

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-261086

(P2009-261086A)

(43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 3/34 (2006.01)	H02K 3/34 B	5H601
H02K 3/18 (2006.01)	H02K 3/18 P	5H603
H02K 1/02 (2006.01)	H02K 1/02 A	5H604
H02K 1/04 (2006.01)	H02K 1/04 B	5H615
H02K 1/18 (2006.01)	H02K 1/18 C	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-105593 (P2008-105593)  
 (22) 出願日 平成20年4月15日 (2008. 4. 15)

(71) 出願人 000002130  
 住友電気工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
 (74) 代理人 110000693  
 特許業務法人ハートクラスタ  
 (74) 代理人 100091834  
 弁理士 室田 力雄  
 (72) 発明者 野村 康  
 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号  
 住友電気工業株式会社大阪製作所内  
 (72) 発明者 廣田 将義  
 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号  
 住友電気工業株式会社大阪製作所内

最終頁に続く

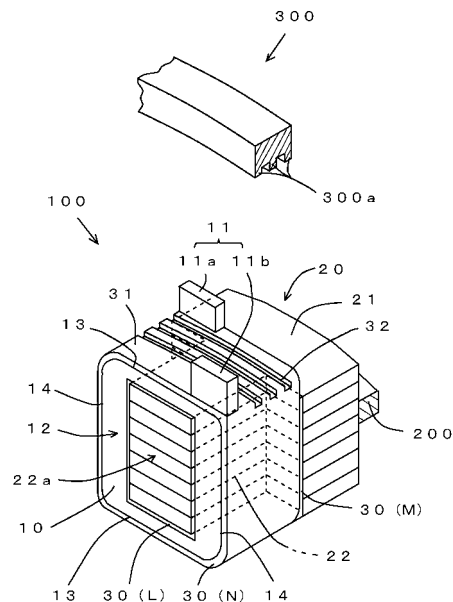
(54) 【発明の名称】 ステータ及びステータの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コイルとコアとを樹脂で一体成形することで、コイルとコアとの間に隙間が空くことなく且つコイルやコアの寸法ばらつきを吸収することができ、放熱性を向上させることができると共に、製造効率の良いステータ及びステータの製造方法の提供を課題とする。

【解決手段】 コイル10とコア20を嵌め合わせてなるステータであって、少なくともコイル10とコア20との間及びコイルサイド端面14を樹脂モールドすることでコイル10とコア20とを一体成形してある。またコイル10とコア20とを金型内で嵌め合わせた状態で少なくともコイル10とコア20との間及びコイルサイド端面14に樹脂30を注入することでコイル10とコア20とを一体成形するステータの製造方法である。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

コイルとコアとを嵌め合わせてなるステータであって、少なくともコイルとコアとの間及びコイルサイド端面を樹脂モールドすることでコイルとコアとを一体成形してあることを特徴とするステータ。

**【請求項 2】**

コイルは、コイル軸方向に密着されていることを特徴とする請求項 1 に記載のステータ。

**【請求項 3】**

コイル端子を樹脂モールドすることなくコイルを露出させたままのコイル露出部分としてあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のステータ。

10

**【請求項 4】**

コイルエンド端面に施された樹脂面にバスバー嵌合用溝を形成してあることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載のステータ。

**【請求項 5】**

コアは、分割ステータコアであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載のステータ。

**【請求項 6】**

コアは、電磁鋼板で構成してあることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載のステータ。

20

**【請求項 7】**

コアは、圧粉磁心で構成してあることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載のステータ。

**【請求項 8】**

コイルとコアとを金型内で嵌め合わせた状態で少なくともコイルとコアとの間及びコイルサイド端面に樹脂を注入することでコイルとコアとを一体成形することを特徴とするステータの製造方法。

**【請求項 9】**

コイルとコアとの一体成形は、少なくともコアを金型に配置するコア配置工程と、コイルを前記配置されたコアとの間に隙間が空くように金型に配置するコイル配置工程と、金型内に配置されたコイルとコアとの間及びコイルサイド端面に樹脂を注入する樹脂注入工程とにより行われることを特徴とする請求項 8 に記載のステータの製造方法。

30

**【請求項 10】**

コイルとコアとの一体成形に、コイルをコイル軸方向に密着させた状態とするコイル密着工程を用いることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載のステータの製造方法。

