

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6480797号
(P6480797)

(45) 発行日 平成31年3月13日(2019.3.13)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl.		F I			
HO2K	3/52	(2006.01)	HO2K	3/52	E
HO2K	3/04	(2006.01)	HO2K	3/04	J
HO2K	15/04	(2006.01)	HO2K	15/04	F

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-88604 (P2015-88604)	(73) 特許権者	000000929
(22) 出願日	平成27年4月23日(2015.4.23)		K Y B株式会社
(65) 公開番号	特開2016-28542 (P2016-28542A)		東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
(43) 公開日	平成28年2月25日(2016.2.25)	(74) 代理人	110002468
審査請求日	平成30年1月25日(2018.1.25)		特許業務法人後藤特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2014-140720 (P2014-140720)	(74) 代理人	100075513
(32) 優先日	平成26年7月8日(2014.7.8)		弁理士 後藤 政喜
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100120260
			弁理士 飯田 雅昭
		(74) 代理人	100137604
			弁理士 須藤 淳
		(73) 特許権者	505336622
			株式会社TOP
			福井県越前市今宿町第20号1番地
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステータユニット、ステータユニットを備える回転電機及びステータユニットの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のコイルを有するステータユニットであって、
 前記各コイルが巻き回されるステータコアと、
 前記各コイルから延出する各線材がそれぞれ配索される複数の溝部を有する配索部材と、
 を備え、
 前記配索部材は、環状であり、
 前記溝部は、同心状に複数形成され、
 前記配索部材は、前記溝部に配索される前記各線材を導くために前記配索部材の外周側
 または内周側から前記溝部に至って切り欠いて形成されたガイドスリットを有し、
 前記ガイドスリットは前記各コイルに対応する位置に設けられることを特徴とするステ
 ータユニット。

【請求項2】

前記溝部は、前記ガイドスリットと接続する部位に周方向に凹む係合凹部を有すること
 を特徴とする請求項1に記載のステータユニット。

【請求項3】

前記配索部材は、前記溝部を覆う蓋体を有し、
 前記蓋体には、前記溝部に配索される前記各線材同士を結線するために前記各線材の一
 端側が引き出される開口部が設けられることを特徴とする請求項1または2に記載のステ
 ータユニット。

【請求項 4】

前記配索部材は、前記溝部を覆う蓋体を有し、
前記蓋体には、前記溝部内に配索された前記各線材を押圧する押圧突起が設けられることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載のステータユニット。

【請求項 5】

前記配索部材は、前記溝部に接続され、前記溝部に配索される前記各線材の一端が集結される集結溝部を有し、

前記集結溝部は、前記集結溝部の延在方向に沿って設けられる複数の案内壁を有し、
前記各線材は、それぞれ互いに異なる前記案内壁に沿って前記溝部から前記集結溝部内へと案内されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載のステータユニット。

10

【請求項 6】

前記案内壁は、前記各線材の一端が前記集結溝部の幅方向に並ぶように設けられることを特徴とする請求項 5 に記載のステータユニット。

【請求項 7】

前記案内壁と前記溝部との接続部は、円弧面状に形成されることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のステータユニット。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一つに記載のステータユニットと、ロータと、を備える回転電機。

20

【請求項 9】

ステータユニットの製造方法であって、
ステータコアに複数の線材を巻き回し複数のコイルを形成する巻回工程と、
前記各コイルの線材の端部を引き出す引出工程と、
前記各コイルから引き出された線材が配索される配索部材を取り付ける取付工程と、
前記各コイルから引き出された各線材を前記配索部材に形成された溝部に配索する配索工程と、を有し、

前記配索工程において、前記各線材のうち最初に配索される線材は、前記溝部に配索される線材を導くために前記配索部材の外周側または内周側から前記各溝部に至って切り欠いて形成されたガイドスリットが開口する前記配索部材の外周側または内周側から最も遠い位置に形成される前記溝部に配索される線材であり、前記各線材のうち最後に配索される線材は、前記溝部に配索される線材を導くガイドスリットが開口する前記配索部材の外周側または内周側から最も近い位置に形成される前記溝部に配索される線材であることを特徴とするステータユニットの製造方法。

30

【請求項 10】

前記配索工程は、前記溝部に配索された前記各線材を、それぞれ互いに異なる案内壁に沿わせて前記溝部に接続される集結溝部内に案内する工程を含むことを特徴とする請求項 9 に記載のステータユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、コイルが巻回されるステータユニット、このステータユニットを備える回転電機及びこのステータユニットの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、複数のコイルが巻回されるステータユニットにおいて、各コイルから引き出される線材の端部同士を適宜結合した構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献1】特開2009-303420号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、コイルから引き出される線材の端部同士を結合する場合、線材が絡み合ってしまったたり、結合する線材を間違えてしまったりすることがある。このため、ステータユニットを製造する効率が低下するおそれがある。

【0005】

本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたものであり、ステータユニットの製造効率を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の本発明は、複数のコイルを有するステータユニットであって、各コイルが巻き回されるステータコアと、各コイルから延出する線材がそれぞれ配索される複数の溝部を有する配索部材と、を備え、配索部材は、環状であり、溝部は、同心状に複数形成され、配索部材は、溝部に配索される各線材を導くために配索部材の外周側または内周側から溝部に至って切り欠いて形成されたガイドスリットを有し、ガイドスリットは各コイルに対応する位置に設けられることを特徴とする。

【0007】

第1の発明では、各コイルから延出する線材が、それぞれ対応する配索部材内の溝部に嵌め込まれる。また、第1の発明では、溝部は、円環状に形成される配索部材内に同心状に形成される。このため、線材が配索される溝部をスペースの無駄なく配置することができ、ステータユニットをコンパクト化することができる。また、第1の発明では、溝部に嵌め込まれる線材を導くガイドスリットが各コイルに対応する位置にそれぞれ設けられている。このため、各コイルから延出する線材を各溝部へとスムーズに導くことができる。この結果、ステータユニットの製造効率を向上させることができる。

【0012】

第2の本発明は、溝部は、ガイドスリットと接続する部位に周方向に凹む係合凹部を有することを特徴とする。

【0013】

第2の発明では、ガイドスリットを挿通する線材を溝部に嵌め込む際に、線材は、溝部に形成される係合凹部によって係止される。このため、線材を各溝部へとスムーズに嵌め込むことができる。この結果、ステータユニットの製造効率を向上させることができる。

【0014】

第3の本発明は、配索部材は、溝部を覆う蓋体を有し、蓋体には、溝部に配索される各線材同士を結線するために各線材の一端側が引き出される開口部が設けられることを特徴とする。

【0015】

第3の発明では、溝部内に嵌め込まれた線材の一端側は、蓋体に設けられる開口部から引き出されて結線される。このため、結線作業を迅速に行うことができる。

【0016】

第4の本発明は、配索部材は、溝部を覆う蓋体を有し、蓋体には、溝部内に配索された各線材を押圧する押圧突起が設けられることを特徴とする。

【0017】

第4の発明では、溝部内に嵌め込まれた線材は、蓋体に設けられる押圧突起により押圧固定される。このため、振動等により線材が移動することが防止され、線材が他の線材と接触したり、側面に当たって損傷したりすることを抑制することができる。

【0018】

第5の本発明は、各線材は、それぞれ互いに異なる案内壁に沿って溝部から集結溝部内へと案内されることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

第 6 の本発明は、案内壁は、各線材の一端が集結溝部の幅方向に並ぶように設けられることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

第 5 及び第 6 の発明では、集結溝部に集結される各線材は、それぞれ互いに異なる案内壁に沿って各溝部から集結溝部内へと案内されるので、集結溝部に集結される各線材の一端は、集結溝部の幅方向に整列した状態となる。このため、結線作業の効率を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

第 7 の本発明は、案内壁と溝部との接続部は、円弧面状に形成されることを特徴とする。

10

【 0 0 2 2 】

第 7 の発明では、各溝部と案内壁との接続部が、円弧面状に形成される。このため、よりスムーズに各線材を各溝部から集結溝部内へと案内することができる。

【 0 0 2 3 】

第 8 の本発明は、回転電機であって、第 1 から第 7 のいずれかの発明のステータユニットと、ロータと、を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

第 8 の発明では、回転電機は、製造効率が向上する構成を有するステータユニットを備える。このため、回転電機の製造効率を向上させることができる。

20

【 0 0 2 5 】

第 9 の本発明は、ステータユニットの製造方法であって、ステータコアに複数の線材を巻き回し複数のコイルを形成する巻回工程と、前記各コイルの線材の端部を引き出す引出工程と、前記各コイルから引き出された線材が配索される配索部材を取り付ける取付工程と、前記各コイルから引き出された各線材を前記配索部材に形成された溝部に配索する配索工程と、を有し、前記配索工程において、前記各線材のうち最初に配索される線材は、前記溝部に配索される線材を導くために前記配索部材の外周側または内周側から前記各溝部に至って切り欠いて形成されたガイドスリットが開口する前記配索部材の外周側または内周側から最も遠い位置に形成される前記溝部に配索される線材であり、前記各線材のうち最後に配索される線材は、前記溝部に配索される線材を導くガイドスリットが開口する前記配索部材の外周側または内周側から最も近い位置に形成される前記溝部に配索される線材であることを特徴とする。

30

【 0 0 2 6 】

第 9 の発明では、巻回工程と、引出工程と、取付工程と、配索工程と、によってステータユニットが製造される。このため、線材を結線する際に、線材が絡み合ってしまったり、結合する線材を間違えてしまったりすることが防止される。この結果、ステータユニットの製造効率を向上させることができる。また、第 9 の発明では、配索工程においては、ガイドスリットが開口する配索部材の外周側または内周側から最も遠い位置に形成される溝部から順に線材が嵌め込まれる。このため、線材を溝部に嵌め込む際に、線材が絡み合うことが防止される。この結果、ステータユニットの製造効率を向上させることができる

