

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4490248号
(P4490248)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int. Cl. F I
 HO2K 15/02 (2006.01) HO2K 15/02 D
 HO2K 1/18 (2006.01) HO2K 1/18 C

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-354245 (P2004-354245)	(73) 特許権者	000101352
(22) 出願日	平成16年12月7日(2004.12.7)		アスモ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-166597 (P2006-166597A)		静岡県湖西市梅田390番地
(43) 公開日	平成18年6月22日(2006.6.22)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成18年12月20日(2006.12.20)		弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	松下 義幸
			静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株
			式会社 内
		(72) 発明者	杉島 一志
			静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株
			式会社 内
		審査官	森山 拓哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インシュレータの組付方法及びステータの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

環状部及び放射状に配置され該環状部から径方向に延びる複数のティース部を有し隣り合うティース部の間にスロットが形成されるコアを構成し、前記環状部を周方向に分割してなる分割環状部及び該分割環状部から径方向に延びるティース部を有し該分割環状部の端部において互いの回動が許容された複数の分割コア部材に、

前記分割環状部の軸方向一端面を覆うための環状部一端面被覆部と、前記ティース部の軸方向一端面を覆うためのティース部一端面被覆部と、前記環状部一端面被覆部から軸方向に延びて前記分割環状部におけるスロット内側面を覆うための環状部内側面被覆部と、前記ティース部一端面被覆部から軸方向に延びて前記ティース部におけるスロット内側面を覆うための一対のティース部内側面被覆部とを有し、互いに回動可能に連結された複数のインシュレータ部材を装着するインシュレータの組付方法であって、

一対の前記ティース部内側面被覆部を变形用治具にてスロット中心側に弾性変形させるとともに前記環状部内側面被覆部を变形用治具にてスロット中心側に弾性変形させる变形工程と、

前記变形工程の後、弾性変形させた状態の一対の前記ティース部内側面被覆部の間に前記分割コア部材の前記ティース部を挿入する挿入工程とを備えたことを特徴とするインシュレータの組付方法。

【請求項2】

請求項1に記載のインシュレータの組付方法において、

10

20

前記分割コア部材は前記ティース部における反分割環状部側の先端から周方向に延びる周方向延設部を有し、前記インシュレータ部材は、前記周方向延設部の軸方向一端面を覆うための延設部一端面被覆部と、該延設部一端面被覆部から軸方向に延びて前記周方向延設部におけるスロット内側面を覆うための延設部内側面被覆部とを有しており、

前記変形工程では、変形用治具にて前記環状部内側面被覆部及び前記延設部内側面被覆部を前記ティース部の延びる方向に対応した方向から挟持することで前記環状部内側面被覆部及び前記延設部内側面被覆部をスロット中心側に弾性変形させることを特徴とするインシュレータの組付方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のインシュレータの組付方法において、

前記変形工程では、前記ティース部の延びる方向に沿って延びる挿入部を含み該挿入部に基端側に向かうほど幅が大きくされた拡幅部が形成された変形用治具の該挿入部を一对の前記ティース部内側面被覆部の間に軸直交方向から挿入することで、一对の前記ティース部内側面被覆部の間隔が広がるように弾性変形させることを特徴とするインシュレータの組付方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のインシュレータの組付方法において、

前記変形用治具における前記挿入部は、所定間隔毎に配置されるとともにそれらの基端部が一直線状の治具連結部によって連結されてなるものであって、

前記変形工程では、各前記挿入部を各一对の前記ティース部内側面被覆部の間に軸直交方向から同時に挿入することで、各一对の前記ティース部内側面被覆部の間隔が広がるように同時に弾性変形させることを特徴とするインシュレータの組付方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のインシュレータの組付方法において、

前記変形用治具は、前記治具連結部に対向して配置される受け治具を含むものであって、

前記変形工程における前記環状部内側面被覆部及び前記延設部内側面被覆部のスロット中心側への弾性変形は、前記治具連結部と前記受け治具にて前記環状部内側面被覆部及び前記延設部内側面被覆部を前記ティース部の延びる方向に対応した方向から挟持することで行うことを特徴とするインシュレータの組付方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のインシュレータの組付方法と、

その組付方法の後、前記ティース部を周方向に隣り合う前記ティース部と離間させた状態で巻線を巻装する巻装工程と、

前記巻装工程の後、前記分割環状部が前記環状部を形成するように前記分割コア部材を互いに回動させる工程と

を備えたことを特徴とするステータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ティース部を被覆し巻装される巻線との絶縁を図るためのインシュレータの組付方法、及びそのインシュレータの組付方法を備えるステータの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ブラシレスモータ等におけるステータは、コア（ステータコア）の放射状に設けられるティース部にインシュレータ部材を介して巻線が巻回されてなる。そして、このようなステータとしては、コアのティース部が周方向に隣り合うティース部と離間可能に構成され、各ティース部に対応した複数のインシュレータ部材が互いに回動可能に連結されたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。尚、各インシュレータ部材は、ティース部の

10

20

30

40

50

軸方向一端面を覆うための軸方向一端面被覆部と該軸方向一端面被覆部から軸方向に延びて前記ティース部におけるスロット内側面を覆うための一対のスロット内側面被覆部とを有する。このような構成のものでは、ティース部にインシュレータ部材を装着し、ティース部（インシュレータ部材）を互いに回動させて周方向に隣り合うティース部と離間させた状態で巻線を巻装することで、周方向に隣り合うティース部が邪魔にならず、巻線を容易且つ高占積率で巻装することができる。

