

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5363255号
(P5363255)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月13日(2013.9.13)

(51) Int.Cl.	F I				
HO2K 15/02	(2006.01)	HO2K 15/02			D
HO2K 15/12	(2006.01)	HO2K 15/12			E
HO2K 1/18	(2006.01)	HO2K 1/18			C
HO2K 1/14	(2006.01)	HO2K 1/14			Z
HO2K 3/46	(2006.01)	HO2K 3/46			B

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-217272 (P2009-217272)	(73) 特許権者	000144027
(22) 出願日	平成21年9月18日(2009.9.18)		株式会社ミツバ
(65) 公開番号	特開2011-67055 (P2011-67055A)		群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
(43) 公開日	平成23年3月31日(2011.3.31)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成24年8月10日(2012.8.10)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステータの製造方法、およびステータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円弧状のコア本体と、
前記コア本体から径方向に突設されたティース部とにより構成される分割コアを有し、
前記コア本体の周方向両端に連結部を形成し、
複数の前記分割コアを前記連結部を介して環状に連結して成るステータコアを備えたステータの製造方法において、

磁性材料から成る板材を打ち抜いて複数枚積層し、前記ステータコアを形成する打ち抜き積層工程と、

前記打ち抜き積層工程により環状に連結された複数の前記分割コアに、この分割コアのティース部の周囲を被覆するように樹脂製のインシュレータをアウトサート成型するアウトサート成型工程と、

前記アウトサート成型工程の後に、前記ステータコアを複数の前記分割コアに分割する分割工程と、

前記分割工程により分割された各分割コアのティース部に、コイルを巻回するコイル巻回工程と、

前記コイル巻回工程の後に、各分割コアを分割時と同じ組み合わせで再結合させる再結合工程とを有することを特徴とするステータの製造方法。

【請求項2】

前記アウトサート成型工程において、

前記分割コア毎に樹脂注入部が設けられた金型を用いて前記インシュレータをアウトサート成型することを特徴とする請求項1に記載のステータの製造方法。

【請求項3】

前記アウトサート成型工程において、
各インシュレータを周方向に連なるように形成すると共に、
前記連結部に対応する部位に、前記インシュレータの肉厚のうち、前記コア本体の内周面側の肉厚と比較して薄肉な薄肉部を形成し、
前記分割工程において、
前記薄肉部を破断させることで複数の前記分割コアに分割することを特徴とする請求項1に記載のステータの製造方法。

10

【請求項4】

円弧状のコア本体と、
前記コア本体から径方向に突設されたティース部とにより構成される分割コアを有し、
前記コア本体の周方向両端に連結部を形成し、
複数の前記分割コアを前記連結部を介して環状に連結して成るステータコアを備えたステータにおいて、
前記ステータコアの各分割コアに、アウトサート成型により周方向で連なるように形成された樹脂製のインシュレータを設け、
各インシュレータの前記連結部に対応する箇所、前記インシュレータの肉厚のうち、前記コア本体の内周面側の肉厚と比較して薄肉な薄肉部を形成し、
この薄肉部を、前記ステータコアを複数の前記分割コアに分割する際の破断部として機能させることを特徴とするステータ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数の分割コアを環状に連結して成るステータコアを備えたステータの製造方法、およびステータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、略円環状のステータコアと、このステータコアの径方向内側に回転自在に設けられたロータとを備えた所謂インナーロータ型のモータが知られている。この種のステータコアは、略円環状のコア本体と、コア本体から径方向内側に向かって突設された複数のティース部とで構成されている。各ティース部には、絶縁材であるインシュレータを装着した上からコイルが巻装される。インシュレータは、例えば、ティース部の軸方向両端を覆う部品、およびティース部の側面を覆う部品等で構成される。

30

【0003】

ここで、ステータコアを周方向に分割可能に構成し、ティース部にコイルを巻回しやすくしたものがある。ステータコアを分割した各分割コアは、それぞれティース部を有しており、分割コア毎にコイルを巻回してから再結合するようになっている。このため、コイルの占積率を高めることができる。

40

また、ステータコアは、磁性材料からなる電磁鋼板をプレス加工等によって打ち抜き、この打ち抜いたプレートを複数枚積層することで形成される場合が多い。さらに、ステータコアを複数の分割コアで構成する場合、まず、分割コアを連結したステータコアの状態電磁鋼板を打ち抜いて積層し、その後それぞれ分割してから各分割コアにコイルを巻装するようになっている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2006/120975号パンフレット

