

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4579775号
(P4579775)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl. F I
H02K 1/18 (2006.01) H02K 1/18 C

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-174982 (P2005-174982)	(73) 特許権者	500414800 東芝産業機器製造株式会社
(22) 出願日	平成17年6月15日(2005.6.15)		三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地
(65) 公開番号	特開2006-352991 (P2006-352991A)	(74) 代理人	100071135 弁理士 佐藤 強
(43) 公開日	平成18年12月28日(2006.12.28)	(72) 発明者	森崎 禎夫 三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 東芝産業機器製造株式会社内
審査請求日	平成19年11月26日(2007.11.26)	(72) 発明者	篠田 芳郎 三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 東芝産業機器製造株式会社内
		(72) 発明者	山田 豊信 三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 東芝産業機器製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機用ステータコア及びステータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステータコアを周方向に極単位で分割した1分割分の平面形状をもつ単位ヨーク片(3)を帯状に連ねたコア素材(2)を積層して展開コア(4)を形成し、それを筒状に塑性変形させて両端部を結合した構成の回転電機用ステータコアにおいて、

前記展開コアの両端結合部に下記構成を有する凹凸の結合部(5)を備えることを特徴とする回転電機用ステータコア。

(1) 展開コアの一端(5L)にはその端面(8L)から周方向に突出する凸部(51)が形成され、該凸部は先端部が半円状に形成された半円状部(51a)と、該半円状部と前記端面(8L)との間に該半円状部の直径より幅狭に形成された抜け防止用縊れ部(51b)を備える。

(2) 展開コアの他端(5R)の端面(8R)には前記凸部と嵌合する凹部(52)が形成され、該凹部は前記凸部の半円状部と同一半径の半円状窪み部(52a)と、該半円状窪み部と前記端面(8R)との間に該半円状窪み部の直径より幅狭に形成された抜け防止用縊れ部(52b)を備える。

(3) 前記半円状部(51a)の半円中心位置は前記端面(8L)から突出側に距離(dL)だけオフセットされると共に、前記半円状窪み部(52a)の半円中心位置は前記端面(8R)から窪み側へ距離(dR)だけオフセットされ、

前記半円状窪み部(52a)のオフセット量(dR)を前記半円状部(51a)のオフセット量(dL)より僅かに大きく設定すると共に、前記凸部の縊れ部(51b)及び前

10

20

前記凹部の縊れ部（５２ｂ）の幅を、何れも当該凸部及び当該凹部の半円の直径（２Ｒ）より僅かに幅狭に設定し、

前記凸部を前記凹部に圧入する際には前記凹部の周辺部が弾性変形することによって嵌合が達成され、嵌合した状態では前記展開コアの前記両端面（８Ｒ、８Ｌ）は互いに突き合わせ密着し、前記凸部の縊れ部と前記凹部の縊れ部とは圧接して、前記凸部の先端と前記凹部の底部との間に前記凹部のオフセット量（ｄＲ）と前記凸部のオフセット量（ｄＬ）の差に相当する僅かな隙間が残るように前記凸部と凹部の両縊れ部及び前記両端面が形成されている。

【請求項２】

請求項１に記載の回転電機用ステータコアにおいて、前記展開コア（４）の前記凹部（５２）の底部に周方向内部に向かう切欠き溝（５２ｃ）を設けたことを特徴とする回転電機用ステータコア。

10

【請求項３】

請求項１に記載の回転電機用ステータコアにおいて、前記展開コア（４）の前記凸部（５１）の先端部に前記半円状部中心に向かう切欠き溝（５１ｃ）を設けたことを特徴とする回転電機用ステータコア。

【請求項４】

請求項１に記載の回転電機用ステータコアにおいて、前記展開コア（４）の前記凹部（５２）の底部には周方向内部に向かう切欠き溝（５２ｃ）を、前記凸部（５１）の先端部には半円状部中心に向かう切欠き溝（５１ｃ）を設けたことを特徴とする回転電機用ステータコア。

20

【請求項５】

請求項１乃至４の何れかに記載の回転電機用ステータコアにおいて、前記展開コア（４）の結合部（５）における凹凸の関係を積層する前記コア素材（２）の複数枚毎に反転させたことを特徴とする回転電機用ステータコア。

