

(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2012-125111

(P2012-125111A)

(43) 公開日 平成24年6月28日(2012.6.28)

(51) Int.Cl.
H02K 1/27 (2006.01)F1
H02K 1/27 502Cテーマコード(参考)
5H622

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-276072 (P2010-276072)
(22) 出願日 平成22年12月10日(2010.12.10)(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100127801
弁理士 本山 慎也
(74) 代理人 100108589
弁理士 市川 利光
(72) 発明者 高橋 忠伸
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(72) 発明者 古市 卓也
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
Fターム(参考) 5H622 CA02 CA10 CB01 PP03 PP10
PP11

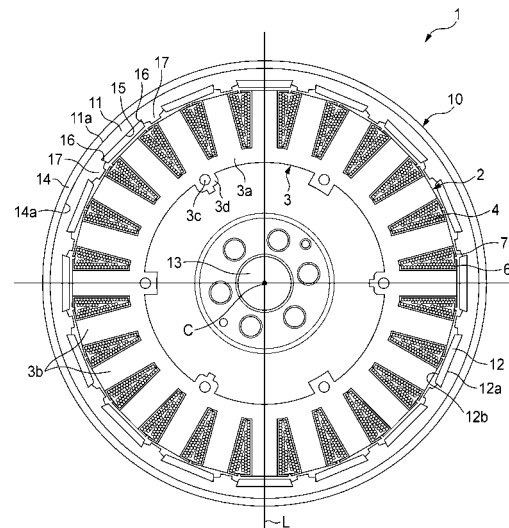
(54) 【発明の名称】 アウターロータ型回転機のロータ

(57) 【要約】

【課題】部品点数の増加を抑制し、且つ生産性を低下させることなく、磁石を確実にロータコアに固定して、磁石の剥離を防止することかできるアウターロータ型回転機のロータを提供する。

【解決手段】アウターロータ型回転機のロータ10は、略円環状のロータコア11と、ロータコア11の内周面に固定される複数の磁石12と、ロータコア11を径方向外側から保持すると共に回転軸13に固定されるロータカップ14と、を備える。ロータコア11は、内周面に径方向外側に向かって窪み、周方向で対向する内壁面に被係合部であるロータコアテーパ面16を有する複数の凹部15を備え、磁石12は、周方向端面にロータコアテーパ面16と係合する係合部である磁石テーパ面12c、12dを備える。磁石12の磁石テーパ面12c、12dを、ロータコア11に形成されたロータコアテーパ面16に係合させて、磁石12を凹部15に配置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

略円環状のロータコアと、
前記ロータコアの内周面に固定される複数の磁石と、
前記ロータコアを径方向外側から保持するとともに回転軸に固定される保持部材と、
を備え、径方向内側に配置されたステータに所定の隙間を介して対向するアウターロータ型回転機のロータにおいて、
前記ロータコアには、前記磁石を収容するため内周面に径方向外側に向かって窪んだ複数の凹部が形成され、
前記磁石は、周方向両端面に係合部を有し、
前記凹部は、周方向で対向する内壁面に前記係合部と係合する被係合部を有することを特徴とするアウターロータ型回転機のロータ。

10

【請求項 2】

前記係合部は、前記磁石の周方向幅中心及び前記ロータの回転中心を通る直線に沿って径方向外側に向かうに従い前記磁石の周方向幅が大きくなるように形成された磁石テーパ面であり、
前記被係合部は、前記磁石テーパ面と係合するように前記凹部の周方向で対向する内壁面に形成されたロータコアテーパ面であることを特徴とする請求項 1 に記載のアウターロータ型回転機のロータ。

20

【請求項 3】

前記ロータコアの周方向で隣り合う前記凹部間には、径方向内側に突出する凸部が形成され、
前記凸部と前記磁石との間には、磁気的空隙が形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアウターロータ型回転機のロータ。

【請求項 4】

前記凸部のティース対向面の周方向端部と前記磁石のティース対向面の周方向端部との間の磁気的空隙の距離は、対向する前記磁石のティース対向面と前記ステータのティースとの間に形成される径方向隙間の最大距離より大きいことを特徴とする請求項 3 に記載のアウターロータ型回転機のロータ。

【請求項 5】

前記ロータコアは、複数の円環状の電磁鋼板を回転軸方向に積層することにより構成され、
前記電磁鋼板は、それぞれ複数の略円弧状電磁鋼板を組み合わせて構成されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のアウターロータ型回転機のロータ。

