

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5622663号
(P5622663)

(45) 発行日 平成26年11月12日(2014.11.12)

(24) 登録日 平成26年10月3日(2014.10.3)

(51) Int. Cl.	F I
HO2K 3/04 (2006.01)	HO2K 3/04 J
HO2K 3/46 (2006.01)	HO2K 3/46 C

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-126628 (P2011-126628)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成23年6月6日(2011.6.6)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2012-253978 (P2012-253978A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成24年12月20日(2012.12.20)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成25年4月1日(2013.4.1)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	坪内 剛史
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	岡田 順二
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	鬼橋 隆之
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機の固定子及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中心軸の回りに環状に延在するバックヨーク部、及び前記バックヨーク部から中心方向に向けて突出した複数のティース部を有するコアと、

絶縁材料でなり前記ティース部の周囲を覆う様に配設されたボビンと、

前記ボビンに巻装されたコイルと、

前記ボビンの外側鏝部に立設され前記中心軸と略平行な第1の方向に延び前記コイルから延出する絶縁被覆線でなる口出し線と複数のコイル間を電氣的に接続する絶縁被覆線でなるわたり線が絡げられる絡げピンとを備え、

前記第1の方向の前記コイルからの距離を軸方向高さとする、

前記わたり線が巻き付けられる前記絡げピンのわたり線絡げ箇所は、前記コイル間にて前記わたり線が引き回される軸方向高さよりも第1の方向に所定の高さ高くなった位置に設けられている

前記わたり線は、前記コイル間を引き回され、前記引き回しと同じ高さで前記絡げピンと接触し、この接触位置から向きを変え第1の方向に延び、前記わたり線の所定の高さ高い位置に設けられている前記わたり線絡げ箇所に絡げ、前記わたり線絡げ箇所までを溶融したはんだに浸漬してはんだ接合する

ことを特徴とする回転電機の固定子。

【請求項2】

前記わたり線が巻き付けられる前記絡げピンのわたり線絡げ箇所は、コイル口出し線が

巻き付けられる口出し線絡げ箇所よりも、前記絡げピンの先端側に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機の固定子。

【請求項 3】

前記わたり線が巻き付けられる前記わたり線絡げ箇所と前記コイル口出し線が巻き付けられる前記口出し線絡げ箇所とが、前記絡げピンの同じ場所に設けられ 1 つの工程にてはんだに浸漬してはんだ接合されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機の固定子。

【請求項 4】

前記ボピンの内側鏝部は、第 1 の方向に延びて延長部が形成され、

前記わたり線は、前記延長部の径方向外側面を這うように引き回されている

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の回転電機の固定子。

10

【請求項 5】

前記ボピンの前記延長部の先端部外側面に、前記わたり線が中心軸側に外れることを防止する外れ防止突起が設けられている

ことを特徴とする請求項 4 に記載の回転電機の固定子。

【請求項 6】

前記ボピンの前記外側鏝部は、第 1 の方向側の先端において、両肩部が斜めに切除されて中央部で高い尖った形状を成し、

前記絡げピンは、前記尖った位置に立設されている

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の回転電機の固定子。

20

【請求項 7】

中心軸の回りに環状に延在するバックヨーク部、及び前記バックヨーク部から中心方向に向けて突出した複数のティース部を有するコアと、

絶縁材料でなり前記ティース部の周囲を覆う様に配設されたボピンと、

前記ボピンに巻装されたコイルと、

前記ボピンの外側鏝部に立設され前記中心軸と略平行な第 1 の方向に延び前記コイルから延出する絶縁被覆線となるコイル口出し線を絡げる口出し線絡げ箇所と複数のコイル間を電氣的に接続する絶縁被覆線となるわたり線を絡げるわたり線絡げ箇所が設けられた絡げピンと、を備えた回転電機の固定子の製造方法であり、

前記絡げピンの延びる方向の前記コイルからの距離を軸方向高さとする、

前記口出し線絡げ箇所に前記コイル口出し線を絡げた後、前記口出し線絡げ箇所までを溶融したはんだに浸漬してはんだ接合し、

前記口出し線絡げ箇所より低い軸方向高さにて、複数の前記コイル間をわたるわたり線を引き回し、同高さで前記絡げピンに接触させ、この接触位置から向きを変え第 1 の方向に所定の高さ高い位置に設けられている前記わたり線絡げ箇所に絡げ、前記わたり線絡げ箇所までを溶融したはんだに浸漬してはんだ接合する

ことを特徴とする回転電機の固定子の製造方法。

30

【請求項 8】

中心軸の回りに環状に延在するバックヨーク部、及び前記バックヨーク部から中心方向に向けて突出した複数のティース部を有するコアと、

絶縁材料でなり前記ティース部の周囲を覆う様に配設されたボピンと、

前記ボピンに巻装されたコイルと、

前記ボピンの外側鏝部に立設され前記中心軸と略平行な第 1 の方向に延び前記コイルから延出する絶縁被覆線となるコイル口出し線を絡げる口出し線絡げ箇所と複数のコイル間を電氣的に接続する絶縁被覆線となるわたり線を絡げるわたり線絡げ箇所が設けられた絡げピンと、を備えた回転電機の固定子の製造方法であり、