【請求項６】

請求項１乃至５の何れかに記載の回転電機用ステータコアにおいて、積層される前記コア素材（２）における前記単位ヨーク片（３）は隣り合う部分に設けられた切欠き（８）で残された繋ぎ部（７）で相互に繋がり、隣り合う各単位ヨーク片の一方の端の切欠き面（８Ｒ）はその単位ヨーク片の内周部に突設された磁極歯（６）の平行側面（６ａ、６ｂ）と平行に形成され、他方の端の切欠き面（８Ｌ）は前記コア素材（２）がリング状にしり場合に前記一方の端の切欠き面と突き合わせ密着する角度で形成されており、

30

前記展開コア（４）は該コア素材を複数枚積層したものを表裏反転させながら複数組積み重ねて構成したものであることを特徴とする回転電機用ステータコア。

【請求項７】

請求項１乃至６の何れかに記載の回転電機用ステータコアを構成する前記展開コアの各磁極歯に絶縁物を介してワイヤーを巻回したステータコイルを形成した後、該ステータコイルを装着した展開コアを筒状に塑性変形させ前記結合部で結合させたことを特徴とする回転電機用ステータ。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【０００１】

本発明は、磁性鋼板を打ち抜いて作った帯状のコア素材を複数枚積層して展開コアを形成し、それを筒状に塑性変形させて両端部を連結した構成の回転電機用ステータコア及びそれを用いたステータに関する。

【背景技術】

【０００２】

回転電機のステータコアの製作方法には様々な方法がある。その一つとして展開コアと呼ばれるものを筒状に巻き締めて製作する方法がある。展開コアは図１３に示すような筒状のステータコア１００を周部分で切り開き一列に展開したものであり図１４に示すよう

50

な形態をしたものである。展開コア101は磁性鋼板を打ち抜いて製作した図15に示すようなコア素材102を積層し、積層方向にかしめて製作される。コア素材102は1極分に相当する単位ヨーク片103が極数分だけ繋がったもので、隣り合う単位ヨーク片103は打ち抜きの際に打ち残された繋ぎ部104により連結されている。ステータコア100は、展開コア101を図13に示すように筒状に塑性変形させた後、両端の接合部105に溶接を施して完成される(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

しかし、この従来方法で製作されるステータコア100では展開コア101の両端の接合が溶接により行なわれるため溶接溝による接触面積の減少や溶接歪が避けられず、磁気特性が悪化するという問題がある。

【0004】

これを解決するためコア素材102をリング状に塑性変形させた場合の両端の接合面が半径方向に対して傾くように両端部を形成したものを複数枚ずつ、裏返ししながら交互積層する方法が開発された(特許文献2参照)。この方法で製作されたステータコアでは、巻き締めした際の両端接合面が複数枚毎に周方向にずれてラップした状態となり複数枚単位で凹凸端部が互いにかみ合った形態となる。このかみ合いは強固であるため溶接接合を省略することができ、また、ラップしたかみ合いにより結合部の接触も良好となることから磁気特性が改善される効果を有する。

【0005】

しかしこの方法の場合、積層数を増すとコア素材の板厚偏差も積み上がる。このため、かみ合わせがずれて修正を必要とする場合があり生産性向上を阻害する要因となっていた。

【特許文献1】特開平9-308143号公報

【特許文献2】特開2000-184630号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明はこのような従来技術の問題点を解決するためになされたもので、その課題は、コア素材を複数枚積層した展開コアを筒状に塑性変形させてステータコアとする場合に両端結合部に溶接を必要とせず、磁気特性を改善できる回転電機用ステータコア、及びそれを
用いたステ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】

請求項1に記載の発明は、ステータコアを周方向に極単位で分割した1分割分の平面形状をもつ単位ヨーク片(3)を帯状に連ねたコア素材(2)を積層して展開コア(4)を形成し、それを筒状に塑性変形させて両端部を結合した構成の回転電機用ステータコアにおいて、前記展開コアの両端結合部に下記構成を有する凹凸の結合部(5)を備えることを特徴とする。

(1) 展開コアの一端(5L)にはその端面(8L)から周方向に突出する凸部(51)が形成され、該凸部は先端部が半円状に形成された半円状部(51a)と、該半円状部と前記端面(8L)との間に該半円状部の直径より幅狭に形成された抜け防止用縊れ部(51b)を備える。