【特許文献1】特開2003-164089号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上記のようなインシュレータ部材は、互いに回動可能に連結されており、コアの複数のティース部に対して同時に装着することになるが、その装着が困難であった。詳しくは、各インシュレータ部材の一対のスロット内側面被覆部間に各ティース部を軸方向から挿入する際に、各インシュレータ部材と各ティース部との位置決めをそれぞれ高精度にしないと、スロット内側面被覆部の先端にティース部が衝突してしまう虞があり、その位置決め等が困難であった。又、スロット内側面被覆部の先端に面取り等を施す（案内面を形成する）ことで、前記衝突を低減することが考えられるが、スロット内側面被覆部が肉薄であるため、その衝突低減効果が小さく、解決には至らない。

【0004】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであって、その目的は、インシュレータ部材を容易に装着することができるインシュレータの組付方法及びステータの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に記載の発明は、環状部及び放射状に配置され該環状部から径方向に延びる複数のティース部を有し隣り合うティース部の間にスロットが形成されるコアを構成し、前記環状部を周方向に分割してなる分割環状部及び該分割環状部から径方向に延びるティース部を有し該分割環状部の端部において互いの回動が許容された複数の分割コア部材に、前記分割環状部の軸方向一端面を覆うための環状部一端面被覆部と、前記ティース部の軸方向一端面を覆うためのティース部一端面被覆部と、前記環状部一端面被覆部から軸方向に延びて前記分割環状部におけるスロット内側面を覆うための環状部内側面被覆部と、前記ティース部一端面被覆部から軸方向に延びて前記ティース部におけるスロット内側面を覆うための一対のティース部内側面被覆部とを有し、互いに回動可能に連結された複数のインシュレータ部材を装着するインシュレータの組付方法であって、一対の前記ティース部内側面被覆部を変形用治具にてスロット中心側に弾性変形させるとともに前記環状部内側面被覆部を変形用治具にてスロット中心側に弾性変形させる変形工程と、前記変形工程の後、弾性変形させた状態の一対の前記ティース部内側面被覆部の間に前記分割コア部材の前記ティース部を挿入する挿入工程とを備えた。

【0006】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のインシュレータの組付方法において、前記分割コア部材は前記ティース部における反分割環状部側の先端から周方向に延びる周方向延設部を有し、前記インシュレータ部材は、前記周方向延設部の軸方向一端面を覆うための延設部一端面被覆部と、該延設部一端面被覆部から軸方向に延びて前記周方向延設部におけるスロット内側面を覆うための延設部内側面被覆部とを有しており、前記変形工程では、変形用治具にて前記環状部内側面被覆部及び前記延設部内側面被覆部を前記ティース部の延びる方向に対応した方向から挟持することで前記環状部内側面被覆部及び前記延設部内側面被覆部をスロット中心側に弾性変形させる。

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のインシュレータの組付方法において、前記変形工程では、前記ティース部の延びる方向に沿って延びる挿入部を含み該挿入部に基端側に向かうほど幅が大きくされた拡幅部が形成された変形用治具の該挿入部を一対の前記

10

20

30

40

50

ティース部内側面被覆部の間に軸直交方向から挿入することで、一對の前記ティース部内側面被覆部の間隔が広がるように弾性変形させる。

【0007】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のインシュレータの組付方法において、前記変形用治具における前記挿入部は、所定間隔毎に配置されるとともにそれらの基端部が一直線状の治具連結部によって連結されてなるものであって、前記変形工程では、各前記挿入部を各一對の前記ティース部内側面被覆部の間に軸直交方向から同時に挿入することで、各一對の前記ティース部内側面被覆部の間隔が広がるように同時に弾性変形させる。

【0008】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のインシュレータの組付方法において、前記変形用治具は、前記治具連結部に対向して配置される受け治具を含むものであって、前記変形工程における前記環状部内側面被覆部及び前記延設部内側面被覆部のスロット中心側への弾性変形は、前記治具連結部と前記受け治具にて前記環状部内側面被覆部及び前記延設部内側面被覆部を前記ティース部の延びる方向に対応した方向から挟持することで行う。

10

【0009】

請求項6に記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか1項に記載のインシュレータの組付方法と、その組付方法の後、前記ティース部を周方向に隣り合う前記ティース部と離間させた状態で巻線を巻装する巻装工程と、前記巻装工程の後、前記分割環状部が前記環状部を形成するように前記分割コア部材を互いに回動させる工程とを備えた。

20

【0010】

(作用)

各請求項に記載の発明によれば、変形工程では、変形用治具にてインシュレータ部材の一對のティース部内側面被覆部がスロット中心側に弾性変形されるとともに変形用治具にてインシュレータ部材の環状部内側面被覆部がスロット中心側に弾性変形させる。そして、挿入工程では、弾性変形させた状態の一對のティース部内側面被覆部の間に分割コア部材のティース部が挿入される。よって、各インシュレータ部材と各分割コア部材(ティース部)との位置決めをそれぞれ高精度にしなくても、ティース部内側面被覆部(及び環状部内側面被覆部)の先端にティース部を含む分割コア部材が衝突してしまうことが防止される。

30

【0011】

請求項3に記載の発明によれば、変形工程では、変形用治具(ティース部の延びる方向に沿って延びる挿入部)を含み該挿入部に基端側に向かうほど幅が大きくなった拡幅部が形成された変形用治具の挿入部が一對のティース部内側面被覆部の間に軸直交方向から挿入されることで、一對のティース部内側面被覆部の間隔が広がるように弾性変形されるため、簡単な治具としながら容易に(多数の方向に治具を駆動させることなく)変形工程を行うことができる。