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

ところで、上述の従来技術にあつては、各分割コアにコイルを巻回する際、コイルの張力によって、プレートの積層状態が崩れて分割コアが変形したり、損傷したりする場合がある。このため、ステータコアを分割した際、各分割コアに接着剤を塗布し、分割コアの変形や損傷を防止しようとする場合がある。

しかしながら、各分割コアに接着剤の塗布する場合、塗布量の管理等が難しく、各分割コアの変形や損傷を確実に防止することが困難であるという課題がある。また、各分割コアに接着剤を塗布する工程が煩わしく、ステータコアの組み立て作業効率が悪化するという課題がある。

10

【0006】

そこで、この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであつて、分割コアにコイルを巻回する際、分割コアの変形や損傷を確実に防止でき、かつ組み立て作業効率を向上させることができるステータの製造方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記の課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、円弧状のコア本体と、前記コア本体から径方向に突設されたティース部とにより構成される分割コアを有し、前記コア本体の周方向両端に連結部を形成し、複数の前記分割コアを前記連結部を介して環状に連結して成るステータコアを備えたステータの製造方法において、磁性材料から成る板材を打ち抜いて複数枚積層し、前記ステータコアを形成する打ち抜き積層工程と、前記打ち抜き積層工程により環状に連結された複数の前記分割コアに、この分割コアのティース部の周囲を被覆するように樹脂製のインシュレータをアウトサート成型するアウトサート成型工程と、前記アウトサート成型工程の後に、前記ステータコアを複数の前記分割コアに分割する分割工程と、前記分割工程により分割された各分割コアのティース部に、コイルを巻回するコイル巻回工程と、前記コイル巻回工程の後に、各分割コアを分割時と同じ組み合わせで再結合させる再結合工程とを有することを特徴とする。

20

【0008】

このような製造方法とすることで、分割コアを連結したステータコアの状態インシュレータをアウトサート成型するので、このインシュレータによって分割コアの積層状態を確実に保持することができる。すなわち、インシュレータに、分割コアの変形や損傷を防止する機能を持たせることができる。このため、従来のように接着剤を用いる場合と比較して、コイルを巻回する際の分割コアの変形や損傷を確実に防止することができる。

30

また、従来のように接着剤を塗布する必要がなくなるので、ステータの組み立て作業性を向上させることができる。これに加え、インシュレータをアウトサート成型とすることで、インシュレータ自体の部品点数も減少させることができる。このため、インシュレータの装着作業性も向上させることができると共に、製造コストを低減することができる。

【0009】

請求項2に記載した発明は、前記アウトサート成型工程において、前記分割コア毎に樹脂注入部が設けられた金型を用いて前記インシュレータをアウトサート成型することを特徴とする。

40

このような製造方法とすることで、分割コアを連結した状態で各ティース部に確実に樹脂を供給することができる。このため、アウトサート成型されたインシュレータの品質を安定させることができる。

また、金型全体に満遍なく樹脂を流し込むべく、周方向に隣接するインシュレータ間に跨る樹脂通路を形成する必要がない。このため、隣接するインシュレータ同士が互いに接合されることなく、ステータコアを分割しやすくなる。このため、さらにステータの組み立て作業性を向上させることができる。

【0010】

請求項3に記載した発明は、前記アウトサート成型工程において、各インシュレータを

50

周方向に連なるように形成すると共に、前記連結部に対応する部位に、前記インシュレータの肉厚のうち、前記コア本体の内周面側の肉厚と比較して薄肉な薄肉部を形成し、前記分割工程において、前記薄肉部を破断させることで複数の前記分割コアに分割することを特徴とする。

このような製造方法とすることで、アウトサート成型に用いる金型に複数の樹脂注入口を設ける必要がなく、金型の製造コストを低減できる。また、周方向に連なるようにインシュレータを形成しても薄肉部によって容易にステータコアを分割することができる。このため、組み立て作業性の悪化を防止できる。

【0011】

請求項4に記載した発明は、円弧状のコア本体と、前記コア本体から径方向に突設されたティース部とにより構成される分割コアを有し、前記コア本体の周方向両端に連結部を形成し、複数の前記分割コアを前記連結部を介して環状に連結して成るステータコアを備えたステータにおいて、前記ステータコアの各分割コアに、アウトサート成型により周方向で連なるように形成された樹脂製のインシュレータを設け、各インシュレータの前記連結部に対応する箇所に、前記インシュレータの肉厚のうち、前記コア本体の内周面側の肉厚と比較して薄肉な薄肉部を形成し、この薄肉部を、前記ステータコアを複数の前記分割コアに分割する際の破断部として機能させることを特徴とする。