(2) 展開コアの他端(5R)の端面(8R)には前記凸部と嵌合する凹部(52)が形成され、該凹部は前記凸部の半円状部と同一半径の半円状窪み部(52a)と、該半円状窪み部と前記端面(8R)との間に該半円状窪み部の直径より幅狭に形成された抜け防止用縊れ部(52b)を備える。

(3) 前記半円状部(51a)の半円中心位置は前記端面(8L)から突出側に距離(dL)だけオフセットされると共に、前記半円状窪み部(52a)の半円中心位置は前記端面(8R)から窪み側へ距離(dR)だけオフセットされ、

前記半円状窪み部(52a)のオフセット量(dR)を前記半円状部(51a)のオフ

10

20

30

40

50

セット量 (d L) より僅かに大きく設定すると共に、前記凸部の縊れ部 (5 1 b) 及び前記凹部の縊れ部 (5 2 b) の幅を、何れも当該凸部及び当該凹部の半円の直径 (2 R) より僅かに幅狭に設定し、

前記凸部を前記凹部に圧入する際には前記凹部の周辺部が弾性変形することによって嵌合が達成され、嵌合した状態では前記展開コアの前記両端面 (8 R、8 L) は互いに突き合わせ密着し、前記凸部の縊れ部と前記凹部の縊れ部とは圧接して、前記凸部の先端と前記凹部の底部との間に前記凹部のオフセット量 (d R) と前記凸部のオフセット量 (d L) の差に相当する僅かな隙間が残るように前記凸部と凹部の両縊れ部及び前記両端面が形成されている。

【0010】

10

このような構成の回転電機用ステータコアによれば、展開コアを筒状に巻き締めした際に両端が凹部と凸部の嵌合により強固に結合される。更に、凹部と凸部の双方に設けた縊れ部により抜けも防止される。従って、従来のように結合部に溶接を施す必要がないため溶接溝の形成による接触面積の減少や溶接歪による磁気特性の悪化を防止できる他、組立の作業性も改善される効果を奏する。

【0011】

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の回転電機用ステータコアにおいて、前記展開コア (4) の前記凹部 (5 2) の底部に周方向内部に向かう切欠き溝 (5 2 c) を設けたことを特徴とする。

【0012】

20

このような切欠き溝は凹部の開き方向への弾性変形を容易にする。従って、凸部を凹部に圧入して嵌合させる作業が容易となる効果を奏する。また、圧入が容易となることから締め代を大きくすることができ抜け防止の効果を上げることができる。

【0013】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の回転電機用ステータコアにおいて、前記展開コア (4) の前記凸部 (5 1) の先端部に前記半円状部の中心に向かう切欠き溝 (5 1 c) を設けたことを特徴とする。

【0014】

このような切欠き溝は凸部の閉じ方向への弾性変形を容易にする。従って、凸部を凹部に圧入して嵌合させる作業が容易となる効果を奏する。また、圧入が容易となることから締め代を大きくすることができ抜け防止の効果を上げることができる。

30

【0015】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 に記載の回転電機用ステータコアにおいて、前記展開コア (4) の前記凹部 (5 2) の底部には周方向内部に向かう切欠き溝 (5 2 c) を、前記凸部 (5 1) の先端部には半円状部の中心に向かう切欠き溝 (5 1 c) を設けたことを特徴とする。

【0016】

この場合には凹部、凸部の双方が弾性変形し易くなるため凸部 5 1 を凹部 5 2 に圧入して嵌合させる作業が一層容易となる効果を奏する。また、圧入が容易となることから締め代を一層大きくすることができ抜け防止の効果を上げることができる。

40

【0017】

また、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の回転電機用ステータコアにおいて、前記展開コア (4) の結合部 (5) における凹凸の関係を積層する前記コア素材 (2) の複数枚毎に反転させたことを特徴とする。

このような構成とすれば、結合部の結合が一層強固となる効果を奏する。

【0018】

また、請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の回転電機用ステータコアにおいて、積層される前記コア素材 (2) における前記単位ヨーク片 (3) は隣り合う部分に設けられた切欠き (8) で残された繋ぎ部 (7) で相互に繋がり、隣り合う各単位ヨーク片の一方の端の切欠き面 (8 R) はその単位ヨーク片の内周部に突設された磁極