【0012】

請求項4に記載の発明によれば、挿入部は、所定間隔毎に配置されるとともにそれらの基端部が一直線状の治具連結部によって連結されてなるものである。各挿入部が各一對のティース部内側面被覆部の間に軸直交方向から同時に挿入されることで、各一對のティース部内側面被覆部の間隔が広がるように同時に弾性変形されるため、簡単な治具としながら容易に変形工程を行うことができるとともに、変形工程の高速化を図ることができる。

40

【0013】

請求項5に記載の発明によれば、変形用治具は、前記治具連結部に対向して配置される受け治具を含むものである。そして、変形工程における環状部内側面被覆部及び延設部内側面被覆部のスロット中心側への弾性変形は、治具連結部と受け治具にて環状部内側面被覆部及び延設部内側面被覆部がティース部の延びる方向に対応した方向から挟持されることで行われる。よって、スロット内側面被覆部(環状部内側面被覆部、ティース部内側面被覆部、延設部内側面被覆部)、即ちインシュレータ部材をティース部の延びる方向に対

50

応した方向に安定して保持して挿入工程を行うことができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、インシュレータ部材を容易に装着することができるインシュレータの組付方法及びステータの製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明を具体化した一実施の形態を図1～図12に従って説明する。図1に示すように、回転電機としてのブラシレスモータは、ステータ1と、ステータ1と対向配置されるマグネット（図示略）を有しステータ1の内側に收容されるロータ2（図中、一点鎖線で示す）とを備える。ステータ1は、略円筒状のハウジング3内に配設され、インシュレータ4を介して巻線5が巻装されたステータコア6を備える。

【0017】

ステータコア6は、放射状に配置され巻線5が巻装される複数のティース部7と、その各ティース部7の径方向外側端部を連結し前記ハウジング3の内周に固定される環状部8とを備える。尚、本実施の形態では、ティース部7は、等角度（30度）間隔に12個形成されている。

【0018】

詳しくは、ステータコア6は、図2に示すように、それぞれティース部7を有し互いの回動が許容された複数（12個であって、図2中、4個のみ図示する）の分割コア部材11から構成されている。分割コア部材11は、前記環状部8を周方向に（ティース部7毎に）分割した形状の分割環状部12と、その分割環状部12の中間部から（環状にされた状態で径方向内側に）延びる前記ティース部7と、そのティース部7の先端から分割環状部12と略平行方向（環状にされた状態で周方向）に延びる周方向延設部13とを備える。そして、分割コア部材11は、互いの分割環状部12の端部で当接され、その端部を中心に回動が許容されている。尚、本実施の形態では、分割環状部12の端部が、軸方向から見て円弧形状の凸部と円弧形状の凹部が軸方向に交互に（コアシート毎に）形成されており、隣り合う分割環状部12の端部のそれらと嵌り合う（凸部同士が積層される）ように配設され、それらの円弧形状によって互いの回動が案内されるようになっている。

【0019】

インシュレータ4は、図3～図6に示すように、分割コア部材11に対応した形状の第1及び第2インシュレータ部材21, 22よりなる。第1及び第2インシュレータ部材21, 22は、絶縁性を有する樹脂材よりなる。

【0020】

第1及び第2インシュレータ部材21, 22は、前記分割環状部12の軸方向一端面を覆うための環状部一端面被覆部21a, 22aと、前記ティース部7の軸方向一端面を覆うためのティース部一端面被覆部21b, 22bと、前記周方向延設部13の軸方向一端面を覆うための延設部一端面被覆部21c, 22c（図4参照）とを有する。尚、本実施の形態では、環状部一端面被覆部21a, 22aと、ティース部一端面被覆部21b, 22bと、延設部一端面被覆部21c, 22cとが、分割コア部材11の軸方向一端面を覆うための軸方向一端面被覆部を構成している。

【0021】

又、第1及び第2インシュレータ部材21, 22は、環状部一端面被覆部21a, 22aから軸方向に延びて前記分割環状部12におけるスロット内側面を覆うための環状部内側面被覆部21d, 22dを有する。又、第1及び第2インシュレータ部材21, 22は、ティース部一端面被覆部21b, 22bから軸方向に延びて前記ティース部7におけるスロット内側面を覆うためのティース部内側面被覆部21e, 22eを有する。又、第1及び第2インシュレータ部材21, 22は、延設部一端面被覆部21c, 22cから軸方向に延びて前記周方向延設部13におけるスロット内側面を覆うための延設部内側面被覆部21f, 22fを有する。尚、本実施の形態では、それぞれ一对の環状部内側面被覆部

10

20

30

40

50

2 1 d , 2 2 d と、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e と、延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f とが分割コア部材 1 1 におけるスロット内側面を覆うための一对のスロット内側面被覆部を構成している。

【 0 0 2 2 】

又、図 3 及び図 4 に示すように、第 1 インシュレータ部材 2 1 における前記分割環状部 1 2 の両端部（周方向両端部）と対応した部分であって、前記環状部一端面被覆部 2 1 a の両端部（周方向両端部）には、軸方向に延びる挿入凸部 2 1 g が形成されている。この挿入凸部 2 1 g には、その先端に軸直交方向に延びる鉤状突出部 2 1 h が形成されている。

【 0 0 2 3 】

又、図 5 及び図 6 に示すように、第 2 インシュレータ部材 2 2 における前記分割環状部 1 2 の両端部（周方向両端部）と対応した部分であって、前記環状部一端面被覆部 2 2 a の両端部（周方向両端部）には、軸方向に延びる挿入孔 2 2 g が形成されている。この挿入孔 2 2 g には、軸直交方向に延びる鉤状切り欠き部 2 2 h が形成されている。