このように構成することで、分割コアにコイルを巻回する際、分割コアの変形や損傷を確実に防止でき、かつ組み立て作業効率を向上させることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、分割コアを連結したステータコアの状態インシュレータをアウトサート成型するので、このインシュレータによって分割コアの積層状態を確実に保持することができる。すなわち、インシュレータに、分割コアの変形や損傷を防止する機能を持たせることができる。このため、従来のように接着剤を用いる場合と比較して、コイルを巻回する際の分割コアの変形や損傷を確実に防止することができる。

【0013】

また、従来のように接着剤を塗布する必要がなくなるので、ステータの組み立て作業性を向上させることができる。これに加え、インシュレータをアウトサート成型とすることで、インシュレータ自体の部品点数も減少させることができる。このため、インシュレータの装着作業性も向上させることができると共に、製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態におけるブラシレスモータの構成を示す縦断面図である。

【図2】本発明の実施形態におけるステータコアの斜視図である。

【図3】本発明の第一実施形態におけるステータコアの平面図である。

【図4】本発明の第一実施形態における分割コアの斜視図である。

【図5】本発明の第一実施形態におけるステータコアの製造手順を示し、(a)は打ち抜き積層工程の説明図、(b)はアウトサート成型工程の説明図、(c)は分割工程の説明図である。

【図6】本発明の第二実施形態におけるステータコアの一部拡大平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(ブラシレスモータ)

次に、この発明の第一実施形態を図1～図5に基づいて説明する。

図1は、ブラシレスモータ1の縦断面図である。

同図に示すように、ブラシレスモータ1は、例えば、電動パワーステアリング装置(EPS; Electric Power Steering)に用いられるものであって、ステータ2と、ステータ2内に配置されたロータ3とを有し、ステータ2に固定されたブラケット4にロータ3が回転自在に支持されている。

【 0 0 1 6 】

(ロータ)

ロータ 3 は、中空シャフトからなる回転軸 2 2 を有し、この回転軸 2 2 の内部に不図示のラック軸が挿入可能になっている。ラック軸は、車両のギヤボックス内でラック・アンド・ピニオン機構を形成し、不図示のステアリングホイールの操作に応じてブラシレスモータ 1 の軸方向に移動自在になっている。ラック軸の両端は、ナックルアームなどを介して車両の車輪に連結されている。

【 0 0 1 7 】

回転軸 2 2 の一方の端部は、ブラケット 4 に圧入されたベアリング 2 5 に軸支されている。また、一方の端部側の外周面には、ロータ 3 の回転位置を検出するためのレゾルバ 2 6 の一方を構成するレゾルバロータ 2 6 a が固定されている。レゾルバロータ 2 6 a は、複数の突極（不図示）を周方向に等間隔で配置した略環状の永久磁石、または、略環状の積層鋼板により構成されている。

回転軸 2 2 の軸方向中央には、外周面に金属プレートの積層体 3 2 が外嵌固定され、さらにこの外周面には、マグネットホルダ 3 4 を介して筒状のロータマグネット 3 3 が固定されている。ロータマグネット 3 3 は、複数の磁極が周方向に配置されている。

【 0 0 1 8 】

(ステータ)

図 2 は、ステータコア 1 2 の斜視図、図 3 は、ステータコア 1 2 の平面図、図 4 は、分割コア 1 4 の斜視図である。

図 1 ~ 図 4 に示すように、ステータ 2 は、略円筒形のステータハウジング 1 1 と、ステータハウジング 1 1 に内嵌固定されている略円筒状のステータコア 1 2 とで構成されている。

ステータハウジング 1 1 は、解放された両端部のそれぞれの周縁部にボルト孔 1 3 が形成されており、ブラケット 4 や、不図示の他のブラケットを固定できる。ブラケット 4 側の端部は、ブラケット 4 と印籠接合する際に使用されるインロー部 1 1 a が形成されている。

【 0 0 1 9 】

ステータコア 1 2 は、周方向に分割可能な分割コア方式が用いられている。ステータコア 1 2 から分割された分割コア 1 4 は、磁性材料から成る板材 9 を軸方向に複数枚積層して形成されたものであって、周方向に延びるコア本体 1 5 を有している。コア本体 1 5 は、ステータコア 1 2 の環状の磁路を形成する部分であり、かつステータハウジング 1 1 の内周面に内嵌される部分であって、軸方向平面視で略円弧状に形成されている。