50

歯(6)の平行側面(6a、6b)と平行に形成され、他方の端の切欠き面(8L)は前記コア素材(2)をリング状にした場合に前記一方の端の切欠き面と突き合わせ密着する角度で形成されており、前記展開コア(4)は該コア素材を複数枚積層したものを表裏反転させながら複数組積み重ねて構成したものであることを特徴とする。

【0019】

このような構成によれば、展開コアを筒状に巻き締めした場合にコア素材の各单位ヨーク片間の接合が変圧器の巻き鉄心におけるステップラップ接合のような状態となる。従って磁気結合が一層密となり磁気特性が改善される効果を奏する。

【0020】

また、請求項7に記載の発明は回転電機用ステータであって、請求項1乃至6の何れかに記載の回転電機用ステータコアを構成する前記展開コアの各磁極歯に絶縁物を介してワイヤーを巻回したステータコイルを形成した後、該ステータコイルを装着した展開コアを筒状に塑性変形させ前記結合部で結合させたことを特徴とする。

10

【0021】

このような構成の回転電機用ステータは、ステータコアの結合部に溶接が施す必要がないため溶接溝の形成による接触面積の減少や溶接歪による磁気特性の悪化が防止される効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明に係る回転電機用のステータコアの一実施形態を図面を参照して詳しく説明する。図1は本実施形態のステータコア1の最終形態を示している。ステータコア1は筒状に形成され、図は極数が6の場合の例を示している。このステータコア1は、ほぼ同じ表面形状の磁性鋼板を軸方向に複数枚積層して形成される。この積層される磁性鋼板の1枚分をコア素材2と呼ぶことにする。

20

【0023】

ステータコア1は次の順序で製作される。最初に図2に示すような帯状のコア素材2が製作される。次にそのコア素材2を複数枚積層して図3に示すような展開コア4とされる。最後にその展開コア4を筒状に塑性変形させ両端部を嵌合結合させて図1の完成品とされる。

30

【0024】

図2は最初に製作される帯状のコア素材2の形状を示しており、積層して図3の展開コア4を製作する素材となるものである。コア素材2は1極分の素材が極数分だけ一列に連結されたものであり、図1に示すステータコア1の結合部5を開き更に1極分単位で境界部に切欠き8を入れて帯状に展開した場合の平面形状をなしている。このコア素材2は磁性鋼板をプレスで打ち抜いて製作される。コア素材2を形成している1極分の素材部分を単位ヨーク片3と呼ぶことにする。

【0025】

単位ヨーク片3は、ステータコア1の外周部を構成する弧状部分3aの内周部に磁極歯6が突設された形状をなしている。隣り合う単位ヨーク片3は両端の繋ぎ部7により連結されている。図4は、繋ぎ部7の詳細を示したものである。繋ぎ部7は、帯状のコア素材2をプレスで形成する際に弧状部分3aの両端部に設けられたV字形の切欠き8の切り残し部分である。

40

【0026】

切欠き8の切欠き面の開き角度は、6極の場合には60°とされる。これは、帯状のコア素材2を丸めてリング状にした場合に互いの切欠き面を密着させるためである。単位ヨーク片3の左右端の切り欠かれた端面は、単位ヨーク片3の中心線9とステータコア1の回転軸(図示せず)を含む面に対して対称にはなっていない。一端の端面(図4の単位ヨーク片3の右端面とし、以下右端面という)8Rは中心線9とステータコア1の回転軸を含む面に平行にしてある。他方の端面(以下、左端面という)8Lは中心線9側

50

に60°傾いた面となっている。磁極歯6の両側面6a、6bも中心線9と回転軸を含む面に平行である。従って、右端面8Rは磁極歯6の両側面6a、6bと平行になっている。

【0027】

右端面8Rと左端面8Lとがこのように中心線9を含む面に対して非対称に形成してあるのは、コア素材2をリング状にして積層し図1のステータコア1を形成した場合のことを考慮しているためである。「背景技術」の図15に示した帯状のコア素材102では、単位ヨーク片103の両端面は左右対称に形成されている。この単位ヨーク片103を積層して図14の展開コア101とし、それをリング状に丸めてステータコア100した場合における隣り合う単位ヨーク片103間の接合面は、ステータコア100の内側から見ると図16に示すように直線状に並ぶ。このため、積層された状態の単位ヨーク片103間の接合が十分でなく磁気特性に問題を生ずる。