30

【請求項 6】

前記ロータコアは、
略円環状の一体ヨークと、複数の電磁鋼板を回転軸方向に積層することによって形成される凸部形成部材と、から構成され、
前記凸部形成部材は、前記凸部を有することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のアウターロータ型回転機のロータ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アウターロータ型回転機のロータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の永久磁石をロータコアの内周面に配置し、ロータに対向配置したステータのコイルに通電して、コイルに発生する回転磁界によってロータを回転させるように構成したアウターロータ型回転機が知られている。永久磁石には、永久磁石とステータから発生する磁束の交互作用により、吸引力及び反発力が径方向に作用する。永久磁石がロータ

50

コアの内周面に固定されるアウターロータ型とすることにより、万一、永久磁石がロータコアから剥離しても、永久磁石の径方向外側への飛散は防止できるものの、回転機としての機能は失われる。

【0003】

永久磁石が、ロータコアから剥離することを防止するため、従来は永久磁石をモールドしたり、ワイヤ等により永久磁石をロータコアに固定していた（例えば、特許文献1、2参照。）。

【0004】

図6は、特許文献1に記載された回転機の構成を説明するための要部断面図であり、ロータ100は、略円環状のフライホイール体101と、フライホイール体101の内周面102に、周方向に配置された複数の平板状永久磁石103とを備えている。ステータ104は、積層された磁性材料から成るステータコア105のスロット106に、巻線107を巻装して構成され、空隙Gを介してロータ100と対向配置されている。永久磁石103は、平坦な磁極面103a、103bを有し、径方向外側の磁極面103aが、フライホイール体101の内周面102に接着剤で固定され、径方向内側の磁極面103bは、幅方向の中央領域103cを露出させた状態で、モールド樹脂108により被覆されている。これにより、永久磁石103がフライホイール体101に固着されている。

【0005】

図7(a)は、特許文献2に記載された回転機の平面図、(b)は永久磁石のロータコアへの取付けを示す拡大平面図であり、アウターロータ型の回転機110は、リング状のロータコア111と、ロータコア111の内周面に周方向に等間隔で並ぶ複数の永久磁石112を備えている。ロータコア111の内周面には、周方向に等間隔に形成された磁石設置部113と、この磁石設置部113に隣接する突起部114とを備えている。また、ロータコア111は、磁石設置部113の径方向外側に穴115を有する。そして、磁石設置部113に永久磁石112を設置した後、突起部114と穴115に係合すると共に、永久磁石112の内周面の両端部に当接するようにワイヤ116を巻き締めることで永久磁石112がロータコア111に固定されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2004-222455号公報

【特許文献2】特許第4391886号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1によると、永久磁石103は、モールド樹脂108に被覆されてフライホイール体101に固着されるので、永久磁石103を固着するためのモールド工程が必要であり、生産性が低下すると共に、製造コストが増大するという問題があった。また、特許文献2によると、ロータコア111の突起部114と穴115とに係合するワイヤ116の巻き締めにより、永久磁石112をロータコア111に固定するので、固定のための部品点数が増加し、製造コストが増大する問題があり、改善の余地があった。

【0008】

本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、部品点数の増加を抑制し、且つ生産性を低下させることなく、磁石を確実にロータコアに固定して、磁石の剥離を防止することかできるアウターロータ型回転機のロータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、

略円環状のロータコア（例えば、後述の実施形態におけるロータコア11）と、

前記ロータコアの内周面に固定される複数の磁石（例えば、後述の実施形態における磁石 12）と、

前記ロータコアを径方向外側から保持するとともに回転軸（例えば、後述の実施形態における回転軸 13）に固定される保持部材（例えば、後述の実施形態におけるロータカップ 14）と、

を備え、径方向内側に配置されたステータ（例えば、後述の実施形態におけるステータ 2）に所定の隙間を介して対向するアウターロータ型回転機（例えば、後述の実施形態におけるアウターロータ型回転機 1）のロータ（例えば、後述の実施形態におけるロータ 10）において、