前記絡げピンの延びる方向の前記コイルからの距離を軸方向高さとする、

前記口出し線絡げ箇所と前記わたり線絡げ箇所とを前記絡げピンの軸方向同じ高さに設け、

前記口出し線絡げ箇所より低い軸方向高さにて、複数の前記コイル間をわたるわたり線

40

50

を引き回し、同高さで前記絡げピンに接触させ、この接触位置から向きを変え第1の方向に所定の高さ高い位置に設けられている前記わたり線絡げ箇所絡げ、前記わたり線の前記コイル間の引き回し部分を沈めない箇所までを溶融したはんだに浸漬してはんだ接合することを特徴とする回転電機の固定子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電動機あるいは発電機などの回転電機に用いられる固定子及びその製造方法に関するものであり、特に複数の磁極片とこれに巻装されたコイルとを有し、コイル間をわたり線でわたる固定子及びその製造方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

一般に発電機や電動機などの回転電機における主要静止部を構成する固定子においては、リング状の連鎖部から径方向内側に延びる複数のティースを有するコアが用いられ、このティースのそれぞれにはコイルが巻装されて構成されている。このような構成の固定子にあっては、コアの径方向内側の狭く閉じられた空間にコイルが巻かれるため、コイルの巻回作業には種々の制約が生じるものであった。

【0003】

この制約を取り除き、コイルの巻装作業が容易で、巻線の太線化の適用やコイルの占有面積を高くする方策として、鋼板を積層して連鎖状に形成されたコアは、外力を加えない開放状態において直線状に延びるバックヨーク部と、このバックヨーク部の延びる方向と垂直に互いに平行に延びた複数のティース部とを有する構成とし、このコアのそれぞれのティース部の外周にボピンを取り付け、このボピン上にコイルを巻装する方法が行われている（例えば、特許文献1参照）。

20

【0004】

この物によれば、コイルの巻装時に極部は開空間に向かって先端が直線上に並ぶように互いに平行に延びているため巻線機を設置するスペースが十分に取れコイルの巻装が容易に行なえ、その後連鎖部の一方の端部と他方の端部とを当接させて、極部が中心方向を向くようにコアを環状に丸めて固定子を形成することが可能である。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平8-149771号公報

【特許文献2】特開2000-224791号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

コイルを複数配置する構造の回転電機の固定子においては、各コイル間を電氣的に接続するためのわたり線を必要とする場合がある。そして従来、そのわたり線の経路確保のために鉄心絶縁子（ボピン）を複雑な形状としなければならないケースがあり、成形部品用金型が高額となり、部品コストが増大したり、管理が煩雑となったりするといった課題や、わたり線専用スペースが必要となり回転電機の小型化が抑制されるといった課題があった（例えば、特許文献2参照）。

40

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、装置の小型化及び信頼性の向上ができ、作業性が向上しコストダウンを図ることができる回転電機の固定子及びその製造方法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】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の回転電機の固定子は、中心軸

50

の回りに環状に延在するバックヨーク部、及びバックヨーク部から中心方向に向けて突出した複数のティース部を有するコアと、絶縁材料でなりティース部の周囲を覆う様に配設されたボビンと、ボビンに巻装されたコイルと、ボビンの外側鏝部に立設され中心軸と略平行な第1の方向に延びコイルから延出する絶縁被覆線でなる口出し線と複数のコイル間を電氣的に接続する絶縁被覆線でなるわたり線が絡げられる絡げピンとを備え、第1の方向のコイルからの距離を軸方向高さとする、わたり線が巻き付けられる絡げピンのわたり線絡げ箇所は、コイル間にわたり線が引き回される軸方向高さよりも第1の方向に所定の高さ高くなった位置に設けられ、わたり線は、コイル間を引き回され、引き回しと同じ高さで絡げピンと接触し、この接触位置から向きを変え第1の方向に延び、わたり線の所定の高さ高い位置に設けられているわたり線絡げ箇所に絡げ、わたり線絡げ箇所までを溶融したはんだに浸漬してはんだ接合することを特徴とする。