10

【0028】

これに対して本実施形態の各単位ヨーク片3の両端面は、図2に示すように非対称にされている。このコア素材2を2枚重ねたものを一組として裏返ししながら交互積層したものが図3に示す展開コア4であり、それを筒状に巻き締めしたものが図1のステータコア1である。このステータコア1では、隣り合う単位ヨーク片3間の接合面はステータコア1の内側から見ると図5に示すような並びとなる。即ち、接合面の位置がコア素材2の2枚毎に周方向に少しズレ、変圧器の巻き鉄心におけるステップラップ接合のような形態となる。

20

【0029】

このように接合面の位置が2枚ごとにズレていると、仮に接合面が完全密着しなくても磁束は接触している上下の単位ヨーク片3を通して隣の単位ヨーク片3に入ることができる。このため磁気特性が良好となる効果を奏する。図3の展開コア4では2枚重ねたものを一組として積層しているが一組の枚数は更に増やしてもよい。

【0030】

次に、展開コア4の左右両端の形状について説明する。本実施形態では図3に示す展開コア4を丸めて筒状にした場合に、両端が嵌合により結合されるようにしている。図6の(1)は嵌合される直前の結合部5の状態を、図6の(2)は嵌合された状態の結合部5の状態を示している。

30

【0031】

図6の(1)における結合部5の右側に位置する各単位ヨーク片3Rの左端5Lには凸部51が、左側に位置する各単位ヨーク片3Lの右端5Rには凹部52が形成されている。その凸部51と凹部52とを嵌合させることにより図6の(2)に示すような結合部5が形成される。

【0032】

凸部51と凹部52の形状は、嵌合した状態で左端5Lの端面8Lと右端5Rの端面8Rとが突き合わせ密着した状態となり、凸部51の先端と凹部52の底との間に僅かな隙間tが残り、且つ凸部51の抜けが防止されるように考慮されている。

【0033】

具体的には、凸部51は単位ヨーク片3Rの左端5Lの端面8Lの中央部から周方向に突出し先端部は半円状に形成されている。その半円状部51aの半円中心位置は端面8Lから距離dLだけ突出側にオフセットされている。そして、半円状部51aと端面8Lとの間には縊れ部51bが設けられている。縊れ部51bの幅は半円状部51aの直径より幅狭に形成されており、凹部52と嵌合した状態では抜け防止として機能する。

40

【0034】

凹部52は単位ヨーク片3Lの右端5Rの端面8Rの中央部から周方向内側に窪む形で形成され、底部分は半円状となっている。その半円状窪み部52aの半円中心位置は端面8Rから距離dRだけ窪み側にオフセットされている。そして、半円状窪み部52aと端面8Rとの間には縊れ部52bが設けられている。縊れ部52bの幅は半円状窪み部5

50

2 a の直径より幅狭に形成されており、凸部 5 1 と嵌合した状態では抜け防止として機能する。

【 0 0 3 5 】

半円状部 5 1 a と半円状窪み部 5 2 a の半径 R は等しく、その値 R は単位ヨーク片 3 の外周の半径を R 0 、内周の半径を R 1 とすると $(R 0 - R 1) / 2$ の 25 ~ 35 % の値にされている。また、半円状窪み部 5 2 a の半円中心位置の前記オフセット量 d R は、凸部 5 1 側の半円中心位置の前記オフセット量 d L より 0 . 05 ~ 0 . 1 mm だけ大きくしてある。

【 0 0 3 6 】

このような形状の凸部 5 1 と凹部 5 2 を圧入により嵌合させる際には、凸部 5 1 の半円状部 5 1 a の直径が凹部 5 2 の縊れ部 5 2 b の幅より大きいため縊れ部 5 2 b が弾性域内で撓むことにより嵌合が達成される。嵌合した状態では前記オフセット量に差が設けられ、また縊れ部 5 1 b と縊れ部 5 2 b の幅は共に半円の直径 2 R より僅かに幅狭に形成されているため、縊れ部 5 1 b と縊れ部 5 2 b の圧接点には凸部 5 1 と凹部 5 2 を互いに密着させようとする力成分が働く。