40

【 0 0 2 9 】

第 1 0 の本発明は、配索工程は、溝部に配索された各線材を、それぞれ互いに異なる案内壁に沿わせて溝部に接続される集結溝部内へと案内する工程を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

第 1 0 の発明では、集結溝部に集結される各線材は、それぞれ互いに異なる案内壁に沿って各溝部から集結溝部内へと案内されるので、集結溝部に集結される各線材の一端は、集結溝部の幅方向に整列した状態となる。このため、結線作業の効率を向上させることができる。

【 発明の効果 】

50

【0031】

本発明によれば、複数の溝部を有する配索部材がコイルに隣接して配置され、この配索部材の溝部内に各コイルから引き出される線材がそれぞれ嵌め込まれることによってステータユニットが製造される。このため、ステータユニットの製造効率を向上することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の実施形態に係るステータユニットの断面図である。

【図2】図1の矢印A方向から見たステータユニットを示す図である。

【図3】図2のIII - III線に沿う断面図である。

10

【図4】ステータの等価電気回路を示す図である。

【図5】本発明の実施形態に係るステータユニットの配索部材を示す図である。

【図6】図5のVI - VI線に沿う断面図である。

【図7】図5のVII - VII線に沿う断面図である。

【図8】図5のVIII - VIII線に沿う断面図である。

【図9】図5のIX - IX線に沿う断面図である。

【図10】本発明の実施形態に係るステータユニットの製造方法を説明するための図である。

【図11】本発明の実施形態の変形例に係るステータユニットの配索部材を示す図である。

20

【図12】図11のXII - XII線に沿う断面図である。

【図13】本発明の実施形態の第1変形例に係るステータユニットの製造方法を説明するための図である。

【図14】図13のXIV - XIV線に沿う断面図である。

【図15】本発明の実施形態の第2変形例に係るステータユニットの図14に相当する断面図である。

【図16】本発明の実施形態の第3変形例に係るステータユニットの図14に相当する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

30

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

【0034】

図1に示すように、回転電機100は、ステータユニット10と、ステータユニット10の内側に設けられるロータ20と、を備える3相交流モータである。

【0035】

ロータ20は、図示しないケーシングに回転自在に支持されるロータシャフト21と、ロータシャフト21に取り付けられる永久磁石22と、を備える。

【0036】

ステータユニット10は、ティース部11aを有するステータコア11と、ステータコア11のティース部11aに設けられるコイル12と、ティース部11aとコイル12との間に介在する絶縁性樹脂製のインシュレータ13と、コイル12と軸方向に並んで設けられる配索部材40と、を備える。なお、「軸方向」は、ステータユニット10の中心軸Oが延びる方向を意味する。

40

【0037】

ステータコア11は、磁性材からなり、複数の鋼板を積層して形成される。ステータコア11の径方向内側には、中心軸Oに向かって延びるティース部11aが複数形成されている。

【0038】

コイル12は、インシュレータ13を介してティース部11aに銅等の導電性を有する金属製の線材16を巻き回すことによって形成される。図2に示されるように、本実施形

50

態におけるコイル 1 2 は、3 相の駆動電流に対応して、U 相コイル U 1 ~ U 4、V 相コイル V 1 ~ V 4 及び W 相コイル W 1 ~ W 4 が設けられる。

【 0 0 3 9 】

各相のコイルは 4 つのコイルからなり、4 つのコイルのうち 2 つのコイルが隣接して配置され、これらのコイルに対向し中心軸 O を挟んで残りの 2 つのコイルが隣接して配置される。具体的には、図 2 において下方に示される第 1 U 相コイル U 1 及び第 2 U 相コイル U 2 に対向して中心軸 O を挟んで第 3 U 相コイル U 3 及び第 4 U 相コイル U 4 が配置される。V 相コイル V 1 ~ V 4 及び W 相コイル W 1 ~ W 4 も同様に、対称的に配置される。本実施形態において各コイル U 1 ~ U 4、V 1 ~ V 4、W 1 ~ W 4 は、図 2 において下方に示される第 1 U 相コイル U 1 から時計回りに、第 1 V 相コイル V 1、第 2 V 相コイル V 2、第 2 W 相コイル W 2、第 1 W 相コイル W 1、第 3 U 相コイル U 3、第 4 U 相コイル U 4、第 4 V 相コイル V 4、第 3 V 相コイル V 3、第 3 W 相コイル W 3、第 4 W 相コイル W 4、第 2 U 相コイル U 2 の順で配置される。

10

【 0 0 4 0 】

次に、図 4 の等価電気回路図を用いて各コイル間の結線について説明する。

【 0 0 4 1 】

隣接して配置される 2 つのコイル、例えば第 1 U 相コイル U 1 及び第 2 U 相コイル U 2 を形成するためには 1 本の線材 1 6 が用いられ、線材 1 6 の巻き始めの部分と巻終わりの部分が各コイル U 1、U 2 から引き出される。引き出された線材 1 6 は、他のコイルから引き出された線材 1 6 とともに結線される。図 4 に示されるように、第 1 U 相コイル U 1 及び第 2 U 相コイル U 2 を形成する線材 1 6 の巻き始めの部分は、第 1 U 相コイル U 1 から第 1 U 相動力線 5 1 a として引き出される。同様に、第 3 U 相コイル U 3 及び第 4 U 相コイル U 4 を形成する線材 1 6 の巻き始めの部分は、第 3 U 相コイル U 3 から第 2 U 相動力線 5 1 b として引き出される。第 1 U 相動力線 5 1 a と第 2 U 相動力線 5 1 b とは、U 相端子 5 0 a で結線され図示しない電源から電力が供給される。

20

【 0 0 4 2 】

第 1 V 相コイル V 1 及び第 2 V 相コイル V 2 を形成する線材 1 6 の巻き始めの部分は、第 1 V 相コイル V 1 から第 1 V 相動力線 5 1 c として引き出される。同様に、第 3 V 相コイル V 3 及び第 4 V 相コイル V 4 を形成する線材 1 6 の巻き始めの部分は、第 3 V 相コイル V 3 から第 2 V 相動力線 5 1 d として引き出される。第 1 V 相動力線 5 1 c と第 2 V 相動力線 5 1 d とは、V 相端子 5 0 b で結線され図示しない電源から電力が供給される。

30

【 0 0 4 3 】

第 1 W 相コイル W 1 及び第 2 W 相コイル W 2 を形成する線材 1 6 の巻き始めの部分は、第 1 W 相コイル W 1 から第 1 W 相動力線 5 1 e として引き出される。同様に、第 3 W 相コイル W 3 及び第 4 W 相コイル W 4 を形成する線材 1 6 の巻き始めの部分は、第 3 W 相コイル W 3 から第 2 W 相動力線 5 1 f として引き出される。第 1 W 相動力線 5 1 e と第 2 W 相動力線 5 1 f とは、W 相端子 5 0 c で結線され図示しない電源から電力が供給される。

【 0 0 4 4 】

一方、第 1 U 相コイル U 1 及び第 2 U 相コイル U 2 を形成する線材 1 6 の巻終わりの部分は、第 2 U 相コイル U 2 から第 1 U 相中性線 5 2 a として引き出される。同様に、第 3 U 相コイル U 3 及び第 4 U 相コイル U 4 を形成する線材 1 6 の巻終わりの部分は、第 4 U 相コイル U 4 から第 2 U 相中性線 5 2 b として、第 1 V 相コイル V 1 及び第 2 V 相コイル V 2 を形成する線材 1 6 の巻終わりの部分は、第 2 V 相コイル V 2 から第 1 V 相中性線 5 2 c として、第 3 V 相コイル V 3 及び第 4 V 相コイル V 4 を形成する線材 1 6 の巻終わりの部分は、第 4 V 相コイル V 4 から第 2 V 相中性線 5 2 d として、第 1 W 相コイル W 1 及び第 2 W 相コイル W 2 を形成する線材 1 6 の巻終わりの部分は、第 2 W 相コイル W 2 から第 1 W 相中性線 5 2 e として、第 3 W 相コイル W 3 及び第 4 W 相コイル W 4 を形成する線材 1 6 の巻終わりの部分は、第 4 W 相コイル W 4 から第 2 W 相中性線 5 2 f として、それぞれ引き出される。そして、第 1 U 相中性線 5 2 a と第 2 V 相中性線 5 2 d と第 2 W 相中性線 5 2 f とは、第 1 中性点 5 0 d で結線され、第 2 U 相中性線 5 2 b と第 1 V 相中性線

40

50

5 2 c と第 1 W 相中性線 5 2 e とは、第 2 中性点 5 0 e で結線される。各コイルから引き出される動力線 5 1 a ~ 5 1 f 及び中性線 5 2 a ~ 5 2 f は、それぞれ配索部材 4 0 内に配索される。

【 0 0 4 5 】

図 1 に示すように、インシュレータ 1 3 は、ステータコア 1 1 のティース部 1 1 a を覆うように形成される。インシュレータ 1 3 の外周には、配索部材 4 0 を固定するための係合部 1 5 が複数形成される。係合部 1 5 には、後述の配索部材 4 0 の位置決め部 4 5 が係合する。

【 0 0 4 6 】

配索部材 4 0 は、図 5 に示されるように、線材 1 6 が嵌め込まれる溝部としての複数の溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f が形成される本体部 4 1 と、本体部 4 1 の溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f を覆うように本体部 4 1 に固定される蓋体 4 2 と、を有する。