10

【0009】

また、本発明の回転電機の固定子の製造方法は、中心軸の回りに環状に延在するバックヨーク部、及びバックヨーク部から中心方向に向けて突出した複数のティース部を有するコアと、絶縁材料でなりティース部の周囲を覆う様に配設されたボビンと、ボビンに巻装されたコイルと、ボビンの外側鏝部に立設され中心軸と略平行な第1の方向に延びコイルから延出する絶縁被覆線でなるコイル口出し線を絡げる口出し線絡げ箇所と複数のコイル間を電氣的に接続する絶縁被覆線でなるわたり線を絡げるわたり線絡げ箇所が設けられた絡げピンと、を備えた回転電機の固定子の製造方法であり、絡げピンの延びる方向のコイルからの距離を軸方向高さとする、口出し線絡げ箇所にコイル口出し線を絡げた後、口出し線絡げ箇所までを溶融したはんだに浸漬してはんだ接合し、口出し線絡げ箇所より低い軸方向高さにて、複数のコイル間をわたるわたり線を引き回し、同高さで絡げピンに接触させ、この接触位置から向きを変え第1の方向に所定の高さ高い位置に設けられているわたり線絡げ箇所に絡げ、わたり線絡げ箇所までを溶融したはんだに浸漬してはんだ接合することを特徴とする。

20

【0010】

また、本発明の他の回転電機の固定子の製造方法は、中心軸の回りに環状に延在するバックヨーク部、及びバックヨーク部から中心方向に向けて突出した複数のティース部を有するコアと、絶縁材料でなりティース部の周囲を覆う様に配設されたボビンと、ボビンに巻装されたコイルと、ボビンの外側鏝部に立設され中心軸と略平行な第1の方向に延びコイルから延出する絶縁被覆線でなるコイル口出し線を絡げる口出し線絡げ箇所と複数のコイル間を電氣的に接続する絶縁被覆線でなるわたり線を絡げるわたり線絡げ箇所が設けられた絡げピンと、を備えた回転電機の固定子の製造方法であり、絡げピンの延びる方向のコイルからの距離を軸方向高さとする、口出し線絡げ箇所とわたり線絡げ箇所とを絡げピンの軸方向同じ高さにて、口出し線絡げ箇所より低い軸方向高さにて、複数のコイル間をわたるわたり線を引き回し、同高さで絡げピンに接触させ、この接触位置から向きを変え第1の方向に所定の高さ高い位置に設けられているわたり線絡げ箇所に絡げ、わたり線のコイル間の引き回し部分を沈めない箇所までを溶融したはんだに浸漬してはんだ接合することを特徴とする。

30

【発明の効果】

40

【0011】

コイル間のわたり線と絡げピンとを、またコイル口出し線と絡げピンとを各一度のハンダ接合で接合することができ、接合時間の短縮と信頼性確保が可能となる。また、ボビンについても、わたり線専用引き回す経路が必要ないため簡易な形状となり安価で小型化が可能となる。また、引き回し作業も容易で短時間となり、作業性が向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】**【0012】**

【図1】図1は、この発明の回転電機の実施の形態である電動機の内部構造を示す横断面図である。

50

【図 2】図 2 は、一体化する前の分割コアの正面図である。

【図 3】図 3 は、分割コアの 1 つの磁極片にボピンを介してコイルが巻装された様子を示す、回転軸に直交する面での横断面図である。

【図 4】図 4 は、一体化する前の固定子の 1 つの連結体の斜視図である。

【図 5】図 5 は、わたり線の引き回される様子を示す固定子の斜視図である。

【図 6】図 6 は、図 5 のわたり線の接続の組み合わせを示す模式図である。

【図 7】図 7 は、1 つの磁極片の回転軸に平行な垂直な方向の例えば図 4 の面 B による縦断面図である。

【図 8】図 8 は、絡げピンとわたり線絡げ箇所、及び絡げピンと口出し線絡げ箇所の配置の関係を示す縦断面図である。

10

【図 9】図 9 は、わたり線が中心軸側に外れることを防止する外れ防止突起の取り付けられた様子を示す縦断面図である。

【図 10】図 10 は、両肩部が斜めに切除された外側鏝部の中央部の尖った位置に絡げピンが立設されている様子を示す回転子側から見た磁極片の図である。

【図 11】図 11 は、絡げピンとわたり線絡げ箇所、及び絡げピンと口出し線絡げ箇所の配置の他の例を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明にかかる回転電機及びその製造方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、回転電機として電動機の例を挙げるが、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

20

【0014】

実施の形態

図 1 は、この発明の回転電機の実施の形態である電動機の内部構造を示す横断面図である。電動機 80 は、回転子 4 が固定子 5 の中で回る内回転式であり、複数のティースで形成されるスロットに外周部が湾曲した形態の絶縁材でできたボピン（絶縁体）6 を介してコイル 7 が巻装された固定子 5 を有している。回転子 4 は、その回転軸 8 が外殻を構成する金属製のブラケット 9 とフレーム 10 に装着された軸受 12 で回転可能に支持されている。軸受 12 のうちの反負荷側の軸受 12 は、ブラケット 9 に形成されたベアリングハウジングに嵌合されている。このブラケット 9 の軸方向端面にはブラケット 9 の径とほぼ等しい径の端子台 13 が同軸線上に装着されている。端子台 13 の中心部に制御用回路 14 が配設されている。端子台 13 は、ブラケット 9 の接合フランジに接合されるカバー 11 で覆われている。