【 0 0 3 7 】

この密着させようとする力成分が働くことにより、凸部 5 1 の端面 8 L と凹部 5 2 の端面 8 R とは突き合わせ密着された状態となる。また、端面 8 L と端面 8 R とが密着することから凸部 5 1 の先端と凹部 5 2 の底との間には、前記オフセット量の差 t (= 0 . 05 ~ 0 . 1 mm) に相当する僅かな隙間が形成される。また、縊れ部 5 1 b と縊れ部 5 2 b の幅は共に半円の直径 2 R より僅かに幅狭であることから抜けが防止される。抜け防止と圧入の際のことを考慮して締め代 は前記半円状部 5 1 a の半径 R の 2 ~ 4 % としておくことが好ましい。

【 0 0 3 8 】

このような形状に形成したコア素材 2 は、次に複数枚積層されて図 3 の展開コア 4 が製作される。積層したコア素材 2 は、単位ヨーク片 3 に向けた穴 1 1 に固定用リベットを嵌挿させ両端部をかしめることで厚み方向が固定される。かしめによりコア素材 2 の上下面は上下のコア素材 2 と密着した状態となる。

【 0 0 3 9 】

展開コア 4 は図 2 に示すコア素材 2 をそのままの状態に積層してもよいが、前述したように例えば 2 枚重ねたものを一組として、一組ごとに表裏を反転させながら (図 2 では左右方向に反転させる。) 必要組数だけ積層する。そのように積層した場合の展開コアが図 3 に示したものである。

【 0 0 4 0 】

この場合には、結合部 5 における凹凸の関係が一組ごとに反転となる。このように凹凸の関係が積層方向の途中で反転させる代わりに、全ての層で同一となるようにしてもよい。そのためには図 2 に示したコア素材 2 を左右方向に裏返した形状で、両端の凹凸だけは図 2 と同じ形状にした図 8 に示すような形状のコア素材 2 a を製作する。そしてコア素材 2 とコア素材 2 a をそれぞれ 2 枚重ねたものを一組として交互に積み上げるとよい。そのように積み上げた展開コア 4 a は図 9 に示す形状となる。この展開コア 4 a を筒状にステータコアでは、結合部 5 における凹凸の関係が全ての層で同じになる。

【 0 0 4 1 】

このような展開コア 4、4 a を用いてステータを製作する際には、図 3 あるいは図 9 に示す展開コア 4、4 a の段階で磁極歯 6 に絶縁物としてのポピンを装着し、その上にワイヤーを巻回してステータコイル 1 2 を形成する。そして、ステータコイル 1 2 を装着した状態の展開コア 4、4 a を筒状に塑性変形させ両端部を接合して図 7 に示すような平面形状のステータ 1 3 とする。結合部 5 は先に説明したように凸部 5 1 と凹部 5 2 とが固く嵌合した状態となる。この嵌合は強固であるため図 1 3 に示した従来例のように結合部 5 に溶接を施す必要はない。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

以上、説明したように本実施形態のステータコア 1 では、結合部 5 を溶接によらず凸部 5 1 と凹部 5 2 との強固な嵌合によって行なっている。従って、溶接を必要としないため溶接溝による接触面積の減少や溶接歪により磁気特性の悪化が生じない効果を奏する。

(変形実施形態)

図 1 0 は、前記実施形態における凹部 5 2 の変形実施形態を示したものである。図 1 0 に示す凹部 5 2 には底部分に切欠き溝 5 2 c が設けてある。切欠き溝 5 2 c の形状は U 字形でも V 字形でも良い。この切欠き溝 5 2 c は凹部 5 2 の開き方向への弾性変形を容易とする。従って、凸部 5 1 を凹部 5 2 に圧入により嵌合させる作業が容易となる効果を奏する。また、圧入が容易となることから前記締め代 の値を大きくすることができ抜け防止の効果を高めることができる。

10

【0043】

図 1 1 は、図 1 0 とは反対に凸部 5 1 の先端部分に切欠き溝 5 1 c が設けてある。この場合の切欠き溝 5 1 c の形状も U 字形でも V 字形でも良い。この切欠き溝 5 1 c は凸部 5 1 が切欠き溝 5 1 c の閉じる方向へ弾性変形することを容易とする。従って、凸部 5 1 を凹部 5 2 に圧入により嵌合させる作業が容易となる効果を奏する。また、圧入が容易となることから前記締め代 の値を大きくすることができ抜け防止の効果を高めることができる。