**【請求項 11】**

コイル配置工程は、金型に対するコイルの配置位置を位置決めするコイル位置決め手段を用いてコイルの配置を行うことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載のステータの製造方法。

**【請求項 12】**

コイル位置決め手段によるコイルの位置決めは、コイルの四隅を規制することにより行うことを特徴とする請求項 11 に記載のステータの製造方法。

40

**【請求項 13】**

コイル位置決め手段は、金型内におけるコイルの配置位置をバネ付勢する機構を備えることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載のステータの製造方法。

**【請求項 14】**

コア配置工程は、金型に対するコアの配置位置を位置決めするコア位置決め手段を用いてコアの配置を行うことを特徴とする請求項 9 ~ 13 の何れか 1 項に記載のステータの製造方法。

**【請求項 15】**

50

コア位置決め手段は、金型内におけるコアの配置位置をバネ付勢する機構を備えることを特徴とする請求項 1 4 に記載の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、コイルとコアとを樹脂で一体成形してなるステータ及びステータの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来コイルとコアとを嵌め合わせてなるステータにおいては、コイルとコアとの絶縁にインシュレータを用いるものがあった。このようなものとして下記特許文献 1 がある。下記特許文献 1 は、インシュレータ及び該インシュレータを備えたモータに関する発明で、インシュレータをコイルの巻崩れが生じない形状にした技術が開示されている。

【特許文献 1】特開 2004 - 72970 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記特許文献 1 に示す発明では、コイルの巻崩れを防止できるメリットがある。

しかし、ステータの放熱性に関する対策がなされていないという問題があった。つまり上記特許文献 1 に示す発明のように、コイルとコアとの絶縁にインシュレータを用いるステータにおいては、インシュレータの金型からの離型性を確保するためにインシュレータにテーパを設けるものが一般的であった。よってコアとインシュレータとの間に隙間が空き、ステータの放熱性が悪いという問題があった。またステータの占積率、放熱性の観点から、インシュレータは薄肉に成形されるものが一般的であった。よってインシュレータをコアに嵌め合わす際、薄肉のインシュレータにクラック等が入りコアの絶縁被膜を損傷することを防止するため、コアとインシュレータとの間には隙間が空けられ、ステータの放熱性が悪いという問題があった。

また従来、コアとしては薄肉の電磁鋼板を積層して構成するものが一般的であった。このようなコアは、電磁鋼板の厚みのばらつきや打抜き金型の切断刃の磨耗により寸法が一定にならず、コアとインシュレータとの間に隙間が空き、ステータの放熱性が悪いという問題があった。

【0004】

そこで本発明は上記従来における問題点を解決し、コイルとコアとを樹脂で一体成形することで、コイルとコアとの間に隙間が空くことがなく且つコイルやコアの寸法ばらつきを吸収することができ、放熱性を向上させることができると共に、製造効率の良いステータ及びステータの製造方法の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のステータは、コイルとコアとを嵌め合わせてなるステータであって、少なくともコイルとコアとの間及びコイルサイド端面を樹脂モールドすることでコイルとコアとを一体成形してあることを第 1 の特徴としている。

【0006】

上記本発明の第 1 の特徴によれば、コイルとコアとを嵌め合わせてなるステータであって、少なくともコイルとコアとの間及びコイルサイド端面を樹脂モールドすることでコイルとコアとを一体成形してある構成としてあることから、コイルとコアとを樹脂モールドにより一体成形することで、ステータそのものを製造することができる。よって製造効率の良いステータとすることができる。またコイルとコアとの間を樹脂モールドすることで、コイルとコアとを絶縁できると共に、コイルとコアとの間を樹脂で埋めることができる。よってコイルとコアとの間に隙間が空くことがない。従ってステータの放熱性を向上させることができる。またコイルサイド端面を樹脂モールドすることで、隣接するコイル間

の絶縁を確実に行うことができる。また樹脂を用いることで、コイルやコアに寸法ばらつきがある場合等、コイル端面やコア端面に凹凸が生じている場合でも、コイル端面やコア端面の形状に沿って樹脂が満遍なく広がることで、コイルやコアの寸法ばらつきを吸収することができる。