30

【0015】

電動機 80 は、例えば天井に取り付けられる換気扇に装備される。換気扇は、ダクトを通し屋内空気の換気を行う換気扇に装備される。換気扇は、電動機 80 をはじめ、グリル、ボディ、ケーシング、シロッコ羽根で構成され、屋内の空気を強制的に屋外へ移動することができる。

【0016】

なお、本実施の形態においては、回転軸 8 の中心軸線を中心線と呼ぶ。また回転軸 8 の中心軸線に沿う方向を軸方向とする。さらに電動機 80 の回転軸 8 の先端に向かう方向を第 1 の方向と呼ぶ。

40

【0017】

図 2 は、一体化する前の分割コア（固定子鉄心）の正面図である。図 3 は、分割コアの 1 つの磁極片にボピン 6 を介してコイル 7 が巻装された様子を示す、回転軸 8 に直交する面での横断面図である。図 4 は、一体化する前の固定子 5 の 1 つの連結体の斜視図である。固定子 5 は、複数の磁極片 21 が連結されてなる分割コア 20 と、分割コア 20 に絶縁被覆線が巻装されてなるコイル 7 と、分割コア 20 とコイル 7 との間に設けられ両者を絶縁するボピン 6 とを備えている。

【0018】

50

磁極片 21 は、それぞれバックヨーク部 21 a、及びこのバックヨーク部 21 a から突出したティース部 21 b を有している。そして、複数の磁極片 21 が、バックヨーク部 21 a の両端に設けられた連結部 21 c を介して折り曲げ可能に連結されている。個々の磁極片 21 は、板厚の小さい電磁鋼板を必要な枚数だけ積み重ね、カシメ、溶接、接着等により一枚一枚の電磁鋼板がバラバラにならないように固定されている。個々の磁極片 21 はその表面をボビン 6 にて覆われている。ボビン 6 は、樹脂を材料としてモールド成型により作製されている。コイル 7 は、ボビン 6 にて覆われたティース部 21 b に巻回されている。つまり、ボビン 6 は、磁極片 21 とコイル 7 との間で、両者を絶縁するために設けられている。分割コア 20 は、コイル 7 を巻装した後、固定子 5 として、電動機 80 に装備される際、連結部 21 c を折り曲げられて円筒状に形成される。図 4 において、固定子 5 の端部の第 1 の方向側に、コイル 7 間をわたるわたり線を絡げる絡げピン 15 (15 A) が立設されている。固定子 5 の端部の第 1 の方向と反対の第 2 の方向側に、コイル 7 に電源供給をするための絡げる絡げピン 15 (15 B) が立設されている。絡げピン 15 に関しては後に詳述する。

10

【0019】

分割コア 20 は、円筒状に形成された状態における円周方向に、半径 180 度ずつ 2 つの連結体 (第 1 の連結体 20 A 及び第 2 の連結体 20 B) に分割されている。本実施の形態においては、第 1 の連結体 20 A と第 2 の連結体 20 B とは、同じ形状をなしている。第 1 の連結体 20 A は、6 個の磁極片 21 を有し、両端部に嵌合凸起 20 a と嵌合凹部 20 b とを有している。第 2 の連結体 20 B も同様な形状をなしており、第 1 の連結体 20 A の嵌合凸起 20 a と第 2 の連結体 20 B の嵌合凹部 20 b とが嵌合し、第 1 の連結体 20 A の嵌合凹部 20 b と第 2 の連結体 20 B の嵌合凸起 20 a とが嵌合することにより両者が結合する。

20

【0020】

第 1 の連結体 20 A と第 2 の連結体 20 B は、それぞれバックヨーク部 21 a 側に反り返るように折り曲げられた状態で、フライヤーを用いてティース部 21 b にコイル 7 を巻装する。ティース部 21 b の周囲に障害となるものがないので、高密度な巻線を容易に可能とする。各ティース部 21 b 毎にコイル 7 の巻線を行った後、溶接・圧入等で一体化され、第 1 の連結体 20 A と第 2 の連結体 20 B とが結合される。その後、各コイル 7 のわたり線処理が実施される。

30

【0021】

本実施の形態の固定子 5 は屈曲型の分割コア 20 を採用しているため、分割したコアのコイル 7 間をまたがるわたり線処理が必要である。図 5 は、わたり線 18 の引き回される様子を示す固定子の斜視図である。図 6 は、図 5 のわたり線の接続の組み合わせを示す模式図である。磁極 U2 と磁極 U3 とが、わたり線 18 A (実線) により電氣的に接続される。また、磁極 V2 と磁極 V3 とが、わたり線 18 B (破線) により電氣的に接続される。さらに、磁極 W2 と磁極 W3 とが、わたり線 18 C (一点鎖線) により電氣的に接続される。そして、磁極 U4 と磁極 V4 と磁極 W4 とが、わたり線 18 D (二点鎖線) により電氣的に接続される。各わたり線 18 (18 A, 18 B, 18 C, 18 D) は、絶縁被覆線であり、円弧形状に並ぶコイル 7 のコイルエンド上に配置される。