前記ロータコアには、前記磁石を収容するため内周面に径方向外側に向かって窪んだ複数の凹部（例えば、後述の実施形態における凹部 15）が形成され、

前記磁石は、周方向両端面に係合部（例えば、後述の実施形態における磁石テーパ面 12c、12d）を有し、

前記凹部は、周方向で対向する内壁面に前記係合部と係合する被係合部（例えば、後述の実施形態におけるロータコアテーパ面 16）を有することを特徴とする。

【0010】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 の構成に加えて、

前記係合部は、前記磁石の周方向幅中心及び前記ロータの回転中心（例えば、後述の実施形態における回転中心 C）を通る直線（例えば、後述の実施形態における直線 L）に沿って径方向外側に向かうに従い前記磁石の周方向幅が大きくなるように形成された磁石テーパ面（例えば、後述の実施形態における磁石テーパ面 12c、12d）であり、

前記被係合部は、前記磁石テーパ面と係合するように前記凹部の周方向で対向する内壁面に形成されたロータコアテーパ面（例えば、後述の実施形態におけるロータコアテーパ面 16）であることを特徴とする。

【0011】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は 2 の構成に加えて、

前記ロータコアの周方向で隣り合う前記凹部間には、径方向内側に突出する凸部（例えば、後述の実施形態におけるリラクタンス突起 17）が形成され、

前記凸部と前記磁石との間には、磁気的空隙（例えば、後述の実施形態における磁気的空隙 g）が形成されることを特徴とする。

【0012】

請求項 4 に係る発明は、請求項 3 の構成に加えて、

前記凸部のティース対向面（例えば、後述の実施形態における平坦面 17a）の周方向端部（例えば、後述の実施形態における周方向端部 P1）と前記磁石のティース対向面（例えば、後述の実施形態における内周面 12b）の周方向端部（例えば、後述の実施形態における周方向端部 P2）との間の磁気的空隙の距離（例えば、後述の実施形態における磁気的空隙の距離 A）は、対向する前記磁石のティース対向面と前記ステータのティース（例えば、後述の実施形態におけるティース 3b）との間に形成される径方向隙間の最大距離（例えば、後述の実施形態における径方向隙間の最大距離 B）より大きいことを特徴とする

【0013】

請求項 5 に係る発明は、請求項 1～4 のいずれか 1 項の構成に加えて、

前記ロータコアは、複数の円環状の電磁鋼板を回転軸方向に積層することにより構成され、

前記電磁鋼板は、それぞれ複数の略円弧状電磁鋼板（例えば、後述の実施形態における円弧状電磁鋼板 21）を組み合わせて構成されることを特徴とする。

【0014】

請求項 6 に係る発明は、請求項 3 又は 4 の構成に加えて、

前記ロータコアは、略円環状の一体ヨーク（例えば、後述の実施形態における一体ヨーク 25）と、複数の電磁鋼板を回転軸方向に積層することによって形成される複数の凸部

10

20

30

40

50

形成部材（例えば、後述の実施形態におけるリラクタンス突起形成部材２６）と、から構成され、

前記凸部形成部材は、前記凸部を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１５】

請求項１の発明によれば、磁石の係合部を、ロータコアに形成された被係合部に係合させて、磁石をロータコアの内周面に配置することで、製造工程や部品点数を増加させることなく磁石を強固にロータコアに固定することができ、ロータコアからの磁石の剥離を防止することができる。

【００１６】

請求項２の発明によれば、磁石に径方向内側に向かう力が作用しても、この力は、互いに係合する磁石テーパ面及びロータコアテーパ面で受けられて、磁石とロータコアとの係合が解除されることが防止される。

【００１７】

請求項３の発明によれば、磁石の一方の磁極面から発生する磁束が、凸部を通して他方の磁極面に短絡することを抑制しつつ、凸部によってリラクタンストルクを利用することができ、アウターロータ型回転機の性能が向上する。

【００１８】

請求項４の発明によれば、ロータの回転角度に関わらず、磁石と凸部との間の磁気的空隙による磁気抵抗を、磁石とティースとの間の径方向隙間による磁気抵抗よりも大きくすることができ、磁石の一方の磁極面から発生する磁束が、凸部を通して他方の磁極面に短絡することを抑制することができる。

【００１９】

請求項５の発明によれば、電磁鋼板を打ち抜いてロータコアを作成する際、円環状の電磁鋼板を打ち抜く場合に比較して製造時に無駄になってしまう電磁鋼板の量を削減でき、ロータコアの製作費を抑制することができる。