【0007】

また本発明のステータは、上記本発明の第1の特徴に加えて、コイルは、コイル軸方向に密着されていることを第2の特徴としている。

【0008】

上記本発明の第2の特徴によれば、上記本発明の第1の特徴による作用効果に加えて、コイルは、コイル軸方向に密着されている構成としてあることから、コイルを構成する導線間に隙間が空くことがない。よってステータの放熱性を向上させることができる。

10

【0009】

また本発明のステータは、上記本発明の第1又は第2の特徴に加えて、コイル端子を樹脂モールドすることなくコイルを露出させたままのコイル露出部分としてあることを第3の特徴としている。

【0010】

上記本発明の第3の特徴によれば、上記本発明の第1又は第2の特徴による作用効果に加えて、コイル端子を樹脂モールドすることなくコイルを露出させたままのコイル露出部分としてある構成としてあることから、コイルにおいてコアと当接しない部分は絶縁が不要なところ、コアと当接せず樹脂モールドする必要のないコイル端子をコイル露出部分とすることで、樹脂の使用量を抑制することができ、コスト面に配慮したステータとすることができると共に、コイルへの電源供給を効果的に行うことができる。

20

【0011】

また本発明のステータは、上記本発明の第1～第3の何れか1項に記載の特徴に加えてコイルエンド端面に施された樹脂面にバスバー嵌合用溝を形成してあることを第4の特徴としている。

【0012】

上記本発明の第4の特徴によれば、上記第1～第3の何れか1項に記載の特徴による作用効果に加えて、コイルエンド端面に施された樹脂面にバスバー嵌合用溝を形成してある構成としてあることから、バスバーを接続する部品を別途設ける必要がない。よって製造コストを抑えることができると共に、ステータとバスバーとの接続を容易且つ確実に行うことができる。

30

【0013】

また本発明のステータは、上記本発明の第1～第4の何れか1項に記載の特徴に加えて、コアは、分割ステータコアであることを第5の特徴としている。

【0014】

上記本発明の第5の特徴によれば、上記本発明の第1～第4の何れか1項に記載の特徴による作用効果に加えて、コアは、分割ステータコアである構成としてあることから、ステータを構成するコアが分割されることで、製造工程を細分化することができると共に、コイルとコアとを樹脂モールドする一工程で分割ステータそのものを製造することができる。よって一段と製造効率の良いステータとすることができる。

40

【0015】

また本発明のステータは、上記本発明の第1～第5の何れか1項に記載の特徴に加えて、コアは、電磁鋼板で構成してあることを第6の特徴としている。

【0016】

上記本発明の第6の特徴によれば、上記本発明の第1～第5の何れか1項に記載の特徴による作用効果に加えて、コアは、電磁鋼板で構成してあることから、電磁鋼板は鋼板を打ち抜くことで容易に製造することができ、ステータの製造効率を向上させることができる。

【0017】

50

また本発明のステータは、上記本発明の第 1 ~ 第 5 の何れか 1 項に記載の特徴に加えて、コアは、圧粉磁心で構成してあることを第 7 の特徴としている。

【 0 0 1 8 】

上記本発明の第 7 の特徴によれば、上記本発明の第 1 ~ 第 5 の何れか 1 項に記載の特徴による作用効果に加えて、コアは、圧粉磁心で構成してあることから、形状自由度が高く、熱伝導率が高い圧粉磁心を用いることで、ステータの製造効率及び放熱性を向上させることができる。また圧粉磁心は衝撃荷重をかけることで容易に破壊できるため、リサイクル可能なコスト面に配慮したステータとすることができる。

【 0 0 1 9 】

また本発明のステータの製造方法は、コイルとコアとを金型内で嵌め合わせた状態で少なくともコイルとコアとの間及びコイルサイド端面に樹脂を注入することでコイルとコアとを一体成形することを第 8 の特徴としている。

