

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4453659号
(P4453659)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl. F 1
H 0 2 K 1/18 (2006.01) H 0 2 K 1/18 C

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-7338 (P2006-7338)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成18年1月16日(2006.1.16)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2007-189859 (P2007-189859A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成19年7月26日(2007.7.26)	(74) 代理人	110000291
審査請求日	平成18年12月22日(2006.12.22)		特許業務法人コスモス特許事務所
早期審査対象出願		(72) 発明者	保科 栄介
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	山口 登士也
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	遠藤 康浩
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 回転電機コアおよび回転電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヨーク部とティース部を有する複数のコア分割片を、ティース部を内側へ向けヨーク部同士が互いに接するように円周状に配置してなる回転電機コアにおいて、

前記ヨーク部に接触するリングと、

前記ヨーク部の外面側に装着され、前記リングを前記ヨーク部に固定するストッパとを有し、

前記ヨーク部と前記リングには、互いに噛み合う凹凸形状が形成されており、

前記ストッパには、前記リングに内側から引っ掛かる凸部が形成されていることを特徴とする回転電機コア。

【請求項2】

請求項1に記載の回転電機コアにおいて、

前記リングは前記ヨーク部の端面に接して配置されており、

前記ヨーク部および前記リングの凹凸形状は軸方向の凹凸であり、

前記ストッパは、前記ヨーク部の凹部の箇所に装着されていることを特徴とする回転電機コア。

【請求項3】

ヨーク部とティース部を有する複数のコア分割片を、ティース部を内側へ向けヨーク部同士が互いに接するように円周状に配置してなるコアを有する回転電機において、

前記ヨーク部に接触するリングと、

10

20

前記ヨーク部の外面側に装着され、前記リングを前記ヨーク部に固定するストッパとを有し、

前記ヨーク部と前記リングには、互いに噛み合う凹凸形状が形成されており、

前記ストッパには、前記リングに内側から引っ掛かる凸部が形成されてい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】

【0001】

本発明は、複数のコア分割片が円周状に配置された回転電機コアおよび回転電機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、コア分割片に集中的にコイルが巻かれたものが円周状に配置された回転電機がある。このようなコアでは、例えば、鉄などを主成分とした粉末によって、平面視で略T字型に成形されたコア分割片を使用する。このようなコア分割片は一般に、半径方向へ延びるティース部と、ティース部に比較して円周方向に広いヨーク部とを有している。そして、所定個数を円周状に配置することにより、ヨーク部が互いに接して略円環状のコアが製造される。

【0003】

ここで、円周状に配置されたコア分割片を互いに締結してコアを製造する方法としては、例えば特許文献1または特許文献2に記載されているように、焼きばめによる方法がある。この方法は、コア分割片を円周状に配置し、その外周に非磁性のリングやケースを高温に熱して巻き付けることにより、コアを固定する方法である。

【特許文献1】特開2003-88013号公報

【特許文献2】特開2002-136013号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記した従来の回転電機コアでは以下のような問題点があった。コア分割片のできあがり寸法には多少のバラツキがあるため、コア分割片を円周状に配置したときの外径寸法には多少バラツキがある。そのため、場合によっては焼きばめの締め代が過大となるおそれがあった。その場合には、焼きばめ後のコアに応力が発生し、その結果ヒステリシス損失が悪化するおそれがある。あるいは、ティース部とヨーク部との境界部に応力が発生し、使用時の冷熱サイクルによりコーナ部分が損傷するおそれがあった。

【0005】

また逆に、締め代が小さすぎる場合には、使用時の振動によってコアが互いに軸方向へずれたり、あるいはコアとリングとの間で円周方向へのズレが発生するといったおそれがある。もしこのようなズレが発生すると、磁束の流れに影響が及ぶという問題点があった。さらに、これらの問題点を回避するためにコアアッシー状態で外径寸法を測定し、適切なサイズのリングを選択するようにすると、リングの種類を多く用意する必要がある。また、外形寸法の測定工程が増加することにより、製造コストがアップするという問題点があった。