40

【0022】

ボビン 6 の内側鏝部 6 b に、縁部が第 1 の方向に高さを高く延ばされて延長部 6 d が形成されている (コイル 7 から第 1 の方向に離れる距離の大きさを高さと呼ぶ)。延長部 6 d は、各わたり線 18 (18 A, 18 B, 18 C) を径方向内側から支持するために設けられている。そして、各わたり線 18 (18 A, 18 B, 18 C) は、ボビン 6 の延長部 6 d の径方向外側面を這うように引き回される。

【0023】

すなわち、ボビン 6 の内側鏝部 6 b は、わたり線 18 が設けられている側で、軸方向に延びて延長部 6 d が形成され、わたり線 18 は、延長部 6 d の径方向外側面を這うように引き回されている。これにより、わたり線 18 の経路が所定の角度を上回るようにわん曲

50

しても、わたり線 18 が固定子 5 の中心軸側に外れることがない。なお、わたり線 18 D のように、わたる距離が短い場合には、ボビン 6 の内側鍔部 6 b に接触しないで引き回される。なお、本実施の形態においては、絶縁被覆線でなる 4 本のわたり線 18 (18 A, 18 B, 18 C, 18 D) が配設されているが、延長部 6 d の径方向外側面上、あるいは空中で、わたり線どうしが接触することのないように引き回しの高さを相互に若干変えるようにしてもよい。

【0024】

固定子 5 の端部に立設された絡げピン 15 は、わたり線 18、コイル口出し線のほか電源線などを絡げたり、電源供給用端子などして機能したりする必要があり、それら接合部が 1 本の絡げピン 15 へ集中することは、スペース的に困難である。そこで、図 6 に示す通り、図 6 の下方のわたり線側 (第 1 の方向側) にわたり線 18 用の絡げピン 15 (15 A) を所定本数設け、図 6 の上方の電源供給側 (第 2 の方向側) には電源供給用の絡げピン 15 (15 B) を所定本数設け、1 本の絡げピンへ接合部が集中することを避けている。

10

【0025】

図 7 は、1 つの磁極片の回転軸に平行な垂直な方向の例えば図 4 の面 B による縦断面図である。なお、図 7 においては、1 つの磁極片の第 1 の方向側の要部のみを示し、コイル 7、コイル口出し線 17 及びわたり線 18 は省略している。ボビン 6 の外側鍔部 6 c に取り付け穴が穿孔されて、この取り付け穴に絡げピン 15 の下部が挿入されて絡げピン 15 が立設されている。

20

【0026】

図 8 は、絡げピン 15 とわたり線絡げ箇所 15 a、及び絡げピン 15 と口出し線絡げ箇所 15 b の配置の関係を示す図 7 と同様な縦断面図である。絡げピン 15 は、ボビン 6 の外側鍔部 6 c に立設され、延長部 6 d が設けられた内側鍔部 6 b よりさらに高く延びている。口出し線絡げ箇所 15 b は、絡げピン 15 の根元部に設けられ、延長部 6 d の上縁より低い位置にある。一方、わたり線絡げ箇所 15 a は、絡げピン 15 の先端部に設けられ、延長部 6 d の上縁より高い位置にある。

【0027】

つまり、わたり線絡げ箇所 15 a は、絡げピン 15 の口出し線絡げ箇所 15 b よりもさらに先端側に設けられている。わたり線 18 は、複数のコイル 7 間にて口出し線絡げ箇所 15 b よりもコイル 7 に近い側の軸方向位置にて引き回される。そして、そのように引き回されたわたり線 18 は、絡げピン 15 の根元部に接触し、接触することで向きを変えて絡げピン 15 の先端方向に向かい、口出し線絡げ箇所 15 b を超え、先端側の口出し線絡げ箇所 15 a にて絡げピン 15 に巻き付けられている。わたり線 18 は、絡げピン 15 に接触することで向きを変えるが、絡げピン 15 を滑ってしまうような場合には、1 巻き絡げてから絡げピン 15 の先端方向に向きを変えるようにしてもよい。

30

【0028】

上記のように、わたり線絡げ箇所 15 a は、口出し線絡げ箇所 15 b よりもコイル 7 から離れた位置 (高い位置) に離れて設けられている。一般に、コイル口出し線 17 のコイル 7 からの口出し位置は、わたり線 18 の引き回し位置より低い。そのため、わたり線 18 の引き回し及び絡げよりも、コイル口出し線 17 の絡げの方を先に行うか、あるいは同時の固定で行う。わたり線 18 の引き回し時に、コイル口出し線 17 の絡げが終わっていたほうが障害物とならないこともあり、わたり線 18 の引き回し及び絡げを、コイル口出し線 17 の絡げよりも先に行うことはない。