【００２０】

請求項６の発明によれば、複数の電磁鋼板を軸方向に積層して円環状のロータコアを形成する場合と比較して、製作費を抑制することができ、且つ、凸部を通る磁束により発生する渦電流損失を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】本発明の第１実施形態のアウターロータ型回転機の縦断面図である。

【図２】図１に示すアウターロータ型回転機の要部拡大図である。

【図３】図１に示すアウターロータ型回転機の変形例の要部拡大図である。

【図４】本発明の第２実施形態のアウターロータ型回転機の要部拡大図である。

【図５】本発明の第３実施形態のアウターロータ型回転機の要部拡大図である。

【図６】特許文献１に記載の回転機の構成を説明するための要部断面図である。

【図７】（ａ）は特許文献２に記載の回転機の平面図、（ｂ）は永久磁石のロータコアへの取付けを示す（ａ）の部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

以下、本発明の各実施の形態を、添付図面に基づいて説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。

（第１実施形態）

【００２３】

図１及び図２に示すように、本実施形態のアウターロータ型回転機１は、ステータ２と、ステータ２の径方向外側に僅かな隙間を介して対向配置される円環状のロータ１０とを備えて構成される。

【００２４】

ステータ 2 は、ステータコア 3 と、複数のコイル 4 とを備える。ステータコア 3 は、複数の電磁鋼板が軸方向に積層されて構成され、円環状の支持部 3 a から径方向外側に向かって放射状に突出形成された複数のティース 3 b を有する。支持部 3 a の内側には、ボルト穴 3 c をそれぞれ有する複数の凸部 3 d が設けられ、ボルト穴 3 c に挿通される不図示のボルトにより、ステータコア 3 がモータハウジング（図示せず）に固定されている。コイル 4 は、巻線 6 を、絶縁特性を有する合成樹脂などで形成されたインシュレータ 7 を介してステータコア 3 のティース 3 b の周囲に巻回することで形成される。

【0025】

ロータ 10 は、略円環状のロータコア 11 と、ロータコア 11 の内周面に固定される複数の磁石 12 と、ロータコア 11 を径方向外側から保持すると共に回転軸 13 に固定される縁付円盤状のロータカップ 14 と、を備える。回転軸 13 は、不図示の軸受により、モータハウジングに対して回転自在に支承されており、ステータ 2 に発生させる回転磁界によってロータ 10 が回転駆動される。

【0026】

ロータコア 11 は、複数の円環状の電磁鋼板を軸方向に積層することにより構成され、外周面 11 a が、ロータカップ 14 の縁部内周面 14 a に圧入固定される。ロータコア 11 の内周面には、磁石 12 を収容するため径方向外側に向かって窪んだ複数の凹部 15 が周方向に所定の間隔で形成されている。各凹部 15 の周方向に対向する内壁面（以下、周方向内壁面とも呼ぶ。）には、ロータコアテーパ面 16（被係合部）が設けられている。ロータコアテーパ面 16 は、径方向外側に向かうに従って次第に凹部 15 の幅が広くなるように傾斜するようにテーパ状に形成されており、後述する磁石 12 の磁石テーパ面 12 c、12 d と係合する。

【0027】

また、周方向で隣り合う凹部 15、15 の間には、径方向内側に突出する凸部であるリラクタンس突起 17 が設けられている。リラクタンス突起 17 は、所定幅の平坦面 17 a がステータ 2 のティース 3 b に対向するように断面略矩形状に構成され、周方向で隣り合う凹部 15、15 のロータコアテーパ面 16 から先端側（内径側）に向けて先細り形状をなす連結部 18 の先端に設けられる。

【0028】

磁石 12 は、全体として略四角柱状を有し、外周面 12 a と内周面 12 b が平坦面をなしている。また、周方向両端面は、磁石 12 の周方向幅中心及びロータ 10 の回転中心 C を通る直線 L に沿って径方向外側に向かうに従って次第に磁石 12 の周方向幅が広くなるように傾斜する磁石テーパ面 12 c、12 d（係合部）となっており、この磁石テーパ面 12 c、12 d は、ロータコア 11 のロータコアテーパ面 16 と係合する。この磁石 12 は、外周面 12 a の極性と内周面 12 b の極性とが異極となるように径方向に磁化されている。