【 0 0 2 0 】

上記本発明の第 8 の特徴によれば、コイルとコアとを金型内で嵌め合わせた状態で少なくともコイルとコアとの間及びコイルサイド端面に樹脂を注入することでコイルとコアとを一体成形する構成としてあることから、コイルとコアとを金型内で樹脂により一体成形することで、ステータそのものを製造することができる。よって製造効率の良いステータの製造方法とすることができる。またコイルとコアとの間に樹脂を注入することで、コイルとコアとを絶縁できると共に、コイルとコアとの間を樹脂で埋めることができる。よってコイルとコアとの間に隙間が空くことがない。従って放熱性の良いステータとすることができる。またコイルサイド端面に樹脂を注入することで、隣接するコイル間の絶縁を確実に行うことができる。また樹脂を用いることで、コイルやコアに寸法ばらつきがある場合等、コイル端面やコア端面に凹凸が生じている場合でも、コイル端面やコア端面の形状に沿って樹脂が満遍なく広がることで、コイルやコアの寸法ばらつきを吸収することができる。

【 0 0 2 1 】

また本発明のステータの製造方法は、上記本発明の第 8 の特徴に加えて、コイルとコアとの一体成形は、少なくともコアを金型に配置するコア配置工程と、コイルを前記配置されたコアとの間に隙間が空くように金型に配置するコイル配置工程と、金型内に配置されたコイルとコアとの間及びコイルサイド端面に樹脂を注入する樹脂注入工程とにより行われることを第 9 の特徴としている。

【 0 0 2 2 】

上記本発明の第 9 の特徴によれば、上記本発明の第 8 の特徴による作用効果に加えて、コイルとコアとの一体成形は、少なくともコアを金型に配置するコア配置工程と、コイルを前記配置されたコアとの間に隙間が空くように金型に配置するコイル配置工程と、金型内に配置されたコイルとコアとの間及びコイルサイド端面に樹脂を注入する樹脂注入工程とにより行われる構成としてあることから、コア配置工程により金型にコアを確実に配置することができる。またコイル配置工程によりコイルとコアとの間に確実に隙間を空けた状態で金型にコイルを配置することができる。また樹脂注入工程により金型内に配置されたコイルとコアとの間及びコイルサイド端面に確実に樹脂を注入することができる。

【 0 0 2 3 】

また本発明のステータの製造方法は、上記本発明の第 8 又は第 9 の特徴に加えて、コイルとコアとの一体成形に、コイルをコイル軸方向に密着させた状態とするコイル密着工程を用いることを第 10 の特徴としている。

【 0 0 2 4 】

上記本発明の第 10 の特徴によれば、上記本発明の第 8 又は第 9 の特徴による作用効果に加えて、コイルとコアとの一体成形に、コイルをコイル軸方向に密着させた状態とするコイル密着工程を用いる構成としてあることから、コイルを構成する導線間に隙間が空くことがない。よって放熱性の良いステータとすることができる。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

また本発明のステータの製造方法は、上記本発明の第9又は第10の特徴に加えて、コイル嵌合工程は、金型に対するコイルの配置位置を位置決めするコイル位置決め手段を用いてコイルの配置を行うことを第11の特徴としている。

【0026】

上記本発明の第11の特徴によれば、上記本発明の第9又は第10の特徴による作用効果に加えて、コイル嵌合工程は、金型に対するコイルの配置位置を位置決めするコイル位置決め手段を用いてコイルの配置を行う構成としてあることから、コイル位置決め手段を用いることで金型に対するコイルの配置位置を確実に位置決めしてコイルを配置することができ、製造効率の良いステータの製造方法とすることができる。

【0027】

また本発明のステータの製造方法は、上記本発明の第11の特徴に加えて、コイル位置決め手段によるコイルの位置決めは、コイルの四隅を規制することにより行うことを第12の特徴としている。

【0028】

上記本発明の第12の特徴によれば、上記本発明の第11の特徴による作用効果に加えて、コイル位置決め手段によるコイルの位置決めは、コイルの四隅を規制することにより行う構成としてあることから、コイルの四隅を規制することで、金型に対するコイルの配置位置を一段と確実に位置決めすることができる。よって製造効率の良いステータの製造方法とすることができる。

【0029】

また本発明のステータの製造方法は、上記本発明の第11又は第12の特徴に加えて、コイル位置決め手段は、金型内におけるコイルの配置位置をバネ付勢する機構を備えることを第13の特徴としている。

【0030】

上記本発明の第13の特徴によれば、上記本発明の第11又は第12の特徴による作用効果に加えて、コイル位置決め手段は、金型内におけるコイルの配置位置をバネ付勢する機構を備える構成としてあることから、コイルに寸法ばらつきがある場合でも、金型に対するコイルの配置位置を柔軟に変化させて適正な位置に配置することができる。