40

【0029】

本実施の形態においては、まず 1 工程にて、コイル口出し線 17 を口出し線絡げ箇所 15 b に巻き付けた状態 (巻き付けることで仮固定した状態) で、逆さまにして口出し線絡げ箇所 15 b までを、はんだ槽に沈めて溶融はんだに浸漬してはんだ接合する。コイル口出し線 17 は、絶縁被覆線でなるので溶融はんだにより被覆が溶け電氣的接合が行われる。

50

【 0 0 3 0 】

続く 2 工程にて、わたり線 1 8 をわたらせた後、口出し線絡げ箇所 1 5 b より、さらにコイル 7 から離れた位置（高い位置）のわたり線絡げ箇所 1 5 a にてわたり線 1 8 を絡げピン 1 5 に巻き付け（仮固定）、逆さまにしてわたり線絡げ箇所 1 5 a まで（口出し線絡げ箇所 1 5 b まででは沈めない）をはんだ槽に沈めて溶融はんだに浸漬してはんだ接合する。わたり線 1 8 もまた絶縁被覆線であるので電氣的接合が行完了する。なお、溶融はんだを貯留するはんだ槽は、コイル 7 間をわたるわたり線 1 8 がはんだに浸漬しないように、絡げピン 1 5 のみの部分に延在するドーナツ状のものとしてもよい。

【 0 0 3 1 】

これにより、わたり線 1 8 の引き回しの高さ（引き回しの軸方向位置）を口出し線絡げ箇所 1 5 b と同じかあるいはさらに低い高さ（軸方向位置）とすることができ、電動機 8 0 の小型化を図ることができる。さらに作業が容易で作業性が向上しコストダウンを図ることができる。

【 0 0 3 2 】

図 9 は、わたり線が中心軸側に外れることを防止する外れ防止突起の取り付けられた様子を示す縦断面図である。図 9 の実施の形態によれば、ボビン 6 の延長部 6 d の先端部外側面に、わたり線 1 8 が中心軸側に外れることを防止する外れ防止突起 2 6 が設けられている。これにより、わたり線 1 8 が中心軸側に外れることがないので、信頼性が向上し、また耐久性も向上する。

【 0 0 3 3 】

図 1 0 は、両肩部が斜めに切除された外側鏝部 6 c の中央部の尖った位置に絡げピン 1 5 が立設されている様子を示す回転子側から見た磁極片の図である。わたり線 1 8 の絡げピン 1 5 の最下部への巻きつけを容易とするため、絡げ自動機のノズル等が入りやすい様、ボビン 6 の外側鏝部 6 c を斜めにカットした形状を採用する。つまり、ボビン 6 の外側鏝部 6 c は、第 1 の方向の先端において、両肩部が斜めに切除された中央部で高い尖った形状を成し、絡げピン 1 5 は、尖った位置に立設されている。わたり線 1 8 の引き回しは、コイル 7 に近い部分へ配置するため絡げピン 1 5 を、なるべくコイル 7 に近い部分から引出す構造が有効であり、絡げピン 1 5 を固定するボビン 6 の外側鏝部 6 c の両肩部が斜めに切除する上記方法は容易で効果的である。

【 0 0 3 4 】

以上のように本実施の形態の固定子 5 によれば、中心軸 A の回りに環状に延在するバックヨーク部 2 1 a、及びバックヨーク部 2 1 a から中心方向に向けて突出した複数のティース部 2 1 b を有するコア 2 0 と、ティース部 2 1 b にボビン 6 を介して巻装されたコイル 7 とを含んで構成されている。

【 0 0 3 5 】

ボビン 6 は、樹脂などの絶縁材料にて作製され、コア 2 0 とコイル 7 との間に挟まれて配設されている。そして、ボビン 6 は、ティース部 2 1 b の周囲を覆おう巻線部 6 a と、巻線部 6 a の径方向中心軸側（ティース部 2 1 b の先端側）で円周方向及び中心軸方向に広がる内側鏝部 6 b と、巻線部 6 a のバックヨーク部 2 1 a 側で円周方向及び中心軸方向に広がる外側鏝部 6 c とを有している。

【 0 0 3 6 】

そして、固定子 5 は、ボビン 6 の外側鏝部 6 c から中心軸 A と平行な方向に延び、コイル 7 から延出するコイル口出し線 1 7 と複数のコイル 7 間を電氣的に接続するわたり線 1 8 が絡げられた絡げピン 1 5 とを有しており、わたり線 1 8 が巻き付けられる絡げピン 1 5 のわたり線絡げ箇所 1 5 a は、コイル口出し線 1 7 が巻き付けられる絡げピン 1 5 の口出し線絡げ箇所 1 5 b よりも、絡げピン 1 5 の先端側に設けられている。