【 0 0 2 4 】

即ち、鉤状突出部 2 1 h と鉤状切り欠き部 2 2 h は、第 1 インシュレータ部材 2 1 と第 2 インシュレータ部材 2 2 とが所定の回動角度（図 7 参照）でのみ一致して挿入凸部 2 1 g を挿入孔 2 2 g に挿入可能とし、且つ前記所定の回動角度以外（図 1 参照）で挿入凸部 2 1 g を挿入孔 2 2 g に対して挿抜不能とするように形成されている。そして、合わせて 1 2 個（6 個ずつ）の第 1 インシュレータ部材 2 1 と第 2 インシュレータ部材 2 2 とは、図 7 に示すように、前記所定の角度で挿入凸部 2 1 g が挿入孔 2 2 g に挿入されることで、それぞれ回動可能に連結される。尚、合わせて 1 2 個（6 個ずつ）の第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 の両端部（全体の両端部の第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 における端部）には、前記挿入凸部 2 1 g 及び前記挿入孔 2 2 g が形成されていないが、挿入凸部 2 1 g 及び挿入孔 2 2 g 以外の部分については同様の符号を付している。

【 0 0 2 5 】

上記のように構成された第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 （インシュレータ 4 ）は、それぞれ分割コア部材 1 1 に装着されることで、該分割コア部材 1 1 を被覆するとともに隣り合う分割コア部材 1 1 同士を回動可能に連結する。そして、各ティース部 7 （その間のスロット）には第 1 又は第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 を介して巻線 5 （図 1 参照）が巻装される。

【 0 0 2 6 】

次に、上記のように構成されるインシュレータ 4 の組付方法を含むステータ 1 の製造方法及びインシュレータの組付装置について説明する。

インシュレータの組付装置は、図 8 に示すように、一对のスロット内側面被覆部（環状部内側面被覆部 2 1 d , 2 2 d、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e、延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f ）を軸方向から見たスロット中心 X （図 1、図 9 及び図 1 1 参照）側に弾性変形させるための挿入治具 3 1 及び受け治具 3 2 を備える。尚、本実施の形態では、挿入治具 3 1 及び受け治具 3 2 が変形用治具を構成している。

【 0 0 2 7 】

挿入治具 3 1 は、ティース部 7 の延びる方向（図 9 中、下方向）に沿って延びる挿入部 3 1 a を含み、その挿入部 3 1 a には基端側に向かうほど幅が大きくされた拡幅部 3 1 b が形成されている。又、本実施の形態の挿入部 3 1 a の先端部には先端に向かうほど断面積が小さくされるテーパ部が形成されている。そして、挿入部 3 1 a は、図 8 に示すように所定間隔毎に配置されるとともにそれらの基端部が一直線状の治具連結部 3 1 c によって連結されている。

【 0 0 2 8 】

受け治具 3 2 は、治具連結部 3 1 c と同様に一直線状に形成され、治具連結部 3 1 c に対向して（挿入部 3 1 a の突出方向に）配置されている。この受け治具 3 2 には、前記挿

10

20

30

40

50

入部 3 1 a の先端側が嵌入可能な嵌入孔 3 2 a が形成されている。そして、挿入治具 3 1 と受け治具 3 2 とは、互いに近接又は離間する方向に相対移動可能に設けられ、図示しない駆動源にて駆動されて相対移動されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

そして、まず、図 8 に示すように、挿入治具 3 1 と受け治具 3 2 との間に、インシュレータ 4、即ち、第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1, 2 2 が交互に連結されたものを配置する。尚、この際、第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1, 2 2 の回動角度は、それら全てが一直線状に並ぶように設定される。

【 0 0 3 0 】

次に、変形工程において、一对のスロット内側面被覆部（環状部内側面被覆部 2 1 d, 2 2 d、ティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e、延設部内側面被覆部 2 1 f, 2 2 f）を挿入治具 3 1 及び受け治具 3 2 にて軸方向から見たスロット中心 X（図 1、図 9 及び図 1 1 参照）側に弾性変形させる。

【 0 0 3 1 】

詳しくは、挿入治具 3 1 及び受け治具 3 2 を互いに近接する方向に相対移動させ、図 9 に示すように、前記挿入部 3 1 a を一对のスロット内側面被覆部（特に、ティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e）の間に軸直交方向（図 9 中、上方）から挿入する。そして、挿入部 3 1 a をその基端部まで挿入していくと、拡幅部 3 1 b により一对のティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e に互いの間隔を広げる力が働き、一对のティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e の間隔が広がるように弾性変形される（図 1 0 及び図 1 1 参照）。又、このとき、治具連結部 3 1 c と受け治具 3 2 にてスロット内側面被覆部の環状部内側面被覆部 2 1 d, 2 2 d 及び延設部内側面被覆部 2 1 f, 2 2 f がティース部 7 の延びる方向（図 9 及び図 1 1 中、上下方向）に対応した方向から挟持されるようにする。更に、本実施の形態では、このとき、治具連結部 3 1 c と受け治具 3 2 にてスロット内側面被覆部の環状部内側面被覆部 2 1 d, 2 2 d 及び延設部内側面被覆部 2 1 f, 2 2 f がスロット中心 X（図 1、図 9 及び図 1 1 参照）側に弾性変形されるようにする。又、勿論、本実施の形態では、各挿入部 3 1 a を各一对のスロット内側面被覆部（特に、ティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e）の間に同時に挿入することで各一对のスロット内側面被覆部（環状部内側面被覆部 2 1 d, 2 2 d、ティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e、延設部内側面被覆部 2 1 f, 2 2 f）を同時に弾性変形させる。尚、挿入部 3 1 a を挿入する軸方向位置は、スロット内側面被覆部（環状部内側面被覆部 2 1 d, 2 2 d、ティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e、延設部内側面被覆部 2 1 f, 2 2 f）の先端以外であって、本実施の形態では、スロット内側面被覆部の軸方向中間部に設定されている。又、挿入部 3 1 a を一对のスロット内側面被覆部（特に、ティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e）の間に挿入していく際には、その挿入部 3 1 a の先端側を前記嵌入孔 3 2 a に嵌入させる。

