】永久磁石を収納した収納部の平面図である。

【図7】収納部を含む連結型磁石ホルダの部分的な展開図である。

20

【図8】磁石ホルダの組み付け状態を示す展開図である。

【図9】連結板の端部の設置状態を示す図である。

【図10】図9のX-X断面図である。

【図11】2種類の連結型磁石ホルダを1枚の非磁性金属板から打ち抜く場合の具体例を示す図である。

【図12】連結型磁石ホルダの変形例を示す図である。

【図13】連結型磁石ホルダの他の変形例を示す図である。

【図14】連結型磁石ホルダの他の変形例を示す図である。

【図15】連結型磁石ホルダの他の変形例を示す図である。

【図16】第2の実施形態のブラシレス車両用交流発電機の構造を示す図である。

30

【図17】回転子の一部断面を含む側面図である。

【図18】回転子の断面図である。

【符号の説明】

【0050】

100 車両用交流発電機

1 回転子

2 固定子

3 フロントハウジング

4 リアハウジング

11 回転軸

40

12、14 ポールコア

13 界磁巻線

15 永久磁石

21 固定子鉄心

22 固定子巻線

40 磁石ホルダ

40 A、40 B 連結型磁石ホルダ

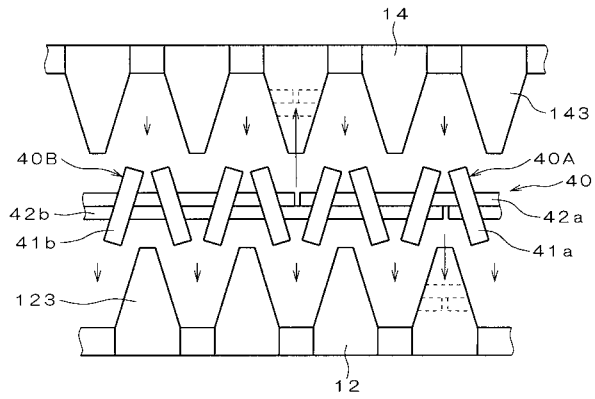
41 a、41 b 収納部

42 a、42 b 連結板

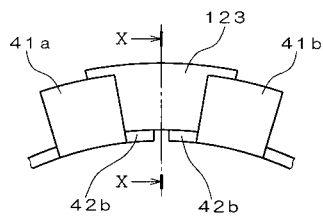
123、143 爪状磁極

50

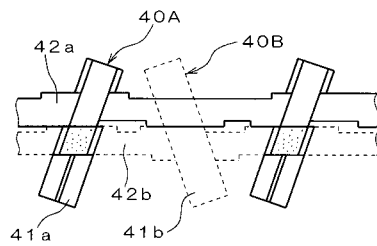
【図 8】



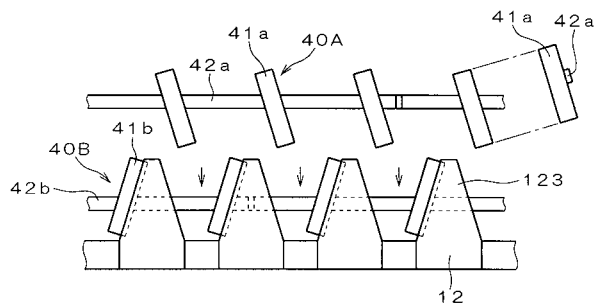
【図 9】



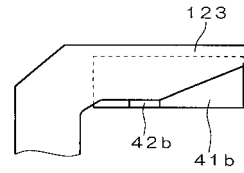
【図 12】



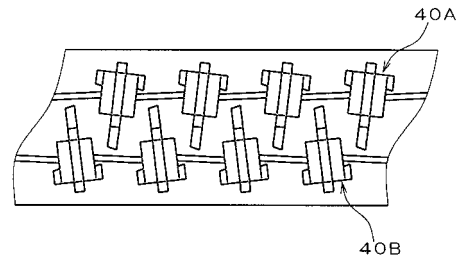
【図 13】



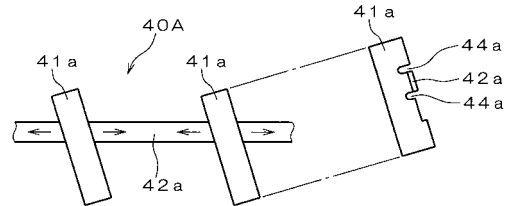
【図 10】



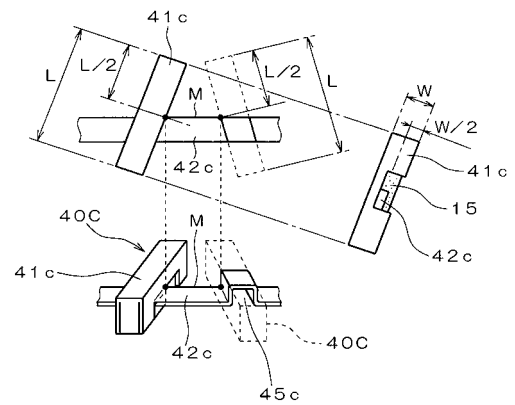
【図 11】



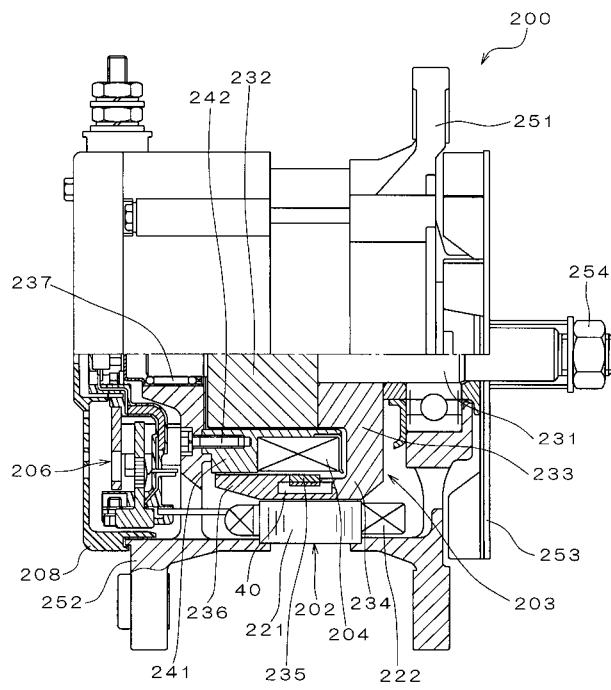
【図 14】



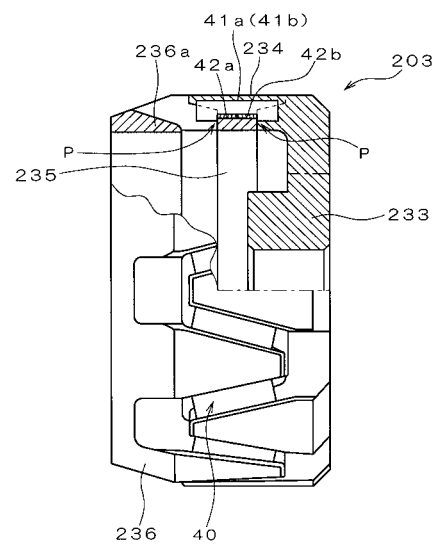
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