【 0 0 3 7 】

そのため、コイル 7 間のわたり線 1 8 と絡げピン 1 5、コイル口出し線 1 7 と絡げピン 1 5 とを各一度のはんだ接合で接合可することができ、接合時間の短縮と信頼性確保が可能となる。また、ボビン 6 についても、わたり線専用引き回す経路が必要ないため簡易

10

20

30

40

50

な形状となり安価で小型化が可能となる。また、引き回し作業も容易で短時間となり、作業性が向上する。

【 0 0 3 8 】

図 1 1 は、絡げピン 1 5 とわたり線絡げ箇所 1 5 a、及び絡げピン 1 5 と口出し線絡げ箇所 1 5 b の配置の他の例を示す縦断面図である。図 1 1 の例では、絡げピン 1 5 は、ボビン 6 の外側鏝部 6 c に立設され、延長部 6 d が設けられた内側鏝部 6 b よりさらに高く延びている。口出し線絡げ箇所 1 5 b とわたり線絡げ箇所 1 5 a は、絡げピン 1 5 の同一の箇所に設けられ、延長部 6 d に対して延長部 6 d の上縁を跨ぐような位置に設けられている。

【 0 0 3 9 】

図 1 1 の例によれば、コイル口出し線 1 7 と絡げピン 1 5 の巻き付けピッチ、わたり線 1 8 と絡げピン 1 5 の巻付けピッチをお互いの線径以上にし絡げピン 1 5 の上部までそれぞれを交互に配置する。その後逆さまにして、コイル 7 間をわたるわたり線 1 8 がはんだに浸漬しない深さまで、絡げピン 1 5 上部のみをはんだ槽に沈めて溶融はんだに浸漬してはんだ接合する。これにより、1 工程でコイル口出し線 1 7、わたり線 1 8 と絡げピン 1 5 の接合が可能となる。なお、溶融はんだを貯留するはんだ槽は、コイル 7 間をわたるわたり線 1 8 がはんだに浸漬しないように、絡げピン 1 5 のみの部分に延在するドーナツ状のものとしてもよい。

【 0 0 4 0 】

なお、本実施の形態の固定子は屈曲型の分割コア 2 0 を採用しているが、分割コア 2 0 に限らず、複数のコイル 7 を有し各コイル 7 間を電気的に接続するためのわたり線を必要とするものであれば、本実施の形態を適用することができる。また、電動機 8 0 に限らずコイル 7 を連続で巻線できない発電機など回転電機にも適用することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 1 】

本発明は、コイルを連続で巻線できない回転電機の固定子に利用でき、特に小型化及び低コスト化を図る回転電機の固定子に最適なものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

- 4 回転子
- 5 固定子
- 6 ボビン
- 6 a 巻線部
- 6 b 内側鏝部
- 6 c 外側鏝部
- 6 d 延長部
- 7 コイル
- 8 回転軸 (中心線)
- 9 ブラケット
- 1 0 フレーム
- 1 1 カバー
- 1 2 軸受
- 1 3 端子台
- 1 4 制御用回路
- 1 5 , 1 5 A , 1 5 B 絡げピン
- 1 5 a わたり線絡げ箇所
- 1 5 b 口出し線絡げ箇所
- 1 7 コイル口出し線
- 1 8 , 1 8 A , 1 8 B , 1 8 C , 1 8 D わたり線
- 2 0 分割コア (コア)

10

20

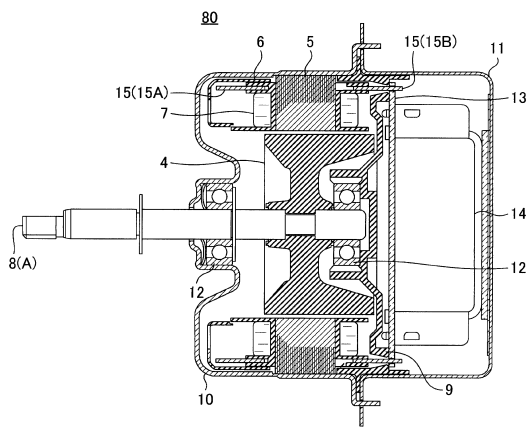
30

40

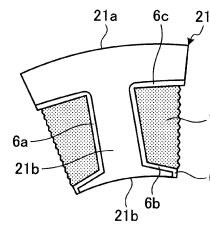
50

- 20A, 20B 連結体
- 20a 嵌合凸起
- 20b 嵌合凹部
- 21 磁極片
- 21a バックヨーク部
- 21b ティース部
- 21c 連結部
- 26 外れ防止突起
- 80 電動機