【0044】

図 1 2 は、凹部 5 2 の底部分と凸部 5 1 の先端部分の双方にそれぞれ切欠き溝 5 2 c、切欠き溝 5 1 c を設けた実施形態である。この場合には凹部 5 2、凸部 5 1 の双方が弾性変形し易くなるため凸部 5 1 を凹部 5 2 に圧入により嵌合させる作業が一層容易となる効果を奏する。また、圧入が容易となることから前記締め代 の値を一層大きくすることができ抜け防止の効果を高めることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明に係るステータコア 1 の斜視図である。

【図 2】コア素材 2 の斜視図である。

【図 3】展開コア 4 の斜視図である。

【図 4】コア素材 2 における隣り合う単位ヨーク片 3 の繋ぎ部 7 の詳細図である。

【図 5】コア素材 2 を 2 枚一組として裏返しながら積層した場合のステータコア 1 の内側から見た縊れ部 7 の並びを示す斜視図である。

30

【図 6】コア素材 2 の両端部の凸部 5 1、凹部 5 2 の形状、及び嵌合状態を説明する図である。

【図 7】ステータ 1 3 の軸方向から見た平面図である。

【図 8】コア素材 2 a の斜視図である。

【図 9】展開コア 4 a の斜視図である。

【図 1 0】凸部 5 1 の形状の変形実施形態である。

【図 1 1】凹部 5 2 の形状の変形実施形態である。

【図 1 2】凸部 5 1、凹部 5 2 の双方の形状の変形実施形態である。

【図 1 3】従来技術に係る図 1 相当図である。

40

【図 1 4】従来技術に係る図 3 相当図である。

【図 1 5】従来技術に係る図 2 相当図である。

【図 1 6】従来技術に係る図 5 相当図である。

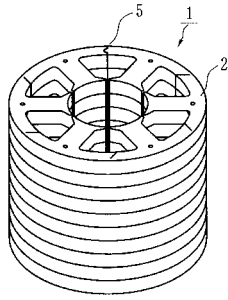
【符号の説明】

【0046】

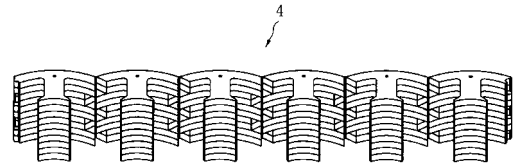
図面中、1 はステータコア、2、2 a はコア素材、3 は単位ヨーク片、4、4 a は展開コア、5 は凹凸の結合部、5 L はコア素材の一端、5 R はコア素材の他端、6 は磁極歯、6 a、6 b は磁極歯の側面、7 は繋ぎ部、8 は切欠き、8 L、8 R は端面(切欠き面)、5 1 は凸部、5 1 a は半円状部、5 1 b 縊れ部、5 1 c は切欠き溝、5 2 は凹部、5 2 a は半円状窪み部、5 2 b は縊れ部、5 2 c は切欠き溝を示す。