【0029】

ロータ 10 は、円環状のロータコア 11 の外周面 11 a を、例えばプレス成形により製造されたロータカップ 14 の縁部内周面 14 a に圧入して固定した後、磁石 12 の磁石テーパ面 12 c、12 d と、ロータコア 11 のロータコアテーパ面 16 とを係合させながら、磁石 12 を軸方向から凹部 15 に挿入することで組み付けられる。組付けに際しては、ロータコア 11 と磁石 12 との接合部に接着剤を塗布して、結合強度を高めるようにしてもよい。

【0030】

このように組みつけられたロータ 10 は、磁石 12 の内周面 12 b と、リラクタンス突起 17 の径方向内側端部に形成された平坦面 17 a とが、それぞれステータ 2 のティース 3 b に径方向で対向してティース対向面をなしている。

【0031】

また、図 2 に示すように、リラクタンス突起 17 の平坦面 17 a の周方向端部 P1 と、磁石 12 の内周面 12 b の周方向端部 P2 との間には、磁気的空隙 g が形成されている。

このリラクタンス突起 17 の平坦面 17 a の周方向端部 P 1 と磁石 12 の内周面 12 b の周方向端部 P 2 との間の磁気的空隙 g の距離 A は、対向する磁石 12 の内周面 12 b の周方向端部 P 2 とステータコア 3 のティース 3 b の外周面 3 e との間の径方向隙間の最大距離 B より大きくなるように設定されている。

【0032】

なお、本実施形態においては、ティース 3 b の周方向幅中心及びロータ 10 の回転中心 C を通る直線 T 上に磁石 12 の内周面 12 b の周方向端部 P 2 が位置するとき、磁石 12 の周方向端部 P 2 とステータコア 3 のティース 3 b の外周面 3 e との間の径方向隙間が最大となる。

【0033】

この磁気的空隙 g により、ロータ 10 の回転角度に関わらず、磁石 12 とリラクタンス突起 17 との間の磁気抵抗を、磁石 12 とティース 3 b との間の径方向隙間による磁気抵抗よりも大きくすることができ、磁石 12 の一方の磁極面である外周面 12 a から発生する磁束が、リラクタンス突起 17 を通って他方の磁極面である内周面 12 b に短絡することを抑制できる。

【0034】

以上説明したように、本実施形態に係るアウターロータ型回転機のロータ 10 によれば、ロータコア 11 は、内周面に径方向外側に向かって窪み、周方向で対向する内壁面に被係合部であるロータコアテーパ面 16 を有する複数の凹部 15 を備え、磁石 12 は、周方向端面にロータコアテーパ面 16 と係合する係合部である磁石テーパ面 12 c、12 d を備えるので、磁石 12 の磁石テーパ面 12 c、12 d を、ロータコア 11 に形成されたロータコアテーパ面 16 に係合させて、磁石 12 を凹部 15 に配置することで、製造工程や部品点数を増加させることなく、磁石 12 を強固にロータコア 11 に固定することができ、ロータコア 11 からの磁石 12 の剥離を防止することができる。

【0035】

また、磁石 12 の係合部は、磁石 12 の周方向幅中心及びロータ 10 の回転中心 C を通る直線 L に沿って径方向外側に向かうに従い、磁石 12 の周方向幅が大きくなる磁石テーパ面 12 c、12 d であり、ロータコア 11 の被係合部は、磁石テーパ面 12 c、12 d と係合するロータコアテーパ面 16 であるので、磁石 12 に作用する径方向内側に向かう力は、互いに係合する磁石テーパ面 12 c、12 d 及びロータコアテーパ面 16 で受けられて、磁石 12 とロータコア 11 との係合が解除されることが防止される。

【0036】

さらに、ロータコア 11 の周方向で隣り合う凹部 15 の間には、径方向内側に突出するリラクタンス突起（凸部）17 を備え、リラクタンス突起 17 と磁石 12 との間には、磁気的空隙 g が形成される。これにより、磁石 12 の一方の磁極面である外周面 12 a から発生する磁束がリラクタンス突起 17 を通って他方の磁極面である内周面 12 b に短絡すること及び磁石 12 の他方の磁極面である内周面 12 b から発生する磁束がリラクタンス突起 17 を通って一方の磁極面である外周面 12 a に短絡することを抑制しつつ、リラクタンス突起 17 によってリラクタンストルクを利用することができ、アウターロータ型回転機 1 の性能が向上する。