10

【 0 0 4 7 】

配索部材 4 0 の本体部 4 1 について、図 5 ~ 9 を参照して説明する。図 5 は、本体部 4 1 のみを図 1 の矢印 A 方向から見た図である。図 6 は、図 5 の VI - VI 線に沿う断面図であり、図 7 は、図 5 の VII - VII 線に沿う断面図であり、図 8 は、図 5 の VIII - VIII 線に沿う断面図であり、図 9 は、図 5 の IX - IX 線に沿う断面図である。

【 0 0 4 8 】

本体部 4 1 は、樹脂製の円環状部材であり、各コイル U 1 ~ U 4 , V 1 ~ V 4 , W 1 ~ W 4 から引き出される線材 1 6 が嵌め込まれる複数の溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f と、各コイル U 1 ~ U 4 , V 1 ~ V 4 , W 1 ~ W 4 から引き出される線材 1 6 を溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に導くガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f と、溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に嵌め込まれた線材 1 6 の端部が集結される集結溝部としての集結溝 6 7 a ~ 6 7 e と、本体部 4 1 の外周側から突出して形成されインシュレータ 1 3 に係合する位置決め部 4 5 と、を有する。

20

【 0 0 4 9 】

溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f は、コイル U 1 ~ U 4 , V 1 ~ V 4 , W 1 ~ W 4 から引き出された線材 1 6 を、線材 1 6 同士が結線される位置へ導くものであり、その一端にはガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が接続され、他端には集結溝 6 7 a ~ 6 7 e が接続される。

30

【 0 0 5 0 】

溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f は、動力線 5 1 a ~ 5 1 f が嵌め込まれる動力線溝 7 1 a ~ 7 1 f と、中性線 5 2 a ~ 5 2 f が嵌め込まれる中性線溝 7 2 a ~ 7 2 f と、に分けられる。

【 0 0 5 1 】

動力線溝 7 1 a ~ 7 1 f は、第 1 U 相コイル U 1 から引き出される第 1 U 相動力線 5 1 a が嵌め込まれる第 1 U 相動力線溝 7 1 a と、第 3 U 相コイル U 3 から引き出される第 2 U 相動力線 5 1 b が嵌め込まれる第 2 U 相動力線溝 7 1 b と、第 1 V 相コイル V 1 から引き出される第 1 V 相動力線 5 1 c が嵌め込まれる第 1 V 相動力線溝 7 1 c と、第 3 V 相コイル V 3 から引き出される第 2 V 相動力線 5 1 d が嵌め込まれる第 2 V 相動力線溝 7 1 d と、第 1 W 相コイル W 1 から引き出される第 1 W 相動力線 5 1 e が嵌め込まれる第 1 W 相動力線溝 7 1 e と、第 3 W 相コイル W 3 から引き出される第 2 W 相動力線 5 1 f が嵌め込まれる第 2 W 相動力線溝 7 1 f と、からなる。

40

【 0 0 5 2 】

中性線溝 7 2 a ~ 7 2 f は、第 2 U 相コイル U 2 から引き出される第 1 U 相中性線 5 2 a が嵌め込まれる第 1 U 相中性線溝 7 2 a と、第 4 U 相コイル U 4 から引き出される第 2 U 相中性線 5 2 b が嵌め込まれる第 2 U 相中性線溝 7 2 b と、第 2 V 相コイル V 2 から引き出される第 1 V 相中性線 5 2 c が嵌め込まれる第 1 V 相中性線溝 7 2 c と、第 4 V 相コイル V 4 から引き出される第 2 V 相中性線 5 2 d が嵌め込まれる第 2 V 相中性線溝 7 2 d と、第 2 W 相コイル W 2 から引き出される第 1 W 相中性線 5 2 e が嵌め込まれる第 1 W 相

50

中性線溝 7 2 e と、第 4 W 相コイル W 4 から引き出される第 2 W 相中性線 5 2 f が嵌め込まれる第 2 W 相中性線溝 7 2 f と、からなる。

【 0 0 5 3 】

また、各溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f は、本体部 4 1 の径方向に離間して設けられており、第 1 U 相動力線 5 1 a が嵌め込まれる第 1 U 相動力線溝 7 1 a と、第 2 U 相動力線 5 1 b が嵌め込まれる第 2 U 相動力線溝 7 1 b と、第 2 W 相動力線 5 1 f が嵌め込まれる第 2 W 相動力線溝 7 1 f と、は、本体部 4 1 の径方向において最も外周側に配置される。これらの溝 7 1 a , 7 1 b , 7 1 f よりも内側には、第 1 W 相動力線 5 1 e が嵌め込まれる第 1 W 相動力線溝 7 1 e と、第 1 U 相中性線 5 2 a が嵌め込まれる第 1 U 相中性線溝 7 2 a と、第 2 V 相中性線 5 2 d が嵌め込まれる第 2 V 相中性線溝 7 2 d と、第 2 W 相中性線 5 2 f が嵌め込まれる第 2 W 相中性線溝 7 2 f と、が配置される。そして、本体部 4 1 の径方向において最も内周側には、第 1 V 相動力線 5 1 c が嵌め込まれる第 1 V 相動力線溝 7 1 c と、第 2 V 相動力線 5 1 d が嵌め込まれる第 2 V 相動力線溝 7 1 d と、第 2 U 相中性線 5 2 b が嵌め込まれる第 2 U 相中性線溝 7 2 b と、第 1 V 相中性線 5 2 c が嵌め込まれる第 1 V 相中性線溝 7 2 c と、第 1 W 相中性線 5 2 e が嵌め込まれる第 1 W 相中性線溝 7 2 e と、が配置される。特に動力線 5 1 a ~ 5 1 f が嵌め込まれる動力線溝 7 1 a ~ 7 1 f は、動力線 5 1 a ~ 5 1 f が他の線材 1 6 と接触することを防止するために、他の溝とは径方向及び周方向に離間して設けられる。

10

【 0 0 5 4 】

溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f の断面形状は、図 6 に示されるように、U 字状であり、底面 7 9 a と、底面 7 9 a から軸方向に立ち上がる側面 7 9 b とを有する。側面 7 9 b には、溝内に線材 1 6 を保持する保持突起 7 8 が任意の箇所に設けられる。特に、保持突起 7 8 は、集結溝 6 7 a ~ 6 7 e と接続する部分の周辺に設けることが好ましい。溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f から集結溝 6 7 a ~ 6 7 e にかけて線材 1 6 の方向が周方向から径方向に変わる際に、保持突起 7 8 によって線材 1 6 が溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f から外れることを防止することができる。

20

【 0 0 5 5 】

ガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f は、本体部 4 1 を軸方向に貫通して形成される切り欠きであり、各コイル U 1 ~ U 4 , V 1 ~ V 4 , W 1 ~ W 4 の軸方向に隣接する部分に設けられる。本実施形態において、ガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f は、本体部 4 1 の内周側から各溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に向かって径方向に延びている。

30

【 0 0 5 6 】

ガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f は、動力線 5 1 a ~ 5 1 f が挿通する動力線ガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f と、中性線 5 2 a ~ 5 2 f が挿通する中性線ガイドスリット 6 2 a ~ 6 2 f と、に分けられる。

【 0 0 5 7 】

動力線ガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f は、第 1 U 相動力線 5 1 a が挿通し、第 1 U 相動力線溝 7 1 a に接続する第 1 U 相動力線ガイドスリット 6 1 a と、第 2 U 相動力線 5 1 b が挿通し、第 2 U 相動力線溝 7 1 b に接続する第 2 U 相動力線ガイドスリット 6 1 b と、第 1 V 相動力線 5 1 c が挿通し、第 1 V 相動力線溝 7 1 c に接続する第 1 V 相動力線ガイドスリット 6 1 c と、第 2 V 相動力線 5 1 d が挿通し、第 2 V 相動力線溝 7 1 d に接続する第 2 V 相動力線ガイドスリット 6 1 d と、第 1 W 相動力線 5 1 e が挿通し、第 1 W 相動力線溝 7 1 e に接続する第 1 W 相動力線ガイドスリット 6 1 e と、第 2 W 相動力線 5 1 f が挿通し、第 2 W 相動力線溝 7 1 f に接続する第 2 W 相動力線ガイドスリット 6 1 f と、からなる。

40

【 0 0 5 8 】

中性線ガイドスリット 6 2 a ~ 6 2 f は、第 1 U 相中性線 5 2 a が挿通し、第 1 U 相中性線溝 7 2 a に接続する第 1 U 相中性線ガイドスリット 6 2 a と、第 2 U 相中性線 5 2 b が挿通し、第 2 U 相中性線溝 7 2 b に接続する第 2 U 相中性線ガイドスリット 6 2 b と、

50

第1V相中性線52cが挿通し、第1V相中性線溝72cに接続する第1V相中性線ガイドスリット62cと、第2V相中性線52dが挿通し、第2V相中性線溝72dに接続する第2V相中性線ガイドスリット62dと、第1W相中性線52eが挿通し、第1W相中性線溝72eに接続する第1W相中性線ガイドスリット62eと、第2W相中性線52fが挿通し、第2W相中性線溝72fに接続する第2W相中性線ガイドスリット62fと、からなる。

【0059】

ガイドスリット61a~61f, 62a~62fが接続する溝71a~71f, 72a~72fの内周側に他の溝が設けられている場合、ガイドスリット61a~61f, 62a~62fは、他の溝を横切って形成される。このため、第1U相動力線溝71aに接続する第1U相動力線ガイドスリット61aは、第2V相動力線溝71dと第1W相動力線溝71eとを横切って形成され、第2U相動力線溝71bに接続する第2U相動力線ガイドスリット61bは、第2U相中性線溝72bを横切って形成され、第2W相動力線溝71fに接続する第2W相動力線ガイドスリット61fは、第2V相動力線溝71dと第2V相中性線溝72dとを横切って形成される。同様に、第1W相動力線溝71eに接続する第1W相動力線ガイドスリット61eは、第1V相中性線溝72cと第1W相中性線溝72eとを横切って形成され、第1U相中性線溝72aに接続する第1U相中性線ガイドスリット62aは、第2V相動力線溝71dを横切って形成され、第2W相中性線溝72fに接続する第2W相中性線ガイドスリット62fは、第2V相動力線溝71dを横切って形成される。本実施形態では、ガイドスリット61a~61f, 62a~62fは、本体部41の内周側に開口している。これに代えて、一部または全てのガイドスリット61a~61f, 62a~62fを本体部41の外周側に開口させてもよい。