【 0 0 2 0 】

コア本体 1 5 の周方向の両端部は、他のコア本体 1 5 に圧入によって連結される連結部 1 5 a , 1 5 b になっている。一方の連結部 1 5 a は凸形状を有し、他方の連結部 1 5 b は、一方の連結部 1 5 a を受け入れ可能な凹形状を有している。これにより、各コア本体 1 5 を連結して略円筒状のステータコア 1 2 を形成することが可能になっている。

【 0 0 2 1 】

各コア本体 1 5 の内周側には、周方向の略中央部からティース部 1 6 が径方向に沿うように回転中心に向かって一体に延設されている。各ティース部 1 6 は、軸方向平面視で略 T 字状に形成されたものであって、径方向に延びる巻胴部 3 5 と、周方向に延びる内周部 3 6 とで構成されている。

内周部 3 6 の内周面には、2 条の凹部 1 8 が軸方向全体に渡って形成されており、これら 2 条の凹部 1 8 によって 1 つのコア本体 1 5 に対して 3 つのティースが形成された状態になっている。

【 0 0 2 2 】

(インシュレータ)

各ティース部 1 6 の巻胴部 3 5 は、この周囲を樹脂製のインシュレータ 6 に被覆された状態になっており、このインシュレータ 6 の上からコイル 7 が巻回されている。

10

20

30

40

50

図 4 に詳示するように、インシュレータ 6 は、ステータコア 1 2 にアウトサート成型により形成されたものであって、ティース部 1 6 の軸方向両端部を被覆するエンド部 7 1 , 7 1 とティース部 1 6 の側面を被覆する側面部 7 2 , 7 2 とが一体成形されている。

エンド部 7 1 は、ティース部 1 6 の巻胴部 3 5 の軸方向端部を被覆するエンド部本体 7 3 を有している。

【 0 0 2 3 】

エンド部本体 7 3 の内周側縁には、軸方向外側に向かって立ち上がり形成された内周壁 7 4 が設けられている。内周壁 7 4 は、ティース部 1 6 の内周部 3 6 の軸方向端部を被覆している。

また、エンド部本体 7 3 の外周側縁には、軸方向外側に向かって立ち上がり形成された外周壁 7 5 が設けられている。外周壁 7 5 は、コア本体 1 5 の内周縁を被覆している。外周壁 7 5 には、コイル 7 の巻き始め端、および巻き終わり端である端末部 4 5 (図 1 参照) を引き出したり、後述のバスバーユニット 4 6 の位置決めを行ったりするための凹部 7 6 が複数形成されている。

【 0 0 2 4 】

側面部 7 2 は、ティース部 1 6 の巻胴部 3 5 を全体に渡って被覆する側面部本体 7 7 を有している。側面部本体 7 7 の短手方向両側には、それぞれ内周部 3 6 の径方向外側の面を被覆する側壁 7 8 と、コア本体 1 5 の径方向内側の面を被覆する側壁 7 9 とが一体成形されている。

すなわち、インシュレータ 6 は、エンド部 7 1 のエンド部本体 7 3 、内周壁 7 4 、および外周壁 7 5 により、コイル 7 を収納するためのコイル収納部 8 1 を形成していると共に、側面部 7 2 の側面部本体 7 7 、および側壁 7 8 , 7 9 により、コイル 7 を収納するためのコイル収納部 8 2 を形成している。コイル 7 は、各コイル収納部 8 1 , 8 2 に収納された状態で巻回される。

【 0 0 2 5 】

(バスバーユニット)

図 1 に示すように、コイル 7 の端末部 4 5 は、ブラケット 4 とは反対側 (図 1 における右側) に向かって引き出され、それぞれバスバーユニット 4 6 に接続されている。

バスバーユニット 4 6 は、ステータハウジング 1 1 のブラケット 4 とは反対側であって、インシュレータ 6 のエンド部 7 1 上に載置されており、回転軸 2 2 の周囲を取り囲むように形成されている。

【 0 0 2 6 】

バスバーユニット 4 6 は略環状の樹脂モールド体 4 6 a と、樹脂モールド体 4 6 a の内部に埋設された導電性の複数のバスバー 4 6 b とで構成されている。樹脂モールド体 4 6 a には、インシュレータ 6 のエンド部 7 1 に形成された凹部 7 6 に嵌合可能な脚部 4 3 が一体成形されている。また、各バスバー 4 6 b は、ステータハウジング 1 1 の外周部に突設された電源コネクタ 4 7 に接続されている。