【0006】

本発明は、前記した従来の回転電機コアが有する問題点を解決するためになされたものである。すなわちその課題とするところは、コア分割片を円周状に配置して締結した回転電機コアであって、コア間の応力発生や位置ずれを防止した回転電機コアおよび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】

【0007】

この課題の解決を目的としてなされた本発明の回転電機コアは、ヨーク部とティース部

10

20

30

40

50

を有する複数のコア分割片を、ティース部を内側へ向けヨーク部同士が互いに接するように円周状に配置してなる回転電機コアであって、ヨーク部に接触するリングと、ヨーク部の外面側に装着され、リングをヨーク部に固定するストッパとを有し、ヨーク部とリングには、互いに噛み合う凹凸形状が形成されており、ストッパには、リングに内側から引っ掛かる凸部が形成されているものである。

【0008】

本発明の回転電機コアによれば、複数のコア分割片が円周状に配置され、リングとストッパとが装着されている。ここで、ヨーク部とリングとには互いに噛み合う凹凸形状が形成されているので、互いの間のズレが防止されている。また、ストッパには、リングに内側から引っ掛かる凸部が形成されているので、外側への抜け落ちが防止されている。従って、ストッパを円周状に複数個配置すれば、互いに引き合う力のバランスがとれた状態で安定して固定される。すなわち、むやみに強力で締め付ける必要はなく、リングとストッパによって各コア分割片は回転ズレと軸方向ズレとがいずれも防止されている。従って、コア分割片を円周状に配置して締結した回転電機コアであって、コア間の応力発生や位置ずれを防止した回転電機コアとなっている。ここで、内側とは円周状に配置されたコア分割片のなす円の中心側であり、その反対側が外側である。

10

【0009】

また本発明では、リングはヨーク部の端面に接して配置されており、ヨーク部およびリングの凹凸形状は軸方向の凹凸であり、ストッパは、ヨーク部の凹部の箇所に装着されていることが望ましい。このようなものであれば、ヨーク部およびリングの凹凸形状とストッパにより、それらの間の位置ずれが確実に防止される。

20

【0010】

さらに本発明は、ヨーク部とティース部を有する複数のコア分割片を、ティース部を内側へ向けヨーク部同士が互いに接するように円周状に配置してなるコアを有する回転電機コアであって、ヨーク部に接触するリングと、ヨーク部の外面側に装着され、リングをヨーク部に固定するストッパとを有し、ヨーク部とリングには、互いに噛み合う凹凸形状が形成されており、ストッパには、リングに内側から引っ掛かる凸部が形成されている回転電機にも及ぶ。

【発明の効果】

【0011】

本発明の回転電機コアおよび回転電機によれば、コア分割片を円周状に配置して締結した回転電機コアであって、コア間の応力発生や位置ずれを防止した回転電機コアおよびその回転電機コアを使用した回転電機となっている。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を具体化した最良の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。本形態は、コア分割片を円周状に配置して締結することにより製造されたコアに本発明を適用したものである。

【0013】

本形態のコア10は、図1～図3に示すように、複数のコア分割片11を円周状に配置して、リング12とストッパ13を用いて締結したものである。リング12は、コア分割片11の軸方向両端面に1つずつ配置されている。ストッパ13は、各コア分割片11の境目にそれぞれ1つずつ配置されている。ここで図2は、図1のA-A断面図である。また図3は、図1のB-B断面図である。以下では、コア分割片11を図1に示すように配置したときの外周面（全体でほぼ円筒形状をなしている）の中心軸の方向を軸方向という。

40

【0014】

本形態のコア分割片11は、図4に示すように、ティース部21とヨーク部22とが一体的に形成されたものである。このコア分割片11は、磁性金属粉を金型により圧縮成形して形成されている。ティース部21は、集中的にコイルが巻かれて、コアとして機能す