【 0 0 3 2 】

次に、挿入工程において、弾性変形させた状態の一对のスロット内側面被覆部（特にティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e）の間に分割コア部材 1 1（特にティース部 7）を挿入する。

【 0 0 3 3 】

詳しくは、まず、インシュレータ 4、即ち、第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1, 2 2 が交互に連結されたものの軸方向（スロット内側面被覆部の延びる方向）に、ステータコア 6、即ち、複数の分割コア部材 1 1 が当接（連結）されたものを配置する。そして、挿入治具 3 1 と受け治具 3 2 にて弾性変形された状態（図 1 1 参照）のまま、押し込み部材 3 3（図 1 2 参照）にて第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1, 2 2 を軸方向に相対移動させることで、一对のスロット内側面被覆部（特にティース部内側面被覆部 2 1 e, 2 2 e）の間に分割コア部材 1 1（特にティース部 7）の軸方向一端側を挿入する。

【 0 0 3 4 】

そして、次に、挿入治具 3 1 及び受け治具 3 2 を互いに離間する方向に相対移動させて挿入部 3 1 a を抜き、更に、押し込み部材 3 3（図 1 2 参照）にて第 1 及び第 2 インシュ

10

20

30

40

50

レータ部材 2 1 , 2 2 を軸方向に相対移動させることで、ティース部一端面被覆部 2 1 b , 2 2 b と当接するまでティース部 7 を挿入する。このようにして、インシュレータ 4 (第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2) の組付が完了される。

【 0 0 3 5 】

次に、巻装工程において、そのままの状態、即ち、分割コア部材 1 1 (第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2) を互いに回動させずティース部 7 を周方向に隣り合うティース部 7 と離間させた状態で巻線 5 (図 1 参照) を巻装する。よって、周方向に隣り合うティース部 7 が邪魔にならず、巻線 5 を容易且つ高占積率で巻装することができる。そして、その後、図 1 に示すように、分割環状部 1 2 が環状となるように (環状部 8 を形成するように)、分割コア部材 1 1 (第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2) を互いに回動させる。このようにして、ステータ 1 の製造が完了される。

10

【 0 0 3 6 】

次に、上記実施の形態の特徴的な作用効果を以下に記載する。

(1) 変形工程では、挿入治具 3 1 及び受け治具 3 2 にて一对のスロット内側面被覆部 (環状部内側面被覆部 2 1 d , 2 2 d、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e、延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f) が軸方向から見たスロット中心 X (図 1、図 9 及び図 1 1 参照) 側に弾性変形される。そして、挿入工程では、弾性変形させた状態の一对のスロット内側面被覆部 (特にティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e) の間に分割コア部材 1 1 (特にティース部 7) が挿入される。よって、第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 と各分割コア部材 1 1 との位置決めをそれぞれ高精度にしなくても、スロット内側面被覆部 (環状部内側面被覆部 2 1 d , 2 2 d、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e、延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f) の先端にティース部 7 を含む分割コア部材 1 1 が衝突してしまうことが防止される。これにより、インシュレータ 4 (第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2) を容易に装着することができる。

20

【 0 0 3 7 】

(2) 挿入治具 3 1 は、ティース部 7 の延びる方向 (図 9 中、下方向) に沿って延びる挿入部 3 1 a を含み、その挿入部 3 1 a には基端側に向かうほど幅が大きくされた拡幅部 3 1 b が形成されている。そして、変形工程では、挿入部 3 1 a が一对のスロット内側面被覆部 (特に、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e) の間に軸直交方向 (図 9 中、上方) から挿入されることで、一对のスロット内側面被覆部 (特に、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e) の間隔が広がるように弾性変形される。よって、簡単な治具としながら容易に (多数の方向に治具を駆動させることなく) 変形工程を行うことができる。

30

【 0 0 3 8 】

(3) 挿入部 3 1 a は、所定間隔毎に配置されるとともにそれらの基端部が一直線状の治具連結部 3 1 c によって連結されている。そして、各挿入部 3 1 a が各一对のスロット内側面被覆部 (特に、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e) の間に軸直交方向から同時に挿入されることで、各一对のスロット内側面被覆部 (特に、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e) の間隔が広がるように同時に弾性変形される。よって、簡単な治具としながら容易に変形工程を行うことができるとともに、変形工程の高速化を図ることができる。

40

【 0 0 3 9 】

(4) 受け治具 3 2 は、前記治具連結部 3 1 c に対向して配置される。そして、変形工程では、治具連結部 3 1 c と受け治具 3 2 にてスロット内側面被覆部の環状部内側面被覆部 2 1 d , 2 2 d 及び延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f がティース部 7 の延びる方向 (図 9 及び図 1 1 中、上下方向) に対応した方向から挟持される。よって、スロット内側面被覆部、即ち第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 をティース部 7 の延びる方向に対応した方向に安定して保持して挿入工程を行うことができる。