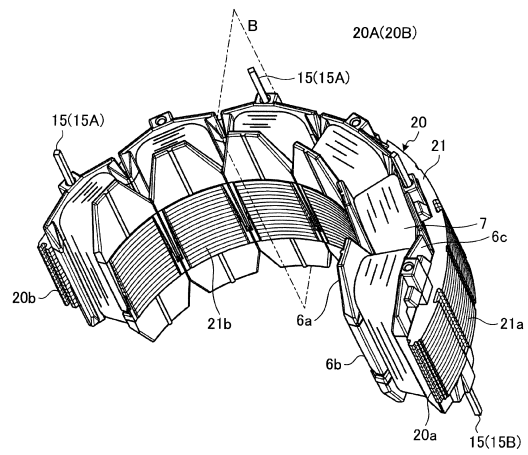
【図1】



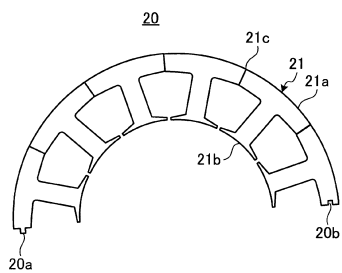
【図3】



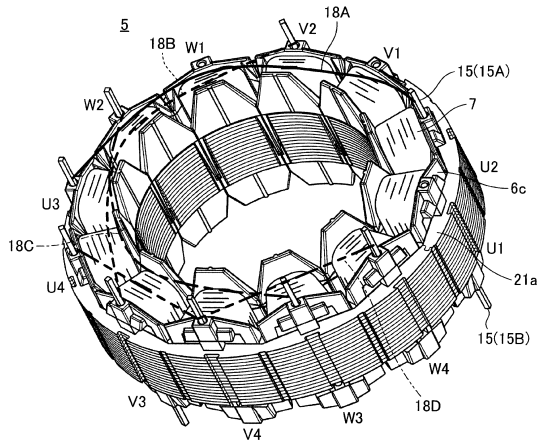
【図4】



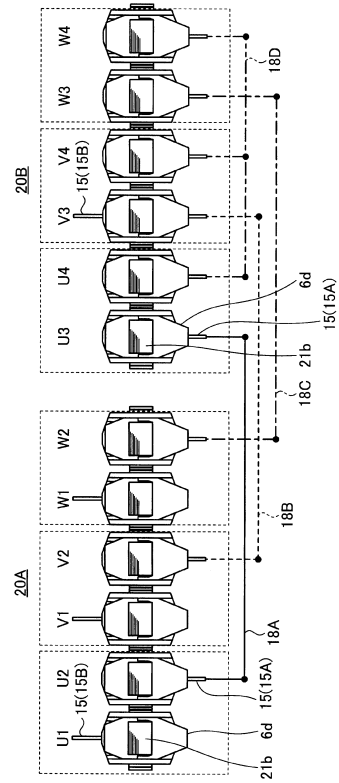
【図2】



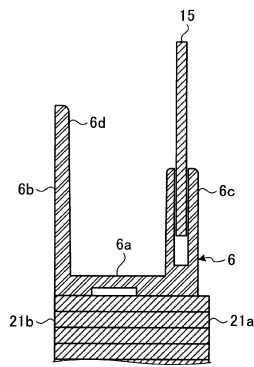
【 図 5 】



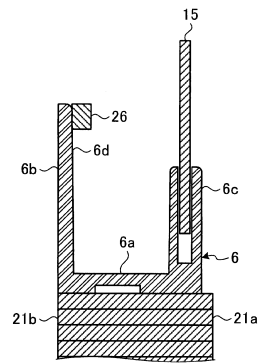
【 図 6 】



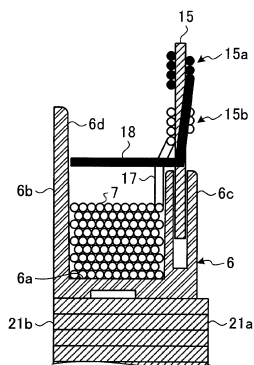
【 図 7 】



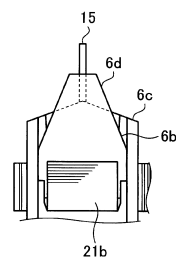
【 図 9 】



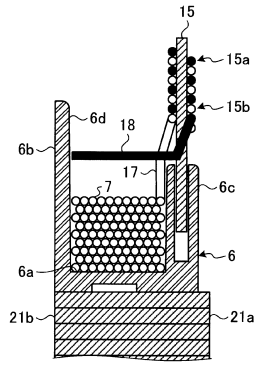
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小河 良平
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 大石 晋也
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 安池 一貴

- (56)参考文献 特開2004-194458(JP,A)
特開平03-198644(JP,A)
実開平05-050960(JP,U)
特開平05-146106(JP,A)
実開平02-081005(JP,U)
特開平09-232127(JP,A)
特開2007-129847(JP,A)
特開2010-213527(JP,A)
特開2007-014043(JP,A)
特開2010-225894(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 3/00