50

る部分である。そのため、その先端部 2 3（図 4（a：平面図）中の下部）はコイルが抜け落ちにくいようにやや幅広になっている。

【0015】

各コア分割片 1 1 のヨーク部 2 2 は、図 4（b：正面図）に示すように、ティース部 2 1 より一回り大きく形成されている。ヨーク部 2 2 の側面 2 4 は、軸方向に平行で、延長すれば中心軸を含む平面となっている。すなわち、図 4（a）に示すように、軸方向に見たときのヨーク部 2 2 の側面 2 4 は、中心軸から遠い側に配置される図中上部の幅 L 1 が中心軸に近い側に配置される図中下部の幅 L 2 に比較して大きくなる向きに、ティース部 2 1 に対して斜めに形成されている。

【0016】

従って、所定の個数のコア分割片 1 1 を図 1 のように円周状に配置して内側へ寄せるように押し付けると、隣り合うコア分割片 1 1 のヨーク部 2 2 は、その側面 2 4 同士が互いに密着して略円環状となる。また、ヨーク部 2 2 の外面（図 4（a）中の上面）は円弧状に形成されており、図 1 のように組み合わせたときには、ヨーク部 2 2 の外面によって略円筒面が形成される。一方、ティース部 2 1 は、所定の個数のコア分割片 1 1 を図 1 のように円周状に配置した場合でも互いに接することとはなく、中心軸側へ突出した状態になる。なお、ヨーク部 2 2 の側面 2 4 の形状はこれに限らず、所定の個数のコア分割片 1 1 を円周状に配置して内側（中心軸へ近づく向き）へ押し付けると、隣り合うコア分割片 1 1 の側面 2 4 同士が互いに密着して円環状となるようにされていればよい。

【0017】

また、本形態のコア分割片 1 1 では、図 4 に示すように、ヨーク部 2 2 の四隅にそれぞれ、溝 2 5 が形成されている。ここでは、溝 2 5 の大きさは、図 5 に示すように、深さ 2 ～ 4 mm、幅 5 ～ 10 mm 程度であり、溝 2 5 の側面は約 30° の斜面としている。この溝 2 5 は、ヨーク部 2 2 の軸方向両端面の円周方向両端部に形成され、図 1 のように円周状に配置したときには半径方向に向いている。このように形成された複数のコア分割片 1 1 を図 1 のように円周状に配置すると、上記のようにヨーク部 2 2 の側面 2 4 同士が互いに接するため、図 6 に示すように、互いに隣接するコア分割片 1 1 の溝 2 5 同士で 1 つの凹部 3 1 をなす。そして、円周状に並べられたヨーク部 2 2 の軸方向両端面は、その平面部分と凹部 3 1 とが交互に現れる凹凸形状となる。

【0018】

リング 1 2 は、ステンレス等の非磁性金属で、厚さ 3 ～ 5 mm 程度に形成されている。図 1 のように円周状に配置されたコア分割片 1 1 のヨーク部 2 2 の軸方向両端面と同形状に形成された、全体としてはリング状の部材である。すなわち、図 7（b）に示すように、ヨーク部 2 2 の軸方向両端面および溝 2 5 による凹部 3 1 による凹凸形状に倣って波打ったリング形状である。従って、ヨーク部 2 2 の凹凸形状とリング 1 2 の波状形状とが互いに噛み合うことにより、リング 1 2 とコア分割片 1 1 との間の円周方向へのズレが防止される。ここでは、リング 1 2 の径は、図 2 と図 3 に示すように、コア分割片 1 1 のヨーク部 2 2 の外径よりやや小さい程度にされている。また、リング 1 2 の径方向の幅は、ヨーク部 2 2 の幅の半分程度にされている。