10

20

【0060】

ガイドスリット61a~61f, 62a~62fと溝71a~71f, 72a~72fとが接続する部分には、溝71a~71f, 72a~72fに沿って周方向に切り欠かれる係合凹部77が形成される。係合凹部77は、ガイドスリット61a~61f, 62a~62fを挿通する線材16を溝71a~71f, 72a~72fに嵌め込む際に、線材16を係止するために設けられる。

【0061】

集結溝67a~67eは、結線される線材16の端部を集結するために設けられる溝である。集結溝67a~67eは、各溝71a~71f, 72a~72fから本体部41の外周側に向けて形成される。このため、各溝71a~71f, 72a~72fに沿って周方向に嵌め込まれた線材16の端部は、集結溝67a~67eにおいて、本体部41の径方向外側に向けて引き出される。

30

【0062】

集結溝67a~67eは、動力線51a~51fが集結される動力線集結溝67a~67cと、中性線52a~52fが集結される中性線集結溝67d, 67eと、に分けられる。動力線集結溝67a~67cは、第1U相動力線溝71a及び第2U相動力線溝71bに接続し、第1U相動力線51aと第2U相動力線51bとが集結されるU相動力線集結溝67aと、第1V相動力線溝71c及び第2V相動力線溝71dに接続し、第1V相動力線51cと第2V相動力線51dとが集結されるV相動力線集結溝67bと、第1W相動力線溝71e及び第2W相動力線溝71fに接続し、第1W相動力線51eと第2W相動力線51fとが集結されるW相動力線集結溝67cと、からなる。中性線集結溝67d, 67eは、第1U相中性線溝72a, 第2V相中性線溝72d及び第2W相中性線溝72fに接続し、第1U相中性線52aと第2V相中性線52dと第2W相中性線52fとが集結される第1中性線集結溝67dと、第2U相中性線溝72b, 第1V相中性線溝72c及び第1W相中性線溝72eに接続し、第2U相中性線52bと第1V相中性線52cと第1W相中性線52eとが集結される第2中性線集結溝67eと、からなる。

40

【0063】

V相動力線集結溝67bは、図5に示されるように、径方向に沿って形成される。U相

50

動力線集結溝 67a と W 相動力線集結溝 67c とは、V 相動力線集結溝 67b を挟んで近接して配置されており、V 相動力線集結溝 67b とほぼ平行に形成される。U 相動力線集結溝 67a と W 相動力線集結溝 67c とは、線材 16 が嵌め込まれる溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f と同じ深さを有する一方、V 相動力線集結溝 67b は、図 7 に示されるように、線材 16 が嵌め込まれる溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f よりも浅く形成される。このため、V 相動力線集結溝 67b に集結される第 1 V 相動力線 51c 及び第 2 V 相動力線 51d は、第 1 U 相動力線溝 71a 及び第 1 W 相動力線溝 71e 内に嵌め込まれる線材 16 と接触することが防止される。同様に第 1 中性線集結溝 67d と第 2 中性線集結溝 67e も図 8 及び図 9 に示されるように、線材 16 が嵌め込まれる溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f よりも浅く形成される。

10

【0064】

図 1 及び図 2 に示すように、本体部 41 の外周側から突出して形成される位置決め部 45 は、インシュレータ 13 に形成される係合部 15 にスナップフィットによって係合する。位置決め部 45 の位置は、位置決め部 45 と係合部 15 とが係合したときに、本体部 41 に形成されるガイドスリット 61a ~ 61f, 62a ~ 62f がそれぞれ対応するコイル U1 ~ U4, V1 ~ V4, W1 ~ W4 の軸方向に隣接する位置に配置されるように設定されている。位置決め部 57 及び係合部 15 は、スナップフィットに限定されず、コイル 12 に対して配索部材 40 を固定することができればどのような結合構造であってもよい。また、係合部 15 は、インシュレータ 13 に代えて、ステータコア 11 に設けてもよい。

20

【0065】

蓋体 42 は、図示しない結合構造によって本体部 41 に結合され、本体部 41 に形成される溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f を覆っている。また、蓋体 42 は、図 2 に示されるように、本体部 41 に形成される集結溝 67a ~ 67e に集結される線材 16 の末端部を軸方向に立ち上げるための開口部 42a ~ 42e を有する。開口部 42a ~ 42e は、蓋体 42 を軸方向に貫通する切り欠きであり、蓋体 42 の外周側から集結溝 67a ~ 67e に合せて延びている。具体的には、U 相動力線集結溝 67a に対向して形成される U 相動力線開口部 42a と、V 相動力線集結溝 67b に対向して形成される V 相動力線開口部 42b と、W 相動力線集結溝 67c に対向して形成される W 相動力線開口部 42c と、第 1 中性線集結溝 67d に対向して形成される第 1 中性線開口部 42d と、第 2 中性線集結溝 67e に対向して形成される第 2 中性線開口部 42e と、が設けられる。

30

【0066】

第 1 中性線開口部 42d には、図 2 及び図 3 に示されるように、中性線 52a, 52d, 52f を束ねるスリーブ 58 の位置決めを行う段付き孔 42f が形成される。段付き孔 42f は、蓋体 42 の本体部 41 に接触する面とは反対側の面から、スリーブ 58 の外形形状よりもやや大きめに穿設される座繰り穴である。中性線 52a, 52d, 52f を結線する際には、段付き孔 42f によって位置決めされたスリーブ 58 によって中性線 52a, 52d, 52f が束ねられるため、結線作業を迅速に行うことが可能となる。第 2 中性線開口部 42e にも同様に段付き孔 42f が形成される。

40

【0067】

蓋体 42 は、さらに、本体部 41 に形成される溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f に嵌め込まれた線材 16 を押圧する押圧突起 42g を有する。押圧突起 42g は、図 1 または図 3 に示されるように、溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f の位置に合わせて、蓋体 42 の本体部 41 側の面から突出して形成される突起である。押圧突起 42g によって溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f に嵌め込まれた線材 16 は押圧固定されるため、振動等によって線材 16 が溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f 内を動くことが抑制される。

【0068】

次に、上述のように構成されるステータユニット 10 の製造方法について説明する。

【0069】

まず、ステータコア 11 に装着されるインシュレータ 13 に線材 16 を巻き回しコイル

50

12を形成する巻回工程が行われる。巻回工程では、1本の線材16によって、各相コイルのうち隣接して配置される2つのコイルが形成される。具体的には、第1U相コイルU1と、これに隣接して配置される第2U相コイルU2と、が1本の線材16によって形成される。他のコイルも同様にして形成される。

【0070】

巻回工程後、各コイルU1～U4，V1～V4，W1～W4の線材16の端部を引き出す引出工程が行われる。引出工程では、線材16の巻き始めの部分と巻終わりの部分とが各コイルU1～U4，V1～V4，W1～W4から、配索部材40が取り付けられる側に向けて引き出される。具体的には、第1U相コイルU1から線材16の巻き始めの部分である第1U相動力線51aが配索部材40側に引き出され、第2U相コイルU2から線材16の巻終わりの部分である第1U相中性線52aが配索部材40側に引き出される。他のコイルからも同様にして線材16が配索部材40側に引き出される。

10

【0071】

引出工程後、配索部材40の本体部41をインシュレータ13に取り付ける取付工程が行われる。取付工程では、本体部41の位置決め部45がインシュレータ13の係合部15に係合することにより、本体部41がインシュレータ13に対して固定される。また、取付工程では、引出工程において引き出された線材16が、本体部41のガイドスリット61a～61f，62a～62fにそれぞれ通される。具体的には、第1U相コイルU1から引き出された第1U相動力線51aは、第1U相動力線ガイドスリット61aに通され、第2U相コイルU2から引き出された第1U相中性線52aは、第1U相中性線ガイドスリット62aに通される。他のコイルから引き出された線材16も同様にして対応するガイドスリット61b～61f，62b～62fに通される。

20

【0072】

取付工程後、引き出された線材16を配索部材40の本体部41に形成された溝71a～71f，72a～72fに嵌め込むことにより配索する配索工程が行われる。配索工程では、ガイドスリット61a～61f，62a～62fに挿通する線材16は、係合凹部77に係止された後、溝71a～71f，72a～72f内に嵌め込まれる。線材16は、対応する集結溝67a～67eに到達すると、集結溝67a～67eに沿って径方向外側に向けて折り曲げられ、本体部41の外周側に引き出される。具体的には、第1U相動力線ガイドスリット61aに挿通する第1U相動力線51aは、第1U相動力線溝71aに形成される係合凹部77に係止された後、第1U相動力線溝71aに嵌め込まれる。その後、第1U相動力線51aは、U相動力線集結溝67aに到達するとU相動力線集結溝67aに沿って折り曲げられ、本体部41の外周側に引き出される。他のコイルから引き出された線材16も同様にして各溝71b～71f，72a～72fに嵌め込まれ、対応する集結溝67a～67eに導かれる。溝71a～71f，72a～72fに保持突起78が設けられている場合、保持突起78と底面79aとの間に線材16が配置されるように、線材16は、底面79aに向けて押し込まれる。