50

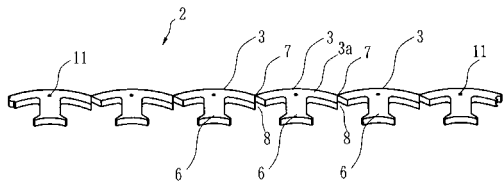
【図1】



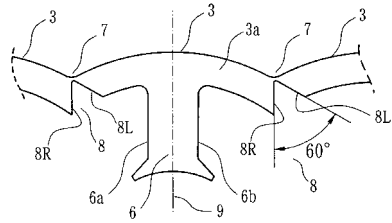
【図3】



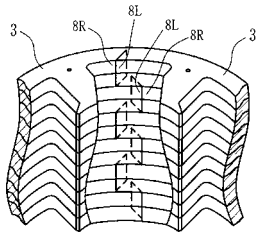
【図2】



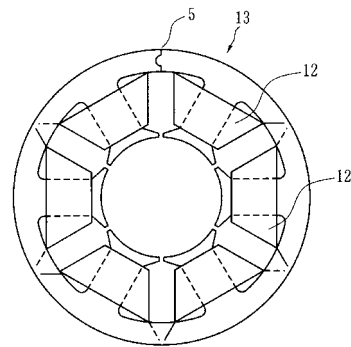
【図4】



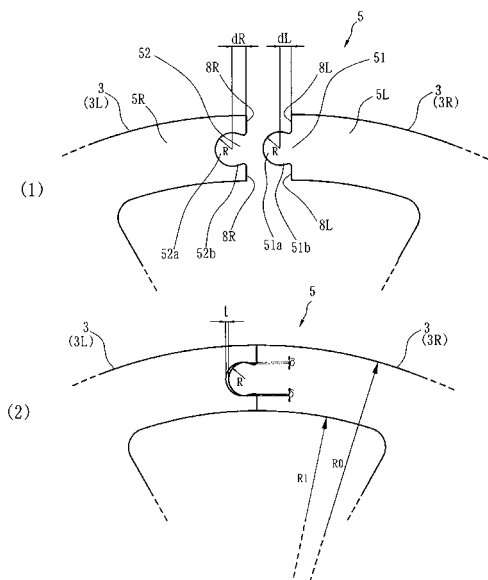
【図5】



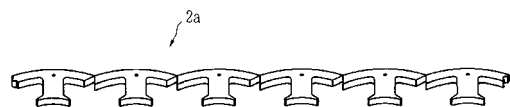
【図7】



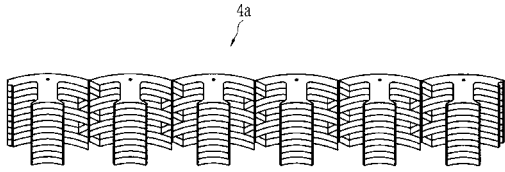
【図6】



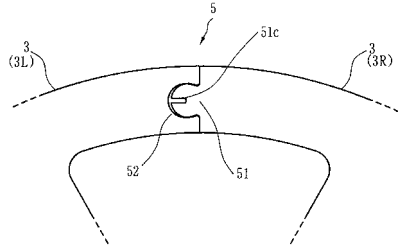
【図8】



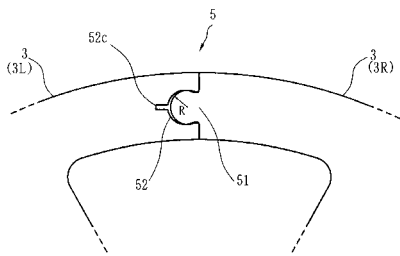
【 図 9 】



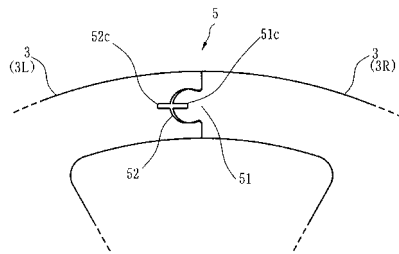
【 図 11 】



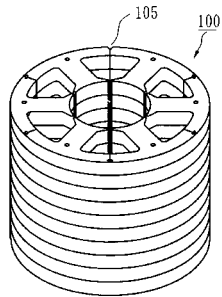
【 図 10 】



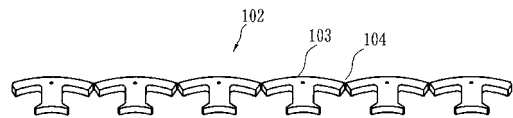
【 図 12 】



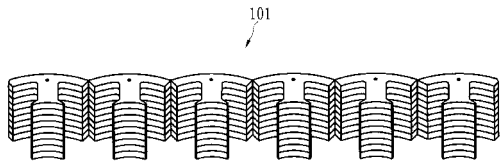
【 図 13 】



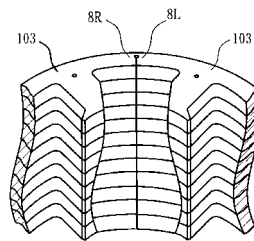
【 図 15 】



【 図 14 】



【 図 16 】



フロントページの続き

- (72)発明者 森島 忠
三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 東芝産業機器製造株式会社内
- (72)発明者 木下 克巳
三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 東芝産業機器製造株式会社内

審査官 河村 勝也

- (56)参考文献 特開平09-168257(JP,A)
特開平09-233742(JP,A)
特開2004-320824(JP,A)
米国特許第05402028(US,A)
特開2000-069694(JP,A)
特開2000-152525(JP,A)
特開平11-341716(JP,A)
特開平10-285840(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 1/18
H02K 15/02