【 0 0 2 7 】

電源コネクタ 4 7 の一端部には、受け部 4 8 が一体成形されている。この受け部 4 8 は、不図示の外部電源から延びる電源ケーブル (不図示) の一端部を嵌着固定可能に形成されており、外部電源から電流をバスバーユニット 4 6 に供給できるようになっている。また、電源コネクタ 4 7 の他端側には、外周にステータハウジング 1 1 の外面に密着させるツバ部 4 9 が延設されている。さらに、電源コネクタ 4 7 には、一端部から他端部に貫通するコネクタ端子 6 4 が一体成形されている。各コネクタ端子 6 4 の他端 (バスバーユニット 4 6 側端) は、バスバーユニット 4 6 に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 8 】

(ブラケット)

ブラケット 4 は略円筒形状に形成されており、ステータハウジング 1 1 にボルト 2 4 によって締結固定されている。ブラケット 4 の端部には、ステータハウジング 1 1 に突き当たるときにインロー部 1 1 a に嵌合する接合部 4 a が一体成形されている。接合部 4 a の

10

20

30

40

50

外周に刻まれた溝には、リングなどのパッキン 23 が装着されている。

【0029】

ブラケット 4 の他方の端部は、ラック軸を挿入可能に開口している。ブラケット 4 内には、開口側にベアリング 25 が圧入されている。ベアリング 25 よりもステータ 2 側には、レゾルバ 26 の他方を構成するレゾルバステータ 26b が固定されている。ブラケット 4 の外周部には、レゾルバステータ 26b からの電気信号を取り出すためのセンサコネクタ 27 が固定されている。

【0030】

レゾルバステータ 26b は、磁性材料からなるプレートを積層して構成されたコア 41 を有し、コア 41 の径方向内側に向かってレゾルバコイル 54 が巻装されたティース（不図示）が延設されている。

10

各レゾルバコイル 54 の巻線の端部は、ブラケット 4 の外周部に突設されたセンサコネクタ 27 に電氣的に接続されている。

【0031】

センサコネクタ 27 は、一端部に信号ケーブルを嵌合可能な受け部 61 を有し、他端部がブラケット 4 内に挿入されている。また、他端部側の外周にブラケット 4 の外面に密着させるツバ部 62 が延設されている。さらに、センサコネクタ 27 には、一端部から他端部に貫通するコネクタ端子 63 が一体成形されており、この他端部（レゾルバステータ 26b 側端部）に、レゾルバコイル 54 が電氣的に接続されている。

20

【0032】

（ステータの製造方法）

次に、図 5（a）、図 5（b）、図 5（c）に基づいて、ステータ 2 におけるステータコア 12 の製造方法について説明する。図 5（a）、図 5（b）、図 5（c）は、ステータコア 12 の製造手順について示す説明図である。

まず、図 5（a）に示すように、磁性材料から成る帯状のシート（不図示）からプレス加工等によって板材 9 を打ち抜き、この板材 9 を軸方向に沿って複数枚積層する（打ち抜き積層工程）。これにより、ステータコア 12 が形成される。

【0033】

ここで、板材 9 は、分割コア 14 を略環状に連結した状態の外形状に対応するように打ち抜かれる。すなわち、各分割コア 14 は、それぞれ分割可能に不図示のシートから打ち抜かれるが、周方向に隣接する分割コア 14、14 の連結部 15a、15b がプッシュバックによって互いに連結した状態になる。このため、各分割コア 14 を略環状に連結した状態で打ち抜くことができる。

30

【0034】

次に、図 5（b）に示すように、ステータコア 12 を金型（不図示）にセットする。そして、この金型に樹脂を注入し、ステータコア 12 のティース部 16 を被覆するようにインシュレータ 6 をアウトサート成型する（アウトサート成型工程）。

ここで、不図示の金型には、分割コア 14 毎に樹脂を注入するための不図示のゲート（樹脂注入部）が設けられている。

【0035】

このため、各分割コア 14 には、それぞれ対応するゲートから樹脂が注入され、インシュレータ 6 がアウトサート成型される。すなわち、周方向に隣接する分割コア 14、14 に形成されたインシュレータ 6 間には、樹脂を金型全体に満遍なく流し込むための通路を形成する必要がない。したがって、周方向に隣接するインシュレータ 6 同士が連結されることがなく、各インシュレータ 6 は、周方向に分割された状態になっている。