【0037】

また、リラクタンス突起 17 の平坦面 17 a の周方向端部 P 1 と磁石 12 の内周面 12 b の周方向端部 P 2 との間の磁気的空隙 g の距離 A は、磁石 12 の内周面 12 b の周方向端部 P 2 とステータ 2 のティース 3 b との間に形成される径方向隙間の最大距離 B より大きいので、ロータ 10 の回転角度に関わらず、磁石 12 とリラクタンス突起 17 との間の磁気的空隙 g による磁気抵抗を、磁石 12 とステータコア 3 との間の径方向隙間による磁気抵抗よりも大きくすることができる。これにより、磁石 12 の一方の磁極面である外周面 12 a から発生する磁束がリラクタンス突起 17 を通って他方の磁極面である内周面 12 b に短絡すること及び磁石 12 の他方の磁極面である内周面 12 b から発生する磁束がリラクタンス突起 17 を通って一方の磁極面である外周面 12 a に短絡することを抑制す

10

20

30

40

50

ることができる。

【0038】

(変形例)

図3は第1実施形態のアウトロータ型回転機の変形例の要部拡大図である。

本変形例のアウトロータ型回転機は、磁石12の外周面12a及び内周面12bの形状が弓形に形成された円弧状磁石となっている以外は、第1実施形態のロータと同様であり、このように磁石12を用いても、第1実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0039】

(第2実施形態)

図4は第2実施形態のアウトロータ型回転機の要部拡大図であり、ロータコアの構成が第1実施形態のロータコアと異なるだけであり、その他の構成は同様であるので、同一部分には同一符号又は相当符号を付して説明を簡略化又は省略する。以下、主にロータコアについて説明する。

【0040】

図4に示すように、本実施形態のロータコア11Aは、第1実施形態のロータコア11を周方向に所定幅で分割した略円弧状電磁鋼板21が、周方向に組み合わされて円環状に形成される。円弧状電磁鋼板21は、周方向一方の端面21aに周方向に窪む凹部22が形成され、周方向他方の端面21bに凹部22と係合可能な凸部23が形成されている。

【0041】

そして、円弧状電磁鋼板21の凹部22に、隣り合う円弧状電磁鋼板21の凸部23を次々と係合させることで複数の略円弧状電磁鋼板21が連結され、さらに円環状に形成された円弧状電磁鋼板21を軸方向に積層することで円環状のロータコア11Aが構成されている。本実施形態では、隣り合う円弧状電磁鋼板21により磁石12を挿入するための凹部15が径方向外側に窪んで形成される。なお、図4において隣り合う円弧状電磁鋼板21の分割面、即ち、凹部22と凸部23の係合位置は磁石12の周方向幅中心の径方向外側に位置しているが、凹部22と凸部23の係合位置は任意に設定することができる。

【0042】

以上説明したように、本実施形態に係るアウトロータ型回転機のロータ10によれば、ロータコア11Aは、複数の略円弧状電磁鋼板21が周方向に組み合わされてなる複数の円環状の略円弧状電磁鋼板21を、回転軸方向に積層することにより構成されるので、電磁鋼板を打ち抜いてロータコアを作成する際、円環状の電磁鋼板を打ち抜く場合に比較して製造時に無駄になってしまう電磁鋼板の量を削減でき、ロータコア11Aの製作費を抑制することができる。

【0043】

尚、図に示す実施形態においては、四角柱状の磁石12を用いた例を示したが、第2実施形態と同様の円弧状磁石12であってもよい。

【0044】

(第3実施形態)

本実施形態のロータは、ロータコアの構成が第1実施形態のロータコアと異なるだけであり、その他の構成は同様であるので、同一部分には同一符号又は相当符号を付して説明を簡略化又は省略する。

【0045】

図5は、第3実施形態のアウトロータ型回転機の要部拡大図であり、本実施形態のロータコア11Bは、例えば、JIS規格S10Cなどの低炭素鋼から一体に形成された(積層電磁鋼板ではない)略円環状の一体ヨーク25と、複数の電磁鋼板が軸方向に積層されてなる複数のリラクタンス突起形成部材26と、を備えて構成される。