30

【0073】

ここで、配索工程における線材16の配索順序について説明する。

【0074】

本実施形態では、溝71a～71f，72a～72fが半径方向に離間して設けられているとともに、線材16を溝71a～71f，72a～72fに導くガイドスリット61a～61f，62a～62fが本体部41の内周側に開口しているため、例えば、外周側に形成される第1U相動力線溝71aよりも先に内周側に形成される第1W相動力線溝71eに線材16を嵌め込んでしまうと、嵌め込まれた線材16によって第1U相動力線溝71aに接続する第1U相動力線ガイドスリット61aが塞がれてしまい、第1U相動力線ガイドスリット61aを通じて第1U相動力線溝71aに線材16を導くことが困難になってしまう。このため、配索工程では、ガイドスリット61a～61f，62a～62fが開口する本体部41の内周側から最も遠い位置に形成される溝から順に線材16が嵌め込まれる。

40

50

【 0 0 7 5 】

具体的には、最初に、本体部 4 1 の径方向において最も外周側に形成される U 相動力線溝 7 1 a , 第 2 U 相動力線溝 7 1 b 及び第 2 W 相動力線溝 7 1 f にそれぞれ線材 1 6 が嵌め込まれる。続いて、これらの溝 7 1 a , 7 1 b , 7 1 f よりも内側に形成される第 1 W 相動力線溝 7 1 e , 第 1 U 相中性線溝 7 2 a , 第 2 V 相中性線溝 7 2 d 及び第 2 W 相中性線溝 7 2 f にそれぞれ線材 1 6 が嵌め込まれる。そして最後に、本体部 4 1 の径方向において最も内周側に形成される第 1 V 相動力線溝 7 1 c , 第 2 V 相動力線溝 7 1 d , 第 2 U 相中性線溝 7 2 b , 第 1 V 相中性線溝 7 2 c 及び第 1 W 相中性線溝 7 2 e にそれぞれ線材 1 6 が嵌め込まれる。

【 0 0 7 6 】

本実施形態では、全てのガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が本体部 4 1 の内周側に開口しているが、全てのガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が本体部 4 1 の外周側に開口する場合は、本体部 4 1 の外周側から最も遠い位置に形成される溝、すなわち、本体部 4 1 の最も内側に形成される溝から順に線材 1 6 が嵌め込まれる。

【 0 0 7 7 】

また、一部のガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が本体部 4 1 の外周側に開口し、残りのガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が本体部 4 1 の内周側に開口する場合は、外周側に開口するガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が接続する溝群では、本体部 4 1 の外周側から最も遠い位置に形成される溝から順に線材 1 6 が嵌め込まれ、内周側に開口するガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が接続する溝群では、本体部 4 1 の内周側から最も遠い位置に形成される溝から順に線材 1 6 が嵌め込まれる。なお、この場合は、どちらの溝群から線材 1 6 の嵌め込みを始めてもよい。

【 0 0 7 8 】

図 1 0 には、配索工程が終了した状態のステータユニット 1 0 が示されている。各コイル U 1 ~ U 4 , V 1 ~ V 4 , W 1 ~ W 4 から引き出された 1 2 本の線材 1 6 は、各ガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f を挿通し、各溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に嵌め込まれ、各集結溝 6 7 a ~ 6 7 e に沿って本体部 4 1 の外周側に引き出された状態となる。

【 0 0 7 9 】

配索工程後、蓋体 4 2 に設けられる押圧突起 4 2 g によって溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に嵌め込まれた線材 1 6 を固定する固定工程が行われる。固定工程では、図示しない結合構造により蓋体 4 2 が本体部 4 1 に結合され、このときの結合力によって、蓋体 4 2 に設けられる押圧突起 4 2 g が溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に嵌め込まれた線材 1 6 を押圧固定する。押圧突起 4 2 g は、特に、V 相動力線集結溝 6 7 b が交差する第 1 U 相動力線溝 7 1 a 及び第 1 W 相動力線溝 7 1 e や第 1 中性線集結溝 6 7 d が交差する第 2 W 相動力線溝 7 1 f 、第 2 中性線集結溝 6 7 e が交差する第 2 U 相動力線溝 7 1 b に嵌め込まれる線材 1 6 を押圧する位置に設けるとよい。これにより、集結溝 6 7 b , 6 7 d , 6 7 e に集結する線材 1 6 と溝 7 1 a , 7 1 b , 7 1 e , 7 1 f 内に嵌め込まれる線材 1 6 とが接触することを避けることができる。

【 0 0 8 0 】

固定工程後、動力線 5 1 a ~ 5 1 f の結線と中性線 5 2 a ~ 5 2 f の結線とをそれぞれ行う結線工程が行われる。図 2 に示すように、動力線 5 1 a ~ 5 1 f の結線を行う結線工程では、U 相動力線集結溝 6 7 a に集結された第 1 U 相動力線 5 1 a と第 2 U 相動力線 5 1 b とが U 相動力線開口部 4 2 a を通じて軸方向に立ち上げられて、はんだ付け等により U 相端子 5 0 a として結線される。同様にして、V 相動力線集結溝 6 7 b に集結された第 1 V 相動力線 5 1 c と第 2 V 相動力線 5 1 d とが V 相端子 5 0 b として結線され、W 相動力線集結溝 6 7 c に集結された第 1 W 相動力線 5 1 e と第 2 W 相動力線 5 1 f とが W 相端子 5 0 c として結線される。動力線 5 1 a ~ 5 1 f を結線する際、外部の電源と容易に接続できるように金属端子を取り付けてもよい。また、結線の前に、線材 1 6 の端部を切断

10

20

30

40

50

することにより、各動力線 5 1 a ~ 5 1 f の長さを揃えてもよい。

【 0 0 8 1 】

中性線 5 2 a ~ 5 2 f の結線を行う結線工程では、第 1 中性線集結溝 6 7 d に集結された第 1 U 相中性線 5 2 a , 第 2 V 相中性線 5 2 d 及び第 2 W 相中性線 5 2 f が第 1 中性線開口部 4 2 d を通じて軸方向に立ち上げられて、スリーブ 5 8 によって束ねられる。スリーブ 5 8 が段付き孔 4 2 f によって位置決めされた状態で第 1 U 相中性線 5 2 a , 第 2 V 相中性線 5 2 d 及び第 2 W 相中性線 5 2 f は、スリーブ 5 8 とともにはんだ付けにより第 1 中性点 5 0 d として結線される。同様にして、第 2 中性線集結溝 6 7 e に集結された第 2 U 相中性線 5 2 b , 第 1 V 相中性線 5 2 c 及び第 1 W 相中性線 5 2 e は、第 2 中性点 5 0 e として結線される。結線の前に、線材 1 6 の端部を切断することにより、各中性線 5 2 a ~ 5 2 f の長さを揃えてもよい。

10

【 0 0 8 2 】

以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

【 0 0 8 3 】

複数の溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f を有する配索部材 4 0 が複数のコイル U 1 ~ U 4 , V 1 ~ V 4 , W 1 ~ W 4 に隣接して配置され、各コイル U 1 ~ U 4 , V 1 ~ V 4 , W 1 ~ W 4 から引き出される線材 1 6 が配索部材 4 0 内の対応する溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f にそれぞれ嵌め込まれることによってステータユニット 1 0 が製造されるため、線材 1 6 が絡み合ってしまったり、結合する線材 1 6 を間違えてしまったりすることが避けられる。また、線材 1 6 の配索は、特別な治具を用いることなく行うことができる。

20

【 0 0 8 4 】

また、溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f は、円環状に形成された配索部材 4 0 内に同心状に形成されているため、線材 1 6 が配索される溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f をスペースの無駄なく配置することができ、ステータユニット 1 0 をコンパクト化することができる。

【 0 0 8 5 】

また、各コイル U 1 ~ U 4 , V 1 ~ V 4 , W 1 ~ W 4 に対応する位置に、溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に嵌め込まれる線材 1 6 を導くガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f がそれぞれ設けられているため、各コイル U 1 ~ U 4 , V 1 ~ V 4 , W 1 ~ W 4 から引き出された線材 1 6 を各溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f へスムーズに導くことができる。このため、ステータユニット 1 0 の製造効率を向上することが可能となる。

30

【 0 0 8 6 】

また、ガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f を挿通する線材 1 6 を溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に嵌め込む際に、線材 1 6 は、溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に形成される係合凹部 7 7 によって係止されるため、線材 1 6 を各溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f へスムーズに嵌め込むことができる。このため、ステータユニット 1 0 の製造効率を向上することが可能となる。

【 0 0 8 7 】

また、一旦、溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f 内に嵌め込まれた線材 1 6 は、保持突起 7 8 により溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f から外れることが防止されるため、ステータユニット 1 0 の製造効率を向上することが可能となる。

40

【 0 0 8 8 】

また、溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f 内に嵌め込まれた線材 1 6 の一端側は、蓋体 4 2 に設けられる開口部 4 2 a ~ 4 2 e に集結されて結線されるため、結線作業を迅速に行うことが可能となる。

【 0 0 8 9 】

また、溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f 内に嵌め込まれた線材 1 6 は、蓋体 4 2 に設けられる押圧突起 4 2 g により押圧固定されるため、振動等により線材 1 6 が移動するこ

50

とがないので、線材 16 が他の線材 16 と接触したり、側面 79b に当たって損傷したりすることを抑制することができる。

【0090】

また、各コイル U1 ~ U4, V1 ~ V4, W1 ~ W4 を形成する巻回工程と、各コイル U1 ~ U4, V1 ~ V4, W1 ~ W4 の線材 16 の端部を引き出す引出工程と、配索部材 40 をインシュレータ 13 またはステータコア 11 に取り付ける取付工程と、各コイル U1 ~ U4, V1 ~ V4, W1 ~ W4 から引き出された線材 16 を配索部材 40 に形成された溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f に嵌め込む配索工程と、によってステータユニット 10 が製造されるため、線材 16 が絡み合ってしまったたり、結合する線材 16 を間違えてしまったりすることが避けられる。また、線材 16 の配索は、特別な治具を用いることなく行うことができる。このため、ステータユニット 10 の製造効率を向上することが可能となる。