【 0 0 4 0 】

(5) 変形工程では、治具連結部 3 1 c と受け治具 3 2 にてスロット内側面被覆部の環状部内側面被覆部 2 1 d , 2 2 d 及び延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f がティース部 7

50

の延びる方向に対応した方向から挟持され、更に弾性変形されるため、簡単な治具で容易に（多数の方向に治具を駆動させることなく）変形工程を行うことができる。このようにすると、スロット内側面被覆部の環状部内側面被覆部 2 1 d , 2 2 d 及び延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f がティース部 7 の延びる方向に対応した方向に圧縮されるように（スロット中心 X 側に）弾性変形される。よって、分割コア部材 1 1 の分割環状部 1 2 や周方向延設部 1 3 が環状部内側面被覆部 2 1 d , 2 2 d 及び延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f の先端に衝突してしまうことが防止される。

【 0 0 4 1 】

上記実施の形態は、以下のように変更して実施してもよい。

・上記実施の形態では、第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 は、軸方向一端面被覆部を構成する環状部一端面被覆部 2 1 a , 2 2 a、ティース部一端面被覆部 2 1 b , 2 2 b、及び延設部一端面被覆部 2 1 c , 2 2 c を有するとしたが、少なくともティース部一端面被覆部 2 1 b , 2 2 b を有していれば、他の形状に変更してもよい。

10

【 0 0 4 2 】

・上記実施の形態では、第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 は、スロット内側面被覆部を構成する環状部内側面被覆部 2 1 d , 2 2 d、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e、及び延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f を有するとしたが、少なくともティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e を有していれば、他の形状に変更してもよい。

【 0 0 4 3 】

・上記実施の形態では、挿入治具 3 1 及び受け治具 3 2 が変形用治具を構成するとしたが、変形用治具は、一对のスロット内側面被覆部（環状部内側面被覆部 2 1 d , 2 2 d、ティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e、及び延設部内側面被覆部 2 1 f , 2 2 f）をスロット中心 X 側に弾性変形させることができれば、他の治具に変更してもよい。

20

【 0 0 4 4 】

例えば、一对のティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e に係止されてそれらを互いに引き離すように駆動される治具に変更してもよい。又、例えば、受け治具 3 2 を備えず、固定された第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 に対して挿入部 3 1 a（拡幅部 3 1 b）を挿入することのみで一对のティース部内側面被覆部 2 1 e , 2 2 e の間隔を広げるのみの挿入治具 3 1 を変形用治具としてもよい。

【 0 0 4 5 】

・上記実施の形態では、分割コア部材 1 1 はティース部 7、分割環状部 1 2 及び周方向延設部 1 3 を備えるとしたが、少なくともティース部 7 を有するものであれば、他の形状の（例えば、周方向延設部 1 3 が形成されていない）分割コア部材に変更してもよい。

30

【 0 0 4 6 】

・上記実施の形態では、第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 は、挿入凸部 2 1 g が挿入孔 2 2 g に挿入されることでそれぞれ回動可能に連結されるとしたが、これに限定されず、薄肉部により回動可能に連結される一体成形された複数のインシュレータ部材に変更してもよい。

【 0 0 4 7 】

・上記実施の形態では、1 2 個の分割コア部材 1 1 から構成されるステータコア 6 としたが、複数であれば、その他の個数の分割コア部材から構成されるステータコアに変更してもよい。尚、勿論、この場合、第 1 及び第 2 インシュレータ部材 2 1 , 2 2 の個数も変更する必要がある。

40

【 0 0 4 8 】

上記各実施の形態から把握できる技術的思想について、以下にその効果とともに記載する。

（イ）インシュレータの組付方法と、その組付方法の後、前記ティース部を周方向に隣り合う前記ティース部と離間させた状態で巻線を巻装する巻装工程とを備えたことを特徴とするステータの製造方法。このようにすると、インシュレータの組付方法による効果に加えて、巻線を容易且つ高占積率で巻装することができる。

50

【0049】

(ロ)放射状に延びるように配置されるティース部を有し互いの回動が許容された複数の分割コア部材に、該分割コア部材の軸方向一端面を覆うための軸方向一端面被覆部と該軸方向一端面被覆部から軸方向に延びて前記分割コア部材におけるスロット内側面を覆うための一对のスロット内側面被覆部とを有し互いに回動可能に連結された複数のインシュレータ部材を装着するためのインシュレータの組付装置であって、一对の前記スロット内側面被覆部をスロット中心側に弾性変形させるための変形用治具を備えたことを特徴とするインシュレータの組付装置。このようにすると、変形用治具にてインシュレータ部材の一对のスロット内側面被覆部がスロット中心側に弾性変形される。よって、弾性変形させた状態の一对のスロット内側面被覆部の間に分割コア部材を挿入することで、各インシュレータ部材と各分割コア部材との位置決めをそれぞれ高精度にしなくても、スロット内側面被覆部の先端に分割コア部材が衝突してしまうことが防止される。

10

【0050】

(ハ)上記(ロ)に記載のインシュレータの組付装置において、前記変形用治具は、前記ティース部の延びる方向に沿って延びる挿入部を含み、その挿入部には基端側に向かうほど幅が大きくされた拡幅部が形成されたことを特徴とするインシュレータの組付装置。このようにすると、変形用治具の挿入部を一对のスロット内側面被覆部の間に軸直交方向から挿入することで、一对のスロット内側面被覆部の間隔が広がるように弾性変形されるため、簡単な治具としながら容易に(多数の方向に治具を駆動させることなく)一对のスロット内側面被覆部の間隔を広げることができる。