【0019】

ストッパ 1 3 は、非磁性金属または樹脂等のやや弾性を有する材質で形成されている。これは、図 3 にその断面を示すように、ヨーク部 2 2 の軸方向長さと同程度の長さであり、コア分割片 1 1 の軸方向両端面に配置されたリング 1 2 を挟み込むようにはめ込まれる。ストッパ 1 3 の両端部には略三角形の凸部 3 2 が形成され、この凸部 3 2 がリング 1 2 の内径側にはまることにより、ストッパ 1 3 のリング 1 2 からの抜け落ちが防止されている。このストッパ 1 3 がコア 1 0 の全周にわたり、各コア分割片 1 1 の境目ごとにはめ込まれることにより、リング 1 2 をコア 1 0 に対して固定することができる。また、図 3 中の奥行き方向であるストッパ 1 3 の幅は、図 7（c）に示すように、凹部 3 1 の幅と同程度に形成されている。

【0020】

すなわち、このストッパ13が図1に示すようにリング12の凹部にはめ込まれると、リング12を拡張する方向に係止力が作用し、その反力によってストッパ13が内側へ引っ張られる。そのため、各コア分割片11のヨーク部22はストッパ13によって内側へ向かって押されることになる。このとき、ヨーク部22の側面24は中心へ向かう平面となっているので、ストッパ13によって内向きに押されることによって互いに密着され、内向きのズレが防止される。このようにすることにより、コア分割片11の寸法に多少のバラツキがあっても、各コア分割片11に加えられる応力のバラツキは軽減されている。すべてのストッパ13が共通のリング12に係止されているため、ストッパ13によってヨーク部22に加えられる力は全体でバランスされるからである。

【0021】

10

さらに、ストッパ13によって上下のリング12とコア分割片11の凹部31とが互いに固定され、リング12に対するコア分割片11の周方向の回転ズレが確実に防止される。また、ストッパ13によってリング12と各コア分割片11との軸方向へのズレが防止される。これらから、リング12とストッパ13とによって、各コア分割片11の位置ずれが防止されている。

【0022】

また逆に、リング12とコア分割片11との間に多少の隙間があっても、あるいは、ストッパ13とリング12との間に多少の隙間があっても、コア分割片11の軸方向へのズレやリング12に対するコア分割片11の回転が防止されている。この方法によれば、コア分割片11を非常に強力に締結する必要はないので、コア分割片11に過大な応力が加えられることはない。なお、図1に示すコア10の外周面は、図中では滑らかな曲面に見えるが、実際には各ストッパ13が外周側に突出して凸状となっている。

20

【0023】

さらに、モータや発電機等の回転電機に本形態のコア10を用いれば、コア分割片11に応力が加えられていないので、ヒステリシス損失が悪化することがない。また、使用時の冷熱サイクルによっても、損傷のおそれはない。さらには、各コア分割片11が互いにずれるおそれがないので、磁束の流れが適切な回転電機が得られる。

【0024】

次に、本形態のコア10の製造方法について説明する。まず、コア分割片11の製造方法について説明する。原料粉末は、Fe-Si系水アトマイズ粉末の、粉末粒径75~350 μ mのものをを用いる。そして、これを1100℃で3時間真空中に置き、粉末焼き鈍し処置を行う。次に、この粉末にシリコン系樹脂を0.2~0.5wt%添加し、攪拌して乾燥させる。そして、温間金型潤滑成形法を用いて、面圧1200~1600MPaで成形する。最後に、600~750℃で30分間、N₂雰囲気処理を行い、コア分割片11が完成する。また、リング12とストッパ13とについても必要個数だけ製造しておく。

30

【0025】

次に、必要個数のコア分割片11にそれぞれコイルを巻き付けておく。そして、それを図1のように円周状に配置する。これにより、各コア分割片11のヨーク部22は互いに接して、図7(a)に示すように、凹部31が形成される。そして、この円周状に配置されたコア分割片11の上下にリング12を配置する。リング12は、コア分割片11のヨーク22の形状に倣って形成されているので、図7(b)に示すように、凹部31にちょうど重ねられる。実際には、下のリング12を置いた上に各コア分割片11を並べ、さらにその上にもう1つのリング12を被せるようにすると良い。