40

【0036】

続いて、図 5（c）に示すように、ステータコア 12 を分割コア 14 毎に分割する（分割工程）。

各分割コア 14 のインシュレータ 6 は、それぞれ別個になっているので、ステータコア 12 を容易に分割することができる。

50

【0037】

そして、各分割コア14にそれぞれコイル7を巻回する(コイル巻回工程)。

このとき、各分割コア14には、インシュレータ6がアウトサート成型されているので、インシュレータ6により、積層された板材9が強固に固定された状態になっている。このため、コイル7を巻回する際、コイル7の張力により、分割コア14の積層状態が崩れて変形したり、板材9が欠けるなどして損傷したりするおそれがない。

【0038】

各分割コア14に、それぞれコイル7を巻回した後、各分割コア14を分割時と同じ組み合わせで再結合する(再結合工程)。

これにより、ステータコア12の組み立てが完了する。ここで、分割コア14同士を分割時と同じ組み合わせで再結合してステータコア12を組み立てることで、隣接する分割コア14は、分割前と同じ相手で結合されることになる。このため、各分割コア14の接合精度が向上する。

【0039】

したがって、上述の第一実施形態によれば、分割コア14を連結したステータコア12の状態インシュレータ6をアウトサート成型するので、このインシュレータ6によって分割コアの積層状態を確実に保持することができる。すなわち、インシュレータ6に、分割コア14の変形や損傷を防止する機能を持たせることができる。このため、従来のように接着剤を用いる場合と比較して、コイル7を巻回する際の分割コア14の変形や損傷を確実に防止することができる。

【0040】

また、従来のように接着剤を塗布する必要がなくなるので、ステータコア12の組み立て作業性を向上させることができる。これに加え、インシュレータ6をアウトサート成型とすることで、インシュレータ6自体の部品点数も減少させることができる。このため、インシュレータ6の装着作業性も向上させることができると共に、製造コストを低減することができる。

【0041】

さらに、分割コア14毎に樹脂を注入するためのゲートが設けられた金型(不図示)を用いてインシュレータ6をアウトサート成型しているため、分割コア14を連結した状態で各ティース部16に確実に樹脂を供給することができる。このため、アウトサート成型されたインシュレータ6の品質を安定させることができる。

【0042】

そして、金型全体に満遍なく樹脂を流し込むべく、周方向に隣接するインシュレータ6, 6間に跨る樹脂通路を形成する必要がない。このため、隣接するインシュレータ6, 6同士が互いに接合されることなく、ステータコア12を分割しやすくなる。このため、ティース部16にコイル7を巻回する際(コイル巻回工程)、ステータコア12を容易に分割することができる。よって、ステータコア12の組み立て作業性を向上させることができる。

【0043】

次に、この発明の第二実施形態を図1、図2を援用し、図6に基づいて説明する。図6は、ステータコア12の一部拡大平面図である。なお、以下の説明において、第一実施形態と同一態様には、同一符号を付して説明する。

この第二実施形態において、ブラシレスモータ1は、ステータ2と、ステータ2内に配置されたロータ3とを有し、ステータ2に固定されたブラケット4にロータ3が回転自在に支持されている点、ステータ2は、ステータハウジング11と、ステータハウジング11に内嵌固定されているステータコア12とで構成されている点、ステータコア12は、周方向に分割可能な分割コア14を環状に連結して成るものである点、分割コア14は、磁性材料から成る板材9を軸方向に複数枚積層して形成されたものである点、各分割コア14には、インシュレータ6がアウトサート成型されている点等の基本的構成は、前述した第一実施形態と同様である。

【 0 0 4 4 】

ここで、図 6 に示すように、第二実施形態のインシュレータ 6 をアウトサート成型するための金型（不図示）には、分割コア 1 4 毎に樹脂を注入するためのゲート（樹脂注入部）が設けられていない。このため、不図示の金型には、各分割コア 1 4 に樹脂を満遍なく流し込むべく、周方向に隣接するインシュレータ 6 , 6 間に、両者 6 , 6 に跨る通路が形成されている。なお、この通路は、軸方向に沿って連続的に、かつ全体に渡って形成されていてよい。また、通路は、軸方向に沿って断続的に形成されていてよい。

【 0 0 4 5 】

すなわち、インシュレータ 6 の側面部 7 2 のうち、コア本体 1 5 の径方向内側の面を被覆する側壁 7 9 は、隣接する他のインシュレータ 6 の側壁 7 9 と連結した状態になっている。この隣接するインシュレータ 6 同士が連結された部分、つまり、各インシュレータ 6 におけるコア本体 1 5 の連結部 1 5 a , 1 5 b に対応する箇所には、インシュレータ 6 をアウトサート成型した時点で薄肉部 9 1 が形成されるようになっている。