【0046】

一体ヨーク25の外周面25aは円環状に形成され、ロータカップ14の縁部内周面14aに圧入される。また、一体ヨーク25の内周面には、磁石12の外周面12aが当接

10

20

30

40

50

する複数の平面部 2 5 b と、周方向で隣り合う平面部 2 5 b 間に形成された複数の凹溝 2 5 c と、が形成される。

【0047】

リラクタンス突起形成部材 2 6 は、周方向両側にロータコアテーパ面 1 6 とロータコアテーパ面 1 6 から先細り形状に形成された連結部 1 8 とが形成され、さらに連結部 1 8 の先端にリラクタンス突起 1 7 とが形成された基部 2 6 a と、基部 2 6 a の径方向外側に左右（周方向）に突出して凹溝 2 5 c に係合する一対の突起部 2 6 b と、を備えて構成される。

【0048】

ロータコア 1 1 B は、リラクタンス突起形成部材 2 6 を一体ヨーク 2 5 の凹溝 2 5 c に軸方向から係合させることで一体に組付けられる。これにより、一体ヨーク 2 5 の内周面で周方向に隣り合うリラクタンス突起形成部材 2 6 の側面と、一体ヨーク 2 5 の平面部 2 5 b とにより、ロータコア 1 1 B の内周面には径方向外側に向かって窪んだ凹部 1 5 が形成される。凹部 1 5 の周方向内壁面は、リラクタンス突起形成部材 2 6 の基部 2 6 a に形成されたロータコアテーパ面 1 6 であり、磁石 1 2 の磁石テーパ面 1 2 c、1 2 d と確実に係合する。

【0049】

なお、ロータカップ 1 4 は、鋳造や鍛造により一体ヨーク 2 5 と一体に形成するようにしてもよく、この場合、一体ヨーク 2 5 のロータカップ 1 4 への圧入工程が不要となる。また、磁石 1 2 は、円弧状磁石であってもよく、この場合、一体ヨーク 2 5 の内周面は、円弧状に形成される。

【0050】

以上説明したように、本実施形態に係るアウターロータ型回転機のロータ 1 0 によれば、ロータコア 1 1 B は、略円環状の一体ヨーク 2 5 と、複数の電磁鋼板を回転軸方向に積層することによって形成されたリラクタンス突起形成部材 2 6 と、から構成されるので、複数の円環状の電磁鋼板を軸方向に積層してロータコア 1 1 を形成する場合と比較して、製作費を抑制することができる。また、リラクタンス突起 1 7 は、対向するティース 3 b と近接しているため、リラクタンス突起 1 7 を通過する磁束により渦電流損失を発生しやすいが、リラクタンス突起形成部材 2 6 は、複数の電磁鋼板が積層されているので、リラクタンス突起 1 7 を通る磁束により発生する渦電流損失を低減することができる。

【0051】

尚、本発明は、前述した各実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。

例えば、本実施形態では、係合部と非係合部をテーパ面で構成したが、これに限らず例えば凸部と凹部等で構成してもよく、磁石とロータコアの係合により磁石の剥離を防止する構造であれば任意の構成を採用することができる。

【符号の説明】

【0052】

- 1 アウターロータ型回転機
- 2 ステータ
- 3 ステータコア
- 3 b ティース
- 1 0 アウターロータ型回転機のロータ
- 1 1、1 1 A、1 1 B ロータコア
- 1 2 磁石
- 1 2 c、1 2 d 磁石テーパ面（係合部）
- 1 3 回転軸
- 1 4 ロータカップ（保持部材）
- 1 5 凹部
- 1 6 ロータコアテーパ面（被係合部）