40

【0026】

次に、図7(c)に示すように、軸方向上下の凹部31にストッパ13をはめ込む。部材の弾性力によってはめ込まれることにより、端部の凸部32がリング12の内周側にはまり、抜け落ちが防止される。円周状のコア分割片11のすべての凹部31にストッパ13をはめ込んで、コア10は完成である。

【0027】

50

以上詳細に説明したように本形態のコア１０によれば、複数のコア分割片１１を円周状に配置したとき、各コア分割片１１の溝２５によって凹部３１が形成される。そして、その凹部３１の形状に倣ったリング１２を、円周状に配置したコア分割片１１の軸方向両端面にそれぞれ配置している。さらに、軸方向上下の凹部３１を１つのストッパ１３で挟み込んでいるので、強力に締結しなくてもコア分割片１１とリング１２とストッパ１３とが互いにずれることがない。従って、コア分割片１１を円周状に配置して締結したコア１０であって、コア間の応力発生や位置ずれを防止したコア１０となっている。

【００２８】

なお、本形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではない。したがって本発明は当然に、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能である。

10

例えば、溝２５の位置は必ずしもヨーク部２２の隅でなくても良いし、必ずしもヨーク部２２の厚さ全体にわたっていなくてもかまわない。さらには、リング１２はいずれか１本のみでも良い。また、リング１２がヨーク部２２の外周面にも噛み込むようにしても良い。

【００２９】

あるいは、コア分割片に凸部を形成して、その形状に合わせたリングを配置し、その凸部を左右から挟み込むような形状のストッパを用いても実現は可能である。要するに、各コア分割片に少なくとも１箇所の凹凸形状が形成され、その形状に合わせたリングおよびストッパをはめ込むことができればよい。また、ヨーク部２２の外周面にストッパ１３に合わせた軸方向の溝を形成すれば、コア１０の外周面を滑らかな円筒形状になるようにすることもできる。また、上記の形態では磁性金属粉を圧縮成形したコア分割片１１としたが、電磁鋼板を積層してコア分割片を形成する積層鋼板タイプにも適用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】本形態に係るコアを示す斜視図である。