10

【0091】

また、配索工程においては、ガイドスリット 61a ~ 61f, 62a ~ 62f が開口する配索部材 40 の外周側または内周側から最も遠い位置に形成される溝から順に線材 16 が嵌め込まれるため、線材 16 が絡み合ってしまったたり、結合する線材 16 を間違えてしまったりすることが避けられる。このため、ステータユニット 10 の製造効率を向上することが可能となる。

【0092】

また、蓋体 42 に設けられる押圧突起 42g によって溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f に嵌め込まれた線材 16 を押圧固定した後、動力線 51a ~ 51f の結線と中性線 52a ~ 52f の結線がそれぞれ行われるため、結線される線材 16 と他の線材 16 とが接触することを防止することができる。

20

【0093】

次に、図 11 ~ 14 を参照して、本発明の実施形態に係るステータユニット 10 の第 1 変形例について説明する。図 11 は、図 5 の XI 部を拡大した図面に第 1 変形例の特徴部分を明示した図面であり、図 12 は、図 11 の XII - XII 線に沿う断面図である。また、図 13 は、図 11 に示される配索部材 40 の本体部 41 に線材 16 が配索された状態を示す図面であり、図 14 は、図 13 の XIV - XIV 線に沿う断面図である。

【0094】

上記実施形態では、集結溝 67e の底面は平坦である。第 1 変形例では、これに代えて、図 11 及び図 12 に示すように、集結溝 67e には、第 1 底面 68a と、第 1 底面 68a に連続して形成され、第 1 底面 68a よりも深さが深い第 2 底面 68b と、の深さの異なる二つの底面が設けられる。

30

【0095】

集結溝 67e は、さらに、集結溝 67e に接続される溝 72b, 72c, 72e に配索される線材 16 を集結溝 67e 内へと案内する案内壁 81a ~ 81c を有する。集結溝 67e には、第 1 底面 68a から軸方向に立ち上がる第 1 案内壁 81a と、第 1 底面 68a と第 2 底面 68b とを接続する第 2 案内壁 81b と、第 2 底面 68b から軸方向に立ち上がる第 3 案内壁 81c と、が設けられる。これらの案内壁 81a ~ 81c は、集結溝 67e が延在する方向である径方向に沿って形成され、配索部材 40 の周方向、すなわち、集結溝 67e の幅方向に沿って所定の間隔をあけて配置される。

40

【0096】

また、各溝 72b, 72c, 72e と各案内壁 81a ~ 81c との接続部には円弧面 82a ~ 82c が設けられる。第 1 案内壁 81a と第 1 V 相中性線溝 72c との接続部には第 1 円弧面 82a が形成され、第 2 案内壁 81b と第 1 W 相中性線溝 72e との接続部には第 2 円弧面 82b が形成され、第 3 案内壁 81c と第 2 U 相中性線溝 72b との接続部には第 3 円弧面 82c が形成される。図示しないが他の集結溝 67a ~ 67d にも同様にして案内壁と円弧面とが設けられる。なお、各集結溝 67a ~ 67d に設けられる案内壁の数は、各集結溝 67a ~ 67d に集結される線材 16 の本数に合わせて設定される。

50

【0097】

上記構成を有することにより、第1変形例では、配索工程において、集結溝67a～67eに各線材16を集結する際、各溝71a～71f, 72a～72fに配索された各線材16を、それぞれ互いに異なる案内壁に沿わせて集結溝67a～67e内へと案内する。

【0098】

具体的には、図13に示すように、第1V相中性線溝72cに嵌め込まれる第1V相中性線52cは、第1円弧面82aに沿って曲げられて第1案内壁81aに沿って集結溝67e内へと案内され、第1W相中性線溝72eに嵌め込まれる第1W相中性線52eは、第2円弧面82bに沿って曲げられて第2案内壁81bに沿って集結溝67e内へと案内され、第2U相中性線溝72bに嵌め込まれる第2U相中性線52bは、第3円弧面82cに沿って曲げられて第3案内壁81cに沿って集結溝67e内へと案内される。他の集結溝67a～67dにおいても同様にして各線材16は円弧面と案内壁に沿って集結溝67a～67d内へと案内される。

10

【0099】

このように、集結溝67a～67eに集結される各線材16は、それぞれ互いに異なる案内壁に沿って各溝71a～71f, 72a～72fから集結溝67a～67e内へと案内される。このため、集結溝67a～67eに集結される各線材16の一端は、図14に示されるように、集結溝67a～67e内で軸方向においては重なり合うことなく、配索部材40の周方向、すなわち、集結溝67a～67eの幅方向に整列した状態となる。

20

【0100】

配索工程及び固定工程の後に行われる結線工程では、集結溝67a～67eに集結された各線材16は、蓋体42の開口部42a～42eを通じて軸方向に立ち上げられて、それぞれ結線される。

【0101】

ここで、配索工程が終わった状態で、集結溝67eに集結された3つの線材52b, 52c, 52eは、図14に示されるように、集結溝67e内において、深さ方向には多少ずれた位置にそれぞれ配置されるが、立ち上げる方向、すなわち、軸方向には重なり合った状態にはなっていない。このため、3つの線材52b, 52c, 52eは、蓋体42の開口部42eを通じて軸方向に立ち上げられる際に、互いに絡まり合うことなく円滑に立ち上げられる。そして、3つの線材52b, 52c, 52eは、立ち上げられる際にそれぞれの一端が一直線に並ぶように整形された後、図2に示されるように、スリーブ58が嵌め込まれ、はんだ付けによってスリーブ58とともに結線される。

30

【0102】

このように、集結溝67a～67eに集結された各線材16は、互いに絡まり合うことなく立ち上げられるため、結線工程において、線材16同士の絡まりを解く必要がない。また、線材16同士の絡まりが防止されるため、各線材16を立ち上げる過程で各線材16の一端を横一列に並べることが可能となる。

【0103】

案内壁を用いることなく複数の線材16を単に集結溝67a～67eに集結させると、集結溝67a～67e内で各線材16が互いに重なった状態となる。この状態で各線材16を立ち上げると、線材16同士が絡み合っただけで線材16の一端が整列しない状態になってしまう。各線材16を結線させるためには、各線材16の一端を横一列に整列させる必要があるため、結線前に線材16同士の絡まりを解いて各線材16の一端を横一列に整列させる整形作業を別途行う必要がある。

40

【0104】

第1変形例では、上述のように、各線材16の一端は、配索工程が終わった段階で集結溝67a～67eの幅方向に整列した状態となる。このため、結線工程において各線材16が立ち上げられる際に線材16同士が絡まり合うことはなく、各線材16の一端を容易に横一列に整列させることができる。この結果、整形作業を別途行う必要がなくなり、結

50

線作業の効率を向上させることができる。特に、結線される線材 16 の数が多い中性線の結線作業では、整形作業が不要となることによって作業時間を大幅に短縮することができる。

【0105】

また、各溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f と案内壁との接続部は、円弧面状に形成されるため、よりスムーズに各線材を集結溝 67a ~ 67e 内へと案内することができる。

【0106】

また、集結溝 67a ~ 67e 内で各線材 16 が互いに重なるように案内され、線材 16 が集結溝 67a ~ 67e 内に収まらない状態になってしまうと、本体部 41 に蓋体 42 を固定することが困難となる。この第 1 変形例では、上述のように、各線材 16 は、蓋体 42 が取り付けられる方向、すなわち軸方向に重なり合うことがないため、蓋体 42 の組み付けを容易に行うことができる。

10

【0107】

なお、案内壁は、上述のように集結溝 67e の側壁からなるものであってもよいし、集結溝 67e の底面から突出して形成される薄板状の仕切壁であってもよい。また、案内壁は、集結溝 67e の延在方向に連続した形状を有していてもよいし、断続的な形状を有していてもよく、集結溝 67e 内に各線材 16 をそれぞれ別々に案内することができればどのような構造であってもよい。

【0108】

また、上述の第 1 変形例では、集結溝 67e には、深さの異なる二つの底面 68a, 68b が設けられている。この構成に代えて、図 15 に示される第 2 変形例及び図 16 に示される第 3 変形例のように、それぞれ深さの異なる第 1 底面 68a、第 2 底面 68b 及び第 3 底面 68c を集結溝 67e に設けた構成としてもよい。この場合、集結溝 67e に集結される三本の線材 52b, 52c, 52e は、それぞれ各底面 68a, 68b, 68c から軸方向に立ち上がる案内壁 81a, 81b, 81c に沿って案内される。このように、集結溝 67e に集結される線材 52b, 52c, 52e の数と同じ数の底面 68a, 68b, 68c が集結溝 67e に設けられることにより、集結溝 67e 内で各線材 16 が互いに重なり合うことが確実に防止される。なお、図 15 に示される第 1 底面 68a の深さと第 3 底面 68c の深さとは同じであってもよく、各線材 52b, 52c, 52e を案内する案内壁 81a, 81b, 81c がそれぞれ形成されれば、各底面 68a, 68b, 68c はどのように設けられてもよい。

20

30

【0109】

以下、本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

【0110】

複数のコイル 12 を有するステータユニット 10 は、各コイル 12 が巻き回されるステータコア 11 と、各コイル 12 から延出する各線材 16 がそれぞれ配索される複数の溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f を有する配索部材 40 と、を備えることを特徴とする。