20

【0051】

(ニ)上記(ハ)に記載のインシュレータの組付装置において、前記変形用治具における前記挿入部は、所定間隔毎に配置されるとともにそれらの基端部が一直線状の治具連結部によって連結されてなることを特徴とするインシュレータの組付装置。このようにすると、変形用治具の各挿入部を各一对のスロット内側面被覆部の間に軸直交方向から同時に挿入することで、各一对のスロット内側面被覆部の間隔が広がるように同時に弾性変形されるため、簡単な治具としながら容易に(多数の方向に治具を駆動させることなく)且つ高速で各一对のスロット内側面被覆部の間隔を広げることができる。

【0052】

(ホ)上記(ニ)に記載のインシュレータの組付装置において、前記変形用治具は、前記治具連結部に対向して配置される受け治具を含むことを特徴とするインシュレータの組付装置。このようにすると、治具連結部と受け治具にてスロット内側面被覆部をティース部の延びる方向に対応した方向から挟持することができる。よって、スロット内側面被覆部、即ちインシュレータ部材をティース部の延びる方向に対応した方向に安定して保持して弾性変形させた状態の一对のスロット内側面被覆部の間に分割コア部材を挿入することができる。又、治具連結部と受け治具にてスロット内側面被覆部をティース部の延びる方向に対応した方向から挟持し、更に弾性変形させることができる。このようにすると、簡単な治具で容易に(多数の方向に治具を駆動させることなく)、スロット内側面被覆部がティース部の延びる方向に対応した方向に圧縮されるように(スロットの中心側に)弾性変形させることができる。よって、ティース部の基端部や先端部に径方向に突出する部分(分割環状部や周方向延設部)があっても、その部分がスロット内側面被覆部の先端に衝突してしまうことを防止することができる。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0053】

- 【図1】本実施の形態のブラシレスモータの要部断面図。
- 【図2】本実施の形態のステータコアを展開した場合の平面図。
- 【図3】本実施の形態の第1インシュレータ部材の斜視図。
- 【図4】本実施の形態の第1インシュレータ部材の平面図。
- 【図5】本実施の形態の第2インシュレータ部材の斜視図。
- 【図6】本実施の形態の第2インシュレータ部材の平面図。

50

【図7】本実施の形態のインシュレータを説明するための平面図。

【図8】本実施の形態のインシュレータの組付方法を説明するための説明図。

【図9】本実施の形態のインシュレータの組付方法を説明するための説明図。

【図10】本実施の形態のインシュレータの組付方法を説明するための説明図。

【図11】本実施の形態のインシュレータの組付方法を説明するための説明図。

【図12】本実施の形態のインシュレータの組付方法を説明するための説明図。

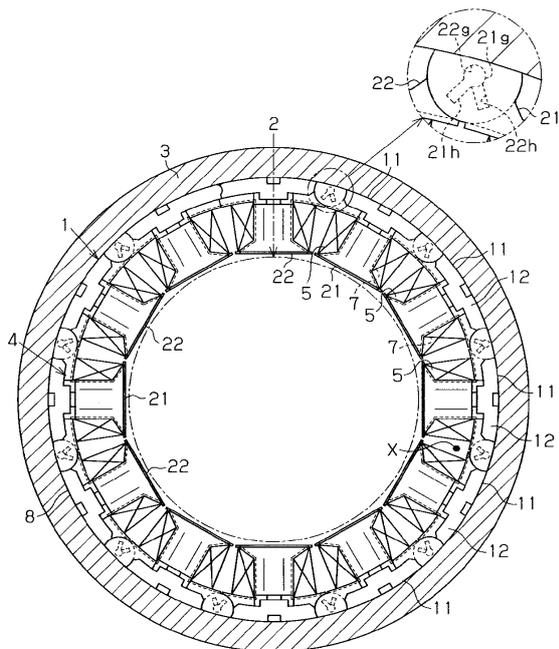
【符号の説明】

【0054】

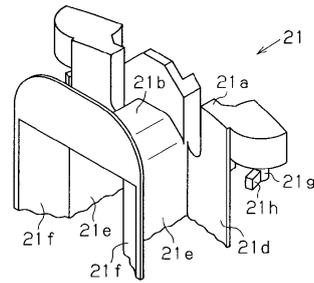
7...ティース部、11...分割コア部材、21, 22...第1及び第2インシュレータ部材、21a, 22a...軸方向一端面被覆部の一部を構成する環状部一端面被覆部、21b, 22b...軸方向一端面被覆部の一部を構成するティース部一端面被覆部、21c, 22c...軸方向一端面被覆部の一部を構成する延設部一端面被覆部、21d, 22d...スロット内側面被覆部の一部を構成する環状部内側面被覆部、21e, 22e...スロット内側面被覆部の一部を構成するティース部内側面被覆部、21f, 22f...スロット内側面被覆部の一部を構成する延設部内側面被覆部、31...変形用治具の一部を構成する挿入治具、31a...挿入部、31b...拡幅部、31c...治具連結部、32...変形用治具の一部を構成する受け治具、X...スロット中心。