薄肉部 9 1 の肉厚は、インシュレータ 6 の側壁 7 9 の肉厚よりも薄肉に設定されている。薄肉部 9 1 は、ステータコア 1 2 を複数の分割コア 1 4 に分割する際の破断部として機能する。

【 0 0 4 6 】

より詳しくは、ステータコア 1 2 にインシュレータ 6 をアウトサート成型すべく、金型にセットし、金型に樹脂を注入すると（アウトサート成型工程）、周方向に隣接するインシュレータ 6 , 6 同士は、薄肉部 9 1 を介して互いに連結された状態になる。ここで、薄肉部 9 1 の肉厚は、インシュレータ 6 の側壁 7 9 の肉厚よりも薄肉に設定されているので、側壁 7 9 と比較して剛性が弱くなっている。

【 0 0 4 7 】

そして、この状態からステータコア 1 2 を分割コア 1 4 毎に分割する（分割工程）と、薄肉部 9 1 の剛性がインシュレータ 6 の側壁 7 9 と比較して弱いので薄肉部 9 1 が破断する。このため、ステータコア 1 2 を容易に分割することができる。このように、薄肉部 9 1 は、ステータコア 1 2 を複数の分割コア 1 4 に分割する際の破断部として機能するので、例えば、断面略三角形を有する切り欠き溝のように形成されていることが望ましい。

【 0 0 4 8 】

したがって、上述の第二実施形態によれば、上述の第一実施形態と同様の効果に加え、アウトサート成型に用いる金型に複数のゲートを設ける必要がなく、金型の製造コストを低減できる。また、周方向に連なるようにインシュレータ 6 を形成しても薄肉部 9 1 によって容易にステータコア 1 2 を分割することができる。このため、組み立て作業性の悪化を防止できる。

【 0 0 4 9 】

なお、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

例えば、ステータコア 1 2 のティース部 1 6 が軸方向に捻るようにして形成されたスキュー角を有するものであっても、板材 9 を積層してインシュレータ 6 をアウトサート成型した後、ステータコアを分割する方法を適用することが可能である。

また、上述の実施形態では、ブラシレスモータ 1 を電動パワーステアリング装置に用いる場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、様々な電装品にブラシレスモータ 1 を適用することが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 ブラシレスモータ
- 2 ステータ
- 3 ロータ
- 4 ブラケット
- 6 インシュレータ

10

20

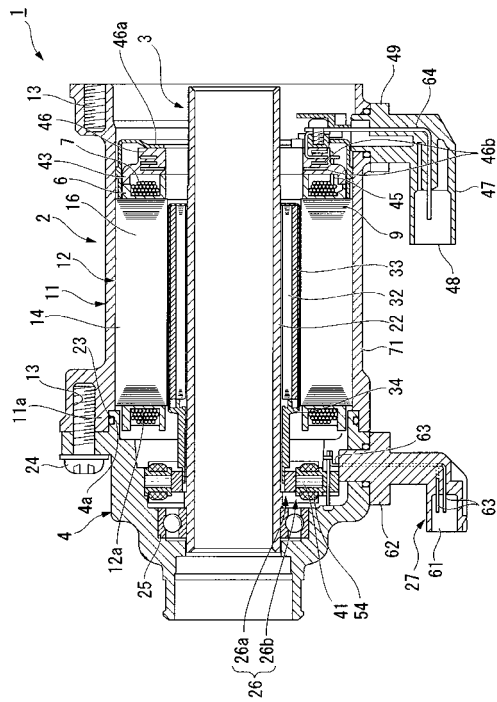
30

40

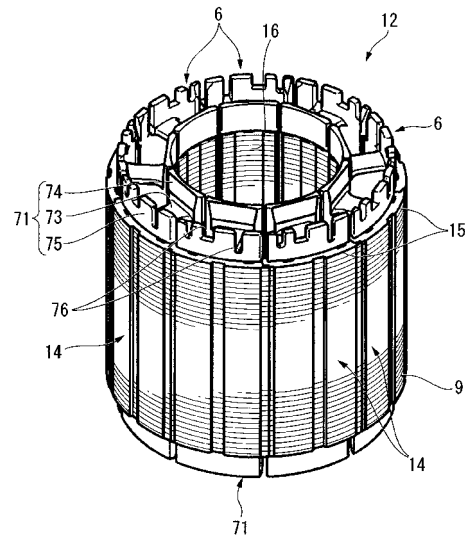
50

- 7 コイル
- 9 板材
- 1 2 スタータコア
- 1 4 分割コア
- 1 5 コア本体
- 1 5 a , 1 5 b 連結部
- 1 6 ティース部
- 3 5 巻胴部
- 3 6 内周部
- 7 1 エンド部
- 7 2 側面部
- 7 3 エンド部本体
- 7 4 内周壁
- 7 5 外周壁
- 7 6 凹部
- 7 7 側面部本体
- 7 8 側壁
- 7 9 側壁（インシュレータにおけるコア本体の内周面側）
- 9 1 薄肉部