10

20

30

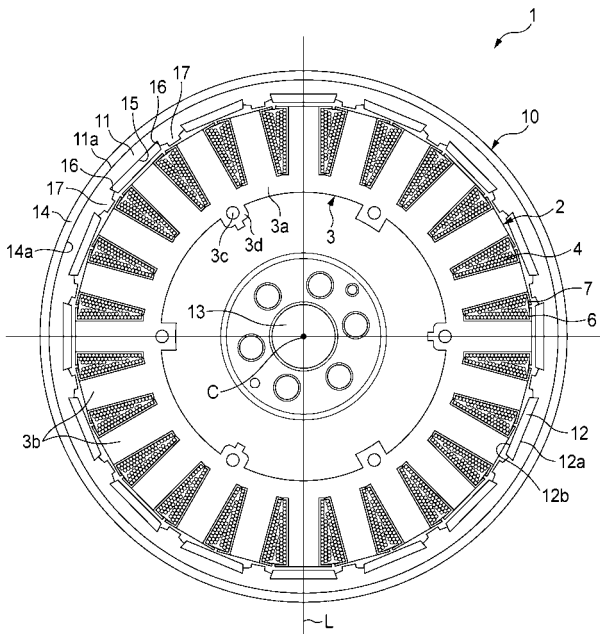
40

50

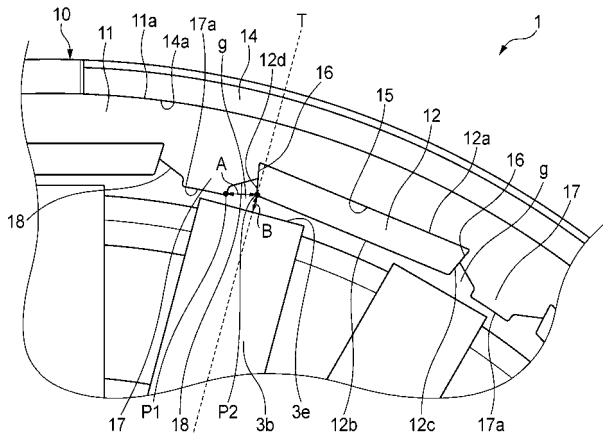
- 1 7 リラクタンس突起（凸部）
- 2 1 円弧状電磁鋼板
- 2 5 一体ヨーク
- 2 6 リラクタンس突起形成部材（凸部形成部材）
- A リラクタンس突起の平坦面の周方向端部と磁石の内周面の周方向端部との間の磁気的空隙の距離
- B 磁石の内周面の周方向端部とステータコアのティースの外周面との間の径方向隙間の最大距離
- C ロータの回転中心
- g 磁気的空隙
- L 磁石の周方向幅中心とロータの回転中心を通る直線
- P 1 リラクタンس突起の平坦面の周方向端部
- P 2 磁石の内周面の周方向端部
- T ティースの周方向幅中心及びロータの回転中心を通る直線

10

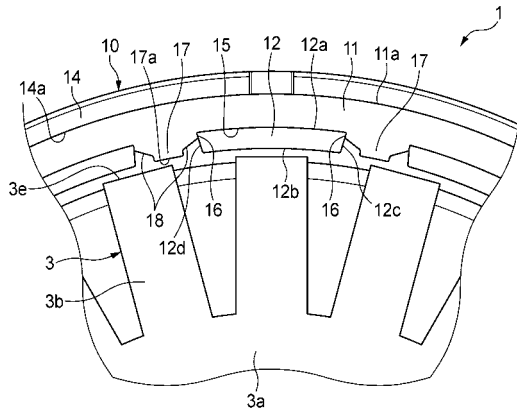
【図 1】



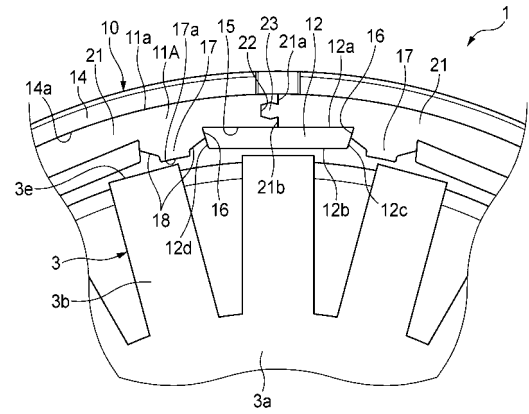
【図 2】



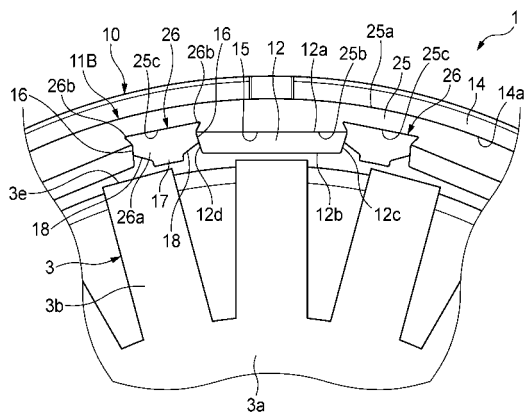
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【 図 7 】