10

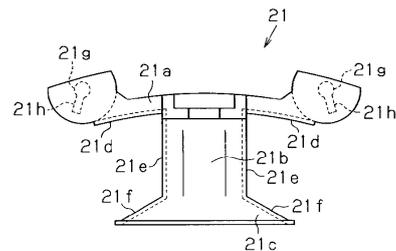
【図1】



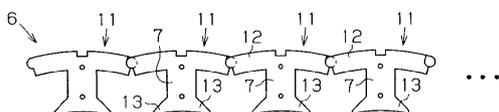
【図3】



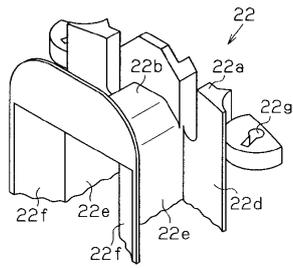
【図4】



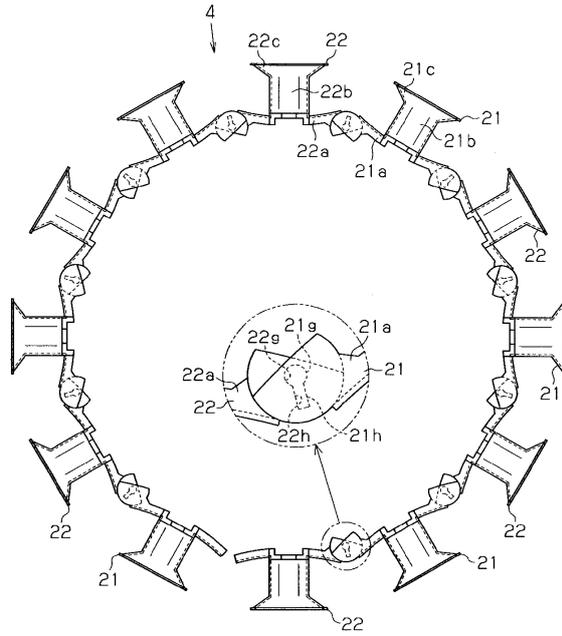
【図2】



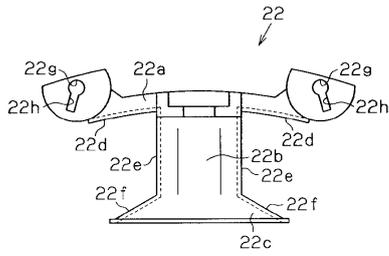
【図5】



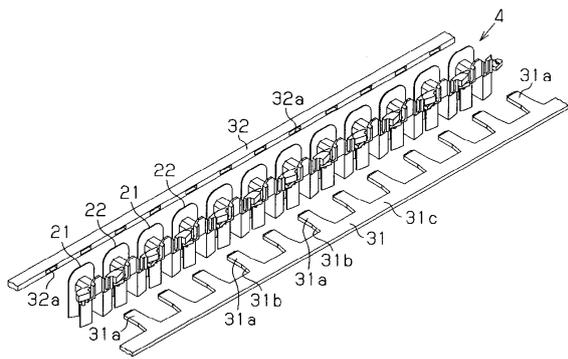
【図7】



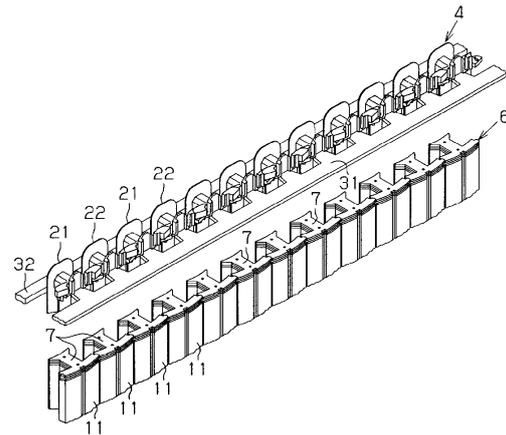
【図6】



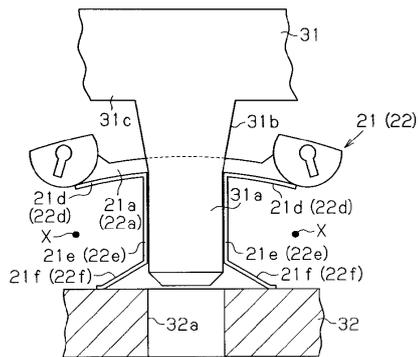
【図8】



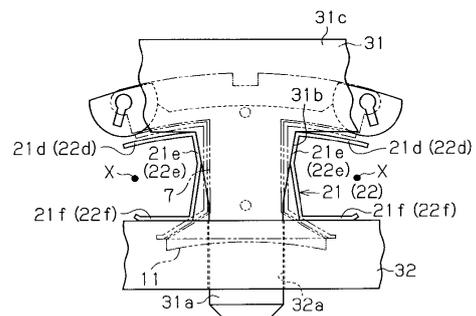
【図10】



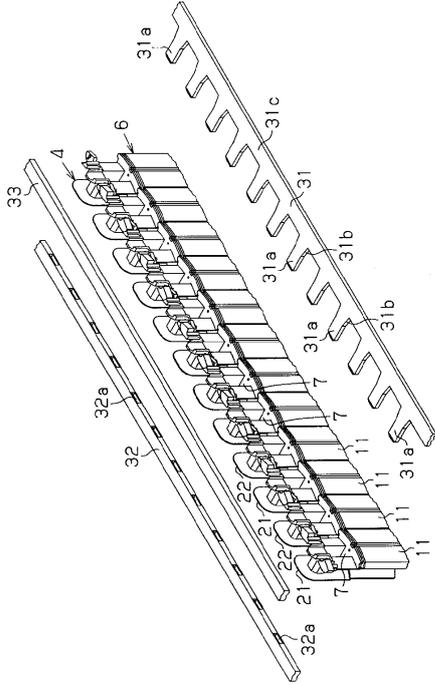
【図9】



【図11】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09 - 191588 (JP, A)
特開2003 - 023743 (JP, A)
特開2002 - 142418 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 15/00 - 15/02, 15/04 - 15/16