【図２】図１のＡ－Ａ断面図である。

【図３】図１のＢ－Ｂ断面図である。

【図４】コア分割片を示す（ａ）平面図、（ｂ）正面図、（ｃ）側面図である。

【図５】コア分割片の細部を示す説明図である。

【図６】コア分割片を隣接させた状態を示す説明図である。

30

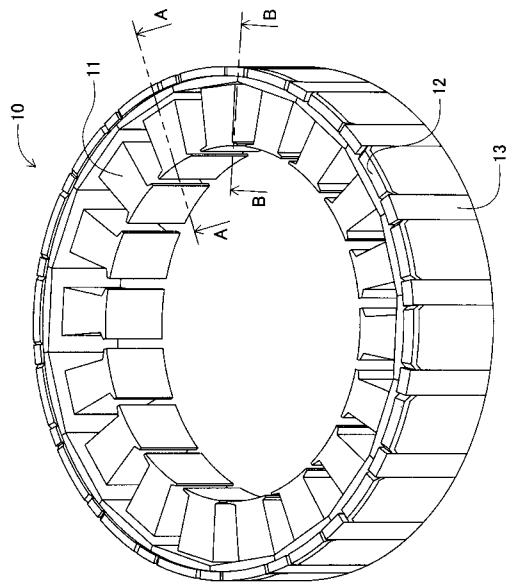
【図７】締結工程を示す説明図である。

【符号の説明】

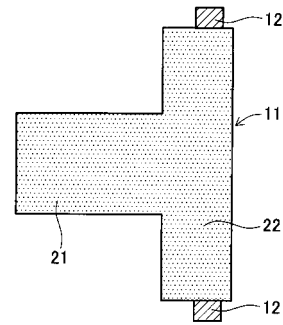
【００３１】

- １０ コア
- １１ コア分割片
- １２ リング
- １３ ストッパ
- ２１ ティース部
- ２２ ヨーク部

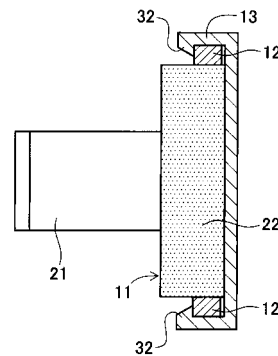
【図 1】



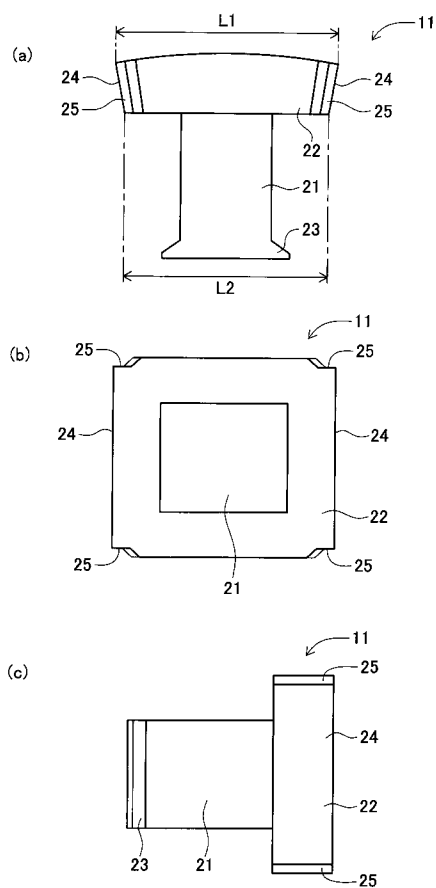
【図 2】



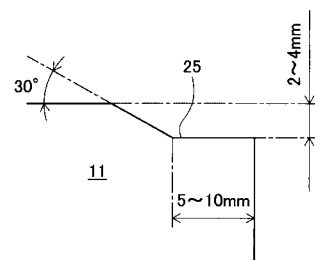
【図 3】



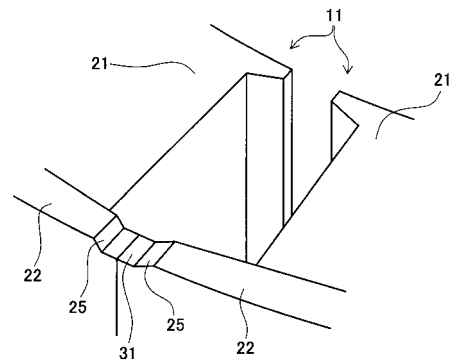
【図 4】



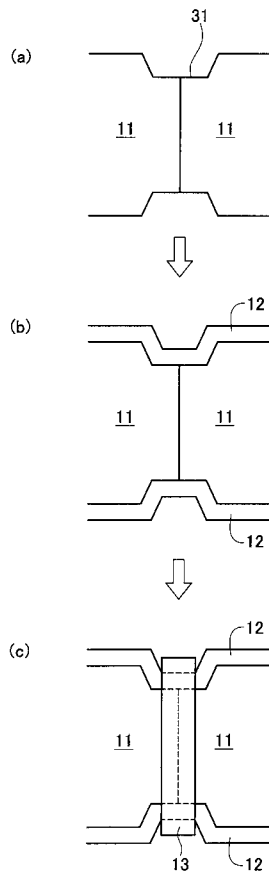
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 立松 和高
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 小松 裕
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 大山 広人

- (56)参考文献 特開平11-341717 (JP, A)
特開2005-269717 (JP, A)
特開2004-208402 (JP, A)
特開2004-215420 (JP, A)
特開2001-45684 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 1/18