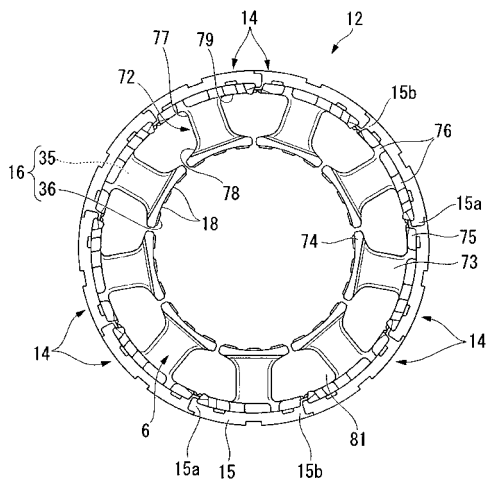
【図 1】



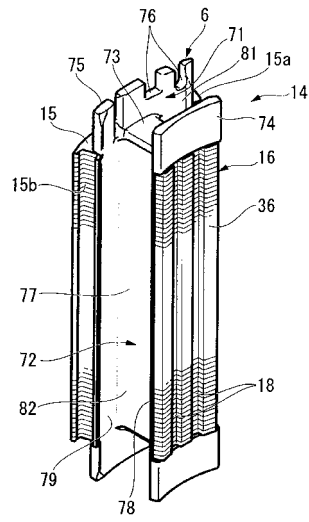
【図 2】



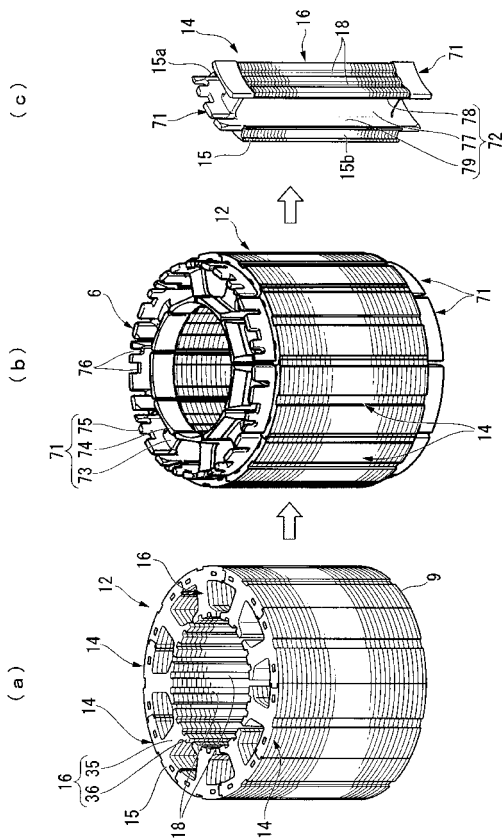
【 図 3 】



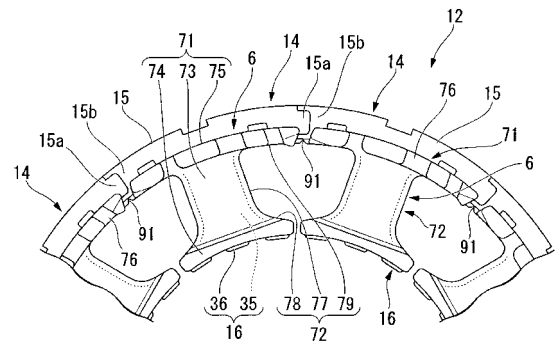
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 K 3/44 (2006.01) H 0 2 K 3/44 B

- (72)発明者 岡本 敦志
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
- (72)発明者 池野 弘達
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
- (72)発明者 福島 剛典
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内

審査官 神山 貴行

- (56)参考文献 特開2005-312119(JP,A)
特開2008-278682(JP,A)
特開2008-278685(JP,A)
特開2011-030328(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- H 0 2 K 1 5 / 0 2
H 0 2 K 1 / 1 4
H 0 2 K 1 / 1 8
H 0 2 K 3 / 4 4
H 0 2 K 3 / 4 6
H 0 2 K 1 5 / 1 2