【0111】

この構成では、各コイル U1 ~ U4, V1 ~ V4, W1 ~ W4 から延出する線材 16 が、それぞれ対応する配索部材 40 内の溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f に嵌め込まれることによってステータユニット 10 が製造される。このため、線材 16 を結線する際に、線材 16 が絡み合ってしまったり、結合する線材 16 を間違えてしまったりすることが避けられる。また、線材 16 の配索は、特別な治具を用いることなく、線材 16 を対応する溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f に嵌め込むだけで行うことができる。この結果、ステータユニット 10 の製造効率を向上させることができる。

40

【0112】

配索部材 40 は、環状であり、溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f は、同心状に複数形成されることを特徴とする。

【0113】

この構成では、溝 71a ~ 71f, 72a ~ 72f は、円環状に形成される配索部材 4

50

0内に同心状に形成されている。このため、線材16が配索される溝71a~71f, 72a~72fをスペースの無駄なく配置することができ、ステータユニット10をコンパクト化することができる。

【0114】

配索部材40は、配索部材40の外周側または内周側から溝71a~71f, 72a~72fに向けて形成され、溝71a~71f, 72a~72fに配索される各線材16を導くガイドスリット61a~61f, 62a~62fを有し、ガイドスリット61a~61f, 62a~62fは各コイルU1~U4, V1~V4, W1~W4に対応する位置に設けられることを特徴とする。

【0115】

この構成では、溝71a~71f, 72a~72fに嵌め込まれる線材16を導くガイドスリット61a~61f, 62a~62fが各コイルU1~U4, V1~V4, W1~W4に対応する位置にそれぞれ設けられている。このため、各コイルU1~U4, V1~V4, W1~W4から延出する線材16を各溝71a~71f, 72a~72fへとスムーズに導くことができる。この結果、ステータユニット10の製造効率を向上させることができる。

【0116】

溝71a~71f, 72a~72fは、ガイドスリット61a~61f, 62a~62fと接続する部位に周方向に凹む係合凹部77を有することを特徴とする。

【0117】

この構成では、ガイドスリット61a~61f, 62a~62fを挿通する線材16を溝71a~71f, 72a~72fに嵌め込む際に、線材16は、溝71a~71f, 72a~72fに形成される係合凹部77によって係止される。このため、線材16を各溝71a~71f, 72a~72fへとスムーズに嵌め込むことができる。この結果、ステータユニット10の製造効率を向上させることができる。

【0118】

配索部材40は、溝71a~71f, 72a~72fを覆う蓋体42を有し、蓋体42には、溝71a~71f, 72a~72fに配索される各線材16同士を結線するために各線材16の一端側が引き出される開口部42a~42eが設けられることを特徴とする。

【0119】

この構成では、溝71a~71f, 72a~72f内に嵌め込まれた線材16の一端側は、蓋体42に設けられる開口部42a~42eから引き出されて結線される。このため、結線作業を迅速に行うことができる。

【0120】

配索部材40は、溝71a~71f, 72a~72fを覆う蓋体42を有し、蓋体42には、溝71a~71f, 72a~72f内に配索された各線材16を押圧する押圧突起42gが設けられることを特徴とする。

【0121】

この構成では、溝71a~71f, 72a~72f内に嵌め込まれた線材16は、蓋体42に設けられる押圧突起42gにより押圧固定される。このため、振動等により線材16が移動することが防止され、線材16が他の線材16と接触したり、側面79bに当たって損傷したりすることを抑制することができる。

【0122】

配索部材40は、溝71a~71f, 72a~72fに接続され、溝71a~71f, 72a~72fに配索される各線材16の一端が集結される集結溝67a~67eを有し、集結溝67a~67eは、集結溝67a~67eの延在方向に沿って設けられる複数の案内壁81a~81cを有し、各線材16は、それぞれ互いに異なる案内壁81a~81cに沿って溝71a~71f, 72a~72fから集結溝67a~67e内へと案内されることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 3 】

また、案内壁 8 1 a ~ 8 1 c は、各線材 1 6 の一端が集結溝 6 7 a ~ 6 7 e の幅方向に並ぶように設けられることを特徴とする。

【 0 1 2 4 】

これらの構成では、集結溝 6 7 a ~ 6 7 e に集結される各線材 1 6 は、それぞれ互いに異なる案内壁に沿って各溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f から集結溝 6 7 a ~ 6 7 e 内へと案内される。このため、集結溝 6 7 a ~ 6 7 e に集結される各線材 1 6 の一端は、集結溝 6 7 a ~ 6 7 e 内で軸方向に重なり合うことなく、集結溝 6 7 a ~ 6 7 e の幅方向に整列した状態となる。この結果、各線材 1 6 を結線する際に、各線材 1 6 の一端を横一列に並ばせる作業を行う必要がなくなり、結線作業の効率を向上させることができる。

10

【 0 1 2 5 】

案内壁 8 1 a ~ 8 1 c と溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f との接続部は、円弧面状に形成されることを特徴とする。

【 0 1 2 6 】

この構成では、各溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f と案内壁 8 1 a ~ 8 1 c との接続部が、円弧面状に形成される。このため、よりスムーズに各線材 1 6 を各溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f から集結溝 6 7 a ~ 6 7 e 内へと案内することができる。

【 0 1 2 7 】

回転電機 1 0 0 は、上述の構成を有するステータユニット 1 0 と、ロータ 2 0 と、を備えることを特徴とする。

20

【 0 1 2 8 】

この構成では、回転電機 1 0 0 は、製造効率が向上する構成を有するステータユニット 1 0 を備える。このため、回転電機 1 0 0 の製造効率を向上させることができる。

【 0 1 2 9 】

ステータユニット 1 0 の製造方法は、ステータコア 1 1 に複数の線材 1 6 を巻き回し複数のコイル 1 2 を形成する巻回工程と、各コイル 1 2 の線材 1 6 の端部を引き出す引出工程と、各コイル 1 2 から引き出された線材 1 6 が配索される配索部材 4 0 を取り付ける取付工程と、各コイル 1 2 から引き出された各線材 1 6 を配索部材 4 0 に形成された溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に配索する配索工程と、を有することを特徴とする。

【 0 1 3 0 】

この方法では、巻回工程と、引出工程と、取付工程と、配索工程と、によってステータユニット 1 0 が製造される。このため、線材 1 6 を結線する際に、線材 1 6 が絡み合ってしまったたり、結合する線材 1 6 を間違えてしまったたりすることが防止される。また、線材 1 6 の配索は、特別な治具を用いることなく、線材 1 6 を対応する溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に嵌め込むだけで行うことができる。この結果、ステータユニット 1 0 の製造効率を向上させることができる。

30

【 0 1 3 1 】

配索工程において、各線材 1 6 のうち最初に配索される線材は、溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に配索される線材 1 6 を導くガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が開口する配索部材 4 0 の外周側または内周側から最も遠い位置に形成される溝に配索される線材であり、各線材 1 6 のうち最後に配索される線材は、溝 7 1 a ~ 7 1 f , 7 2 a ~ 7 2 f に配索される線材 1 6 を導くガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が開口する配索部材 4 0 の外周側または内周側から最も近い位置に形成される溝に配索される線材であることを特徴とする。

40

【 0 1 3 2 】

この方法では、配索工程においては、ガイドスリット 6 1 a ~ 6 1 f , 6 2 a ~ 6 2 f が開口する配索部材 4 0 の外周側または内周側から最も遠い位置に形成される溝から順に線材 1 6 が嵌め込まれる。このため、線材 1 6 を溝に嵌め込む際に、線材 1 6 が絡み合うことが防止される。この結果、ステータユニット 1 0 の製造効率を向上させることができる。

50

【0133】

配索工程は、溝71a~71f, 72a~72fに配索された各線材16を、それぞれ互いに異なる案内壁81a~81cに沿わせて溝71a~71f, 72a~72fに接続される集結溝67a~67e内に案内する工程を含むことを特徴とする。

【0134】

この方法では、集結溝67a~67eに集結される各線材16は、それぞれ互いに異なる案内壁に沿って各溝71a~71f, 72a~72fから集結溝67a~67e内へと案内される。このため、集結溝67a~67eに集結される各線材16の一端は、集結溝67a~67e内で深さ方向に重なり合うことなく、集結溝67a~67eの幅方向に整列した状態となる。この結果、各線材16を結線する際に、各線材16の一端を横一列に並ばせる作業を行う必要がなくなり、結線作業の効率を向上させることができる。

10

【0135】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一つを示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

【0136】

例えば、本実施形態では、回転電機100は、3相交流モータであるが、2相交流モータであってもよい。また、コイルの個数は12個であるが、一般的にモータに採用される個数であれば何個であってもよい。

【0137】

また、コイルの結線は、Y結線に限定されず、デルタ結線であってもよい。その場合、配索部材40に中性線を配索する溝を設けなくてもよい。

20

【0138】

また、本実施形態では、ステータコア11と線材16とを絶縁するために、ステータコア11にインシュレータ13が装着されているが、絶縁性に問題がなければ被膜された線材16を用いることによりインシュレータ13を取り除いてもよい。

【0139】

また、本実施形態では、線材16は、ガイドスリット61a~61f, 62a~62fを介して溝71a~71f, 72a~72fに導かれている。この構成に代えて、溝71a~71f, 72a~72fの底面に貫通孔を形成し、この貫通孔に線材16を挿通することによって、線材16を溝71a~71f, 72a~72fに導く構成としてもよい。

30

【0140】

また、本実施形態では、配索部材40に形成される各溝71a~71f, 72a~72fは、本体部41の上面に形成され、径方向または周方向にそれぞれ配設されている。この構成に代えて、各溝71a~71f, 72a~72fを本体部41の側面に形成してもよい。この場合、各溝71a~71f, 72a~72fは、軸方向または周方向にそれぞれ配設される。

【0141】

また、本実施形態では、配索部材40は、円環状であるが、六角形や八角形などの多角形状であってもよいし、多角形の角部をR面取りした環状形状であってもよい。

40

【符号の説明】

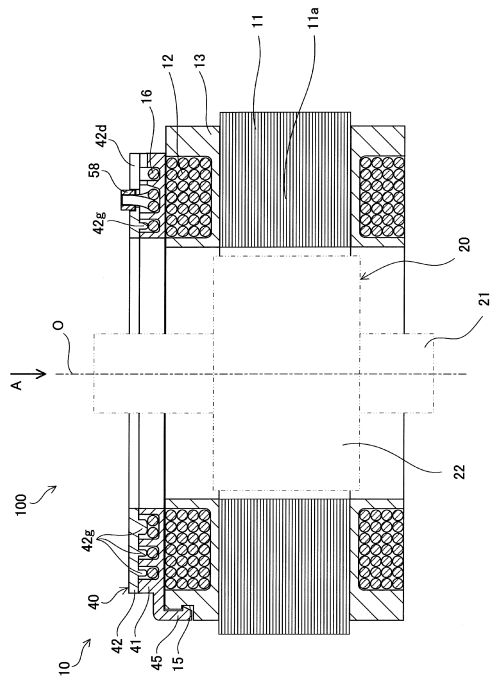
【0142】

100・・・回転電機、10・・・ステータユニット、11・・・ステータコア、12・・・コイル、13・・・インシュレータ、15・・・係合部、16・・・線材、20・・・ロータ、40・・・配索部材、41・・・本体部、42・・・蓋体、42a~42e・・・開口部、42g・・・押圧突起、45・・・位置決め部、51a~51f・・・動力線、52a~52f・・・中性線、57・・・位置決め部、58・・・スリーブ、61a~61f, 62a~62f・・・ガイドスリット、67a~67e・・・集結溝(集結溝部)、71a~71f, 72a~72f・・・溝(溝部)、77・・・係合凹部、78・・・保持突起、81a~81c・・・案内壁、82a~82c・・・円弧面、U1~U4

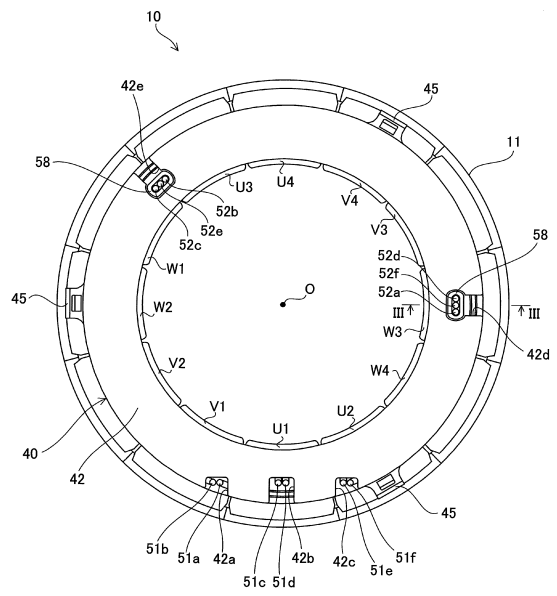
50

・・・U相コイル、V1～V4・・・V相コイル、W1～W4・・・W相コイル

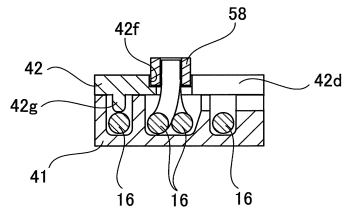
【図1】



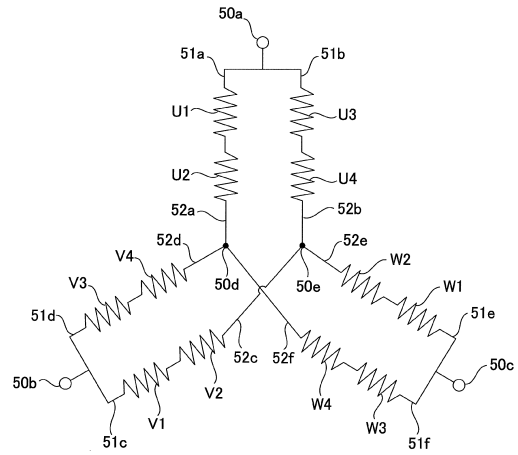
【図2】



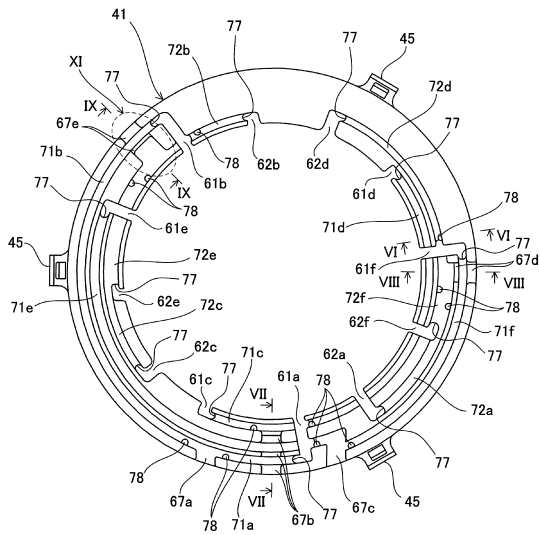
【 図 3 】



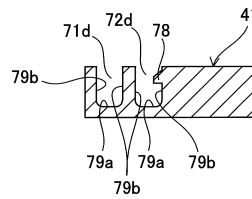
【 図 4 】



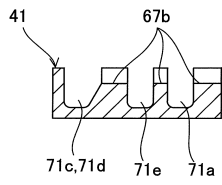
【 図 5 】



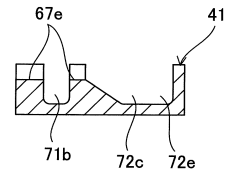
【 図 6 】



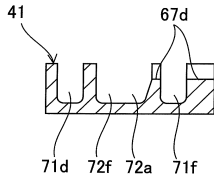
【 図 7 】



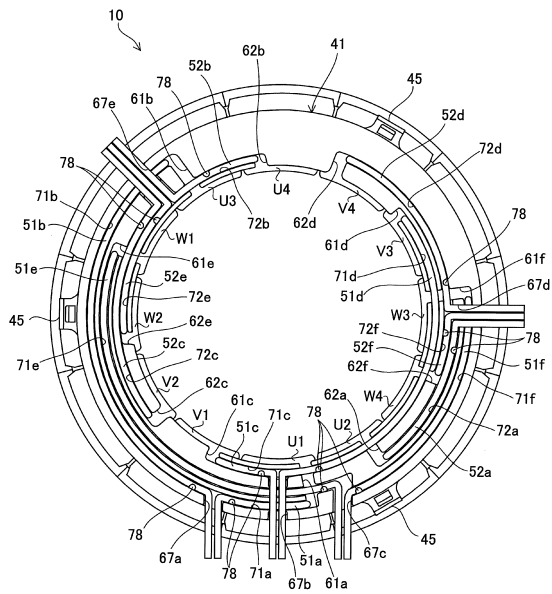
【 図 9 】



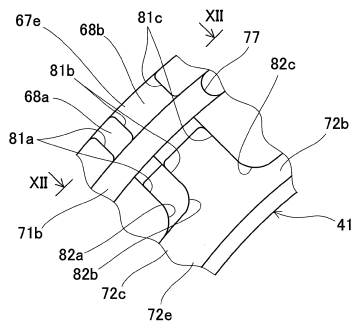
【 図 8 】



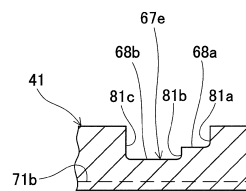
【 図 10 】



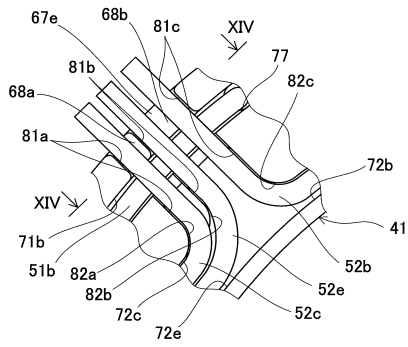
【 図 11 】



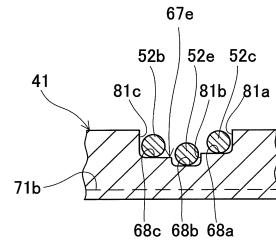
【 図 12 】



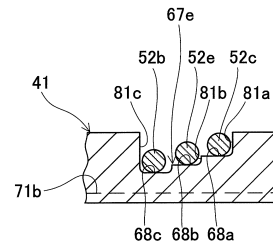
【 図 1 3 】



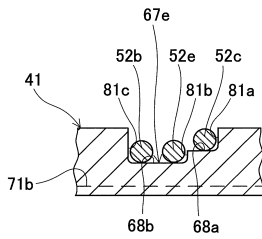
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100075513
弁理士 後藤 政喜
- (74)代理人 100120260
弁理士 飯田 雅昭
- (74)代理人 100137604
弁理士 須藤 淳
- (72)発明者 坂本 秀
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- (72)発明者 黒川 芳輝
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- (72)発明者 岡部 淳弥
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- (72)発明者 三好 広之
福井県越前市今宿町第20号1番地 株式会社TOP内
- (72)発明者 小寺 良宏
福井県越前市今宿町第20号1番地 株式会社TOP内

審査官 津久井 道夫

- (56)参考文献 特開2009-038863(JP,A)
特開2012-222970(JP,A)
特開2014-187797(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H02K | 3/52 |
| H02K | 3/04 |
| H02K | 15/04 |