【0031】

また本発明のステータの製造方法は、上記本発明の第9～第13の何れか1項に記載の特徴に加えて、コア配置工程は、金型に対するコアの配置位置を位置決めするコア位置決め手段を用いてコアの配置を行うことを第14の特徴としている。

【0032】

上記本発明の第14の特徴によれば、上記本発明の第9～第13の何れか1項に記載の特徴による作用効果に加えて、コア配置工程は、金型に対するコアの配置位置を位置決めするコア位置決め手段を用いてコアの配置を行う構成としてあることから、コア位置決め手段を用いることで金型に対するコアの配置位置を確実に位置決めしてコアを配置することができ、製造効率の良いステータの製造方法とすることができる。

【0033】

また本発明のステータの製造方法は、上記本発明の第14の特徴に加えて、コア位置決め手段は、金型内におけるコアの配置位置をバネ付勢する機構を備えることを第15の特徴としている。

【0034】

上記本発明の第15の特徴によれば、上記本発明の第14の特徴による作用効果に加えて、コア位置決め手段は、金型内におけるコアの配置位置をバネ付勢する機構を備える構成としてあることから、コアに寸法ばらつきがある場合でも、金型に対するコアの配置位置を柔軟に変化させて適正な位置に配置することができる。

【発明の効果】

【0035】

本発明のステータ及びステータの製造方法によれば、コイルとコアとを樹脂で一体成形

10

20

30

40

50

することで、コイルとコアとの間に隙間が空くことができなく且つコイルやコアの寸法ばらつきを吸収することができ、放熱性を向上させることができると共に、製造効率の良いステータ及びステータの製造方法とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下の図面を参照して、本発明の実施の形態に係るステータ及びステータの製造方法を説明し、本発明の理解に供する。しかし以下の説明は本発明の実施形態であって、特許請求の範囲に記載の内容を限定するものではない。

【0037】

図1は本発明の実施形態に係るステータとバスバーの全体斜視図である。図2は図1の部分拡大図である。図3は本発明の実施形態に係るコイルの斜視図で、(a)は通常の状態を示し、(b)は密着させた状態を示す。図4は図2の水平断面図である。図5は本発明の実施形態に係るステータの製造方法を示す分解斜視図で、コイルとコアとを金型内に配置した状態を示す図である。図6は本発明の実施形態に係るステータの製造方法を示す分解斜視図で、(a)はコイルとコイル型とを嵌め合わせた状態を示し、(b)はコイル型と下型とを嵌め合わせた状態を示す。図7は本発明の実施形態に係るステータの製造方法を示す分解斜視図で、(a)はコイル密着型でコイルを軸方向に密着させた状態を示し、(b)は金型が一体化された状態を示す。図8はコイル型と下型とを嵌め合わせた状態における平面図である。図9は図7(b)におけるコイルの長手方向の垂直断面図である。

10

20

【0038】

まず図1～図4を参照して、本発明の実施形態に係るステータ1を説明する。ステータ1は、モータの分割ステータであり、側面同士で当接されてリング状に配置された複数の分割ステータ100と締結リング200とから構成される。またステータ1は電源供給用のバスバー300と接続される。

【0039】

前記分割ステータ100は、ステータ1を構成する分割ステータであり、コイル10と、コア20と、樹脂30とから構成される。

【0040】

前記コイル10は、平角線のエッジワイズ巻きコイルである。また図1、図2において詳細には図示していないが、コイル10を構成する平角線がコイル軸方向に密着されている。このような構成とすることで、隣接する平角線に隙間が空くことがない。よって平角線同士の熱伝導を向上させることができる。従って、ステータ1の放熱性を向上させることができる。

30

つまり図3(a)に示すように、コイル10は、隣接する平角線間に隙間10aが空いているところ、平角線をコイル軸方向に密着させることで、図3(b)に示すように、隣接する平角線間を隙間なく密着させることができる。

【0041】

なおコイル10を構成する平角線は、例えば銅、アルミ、銀、金、これらの合金等、線材として通常用いられるものであれば如何なるものであってもよい。また平角線は、複数の素線で構成される集合線でも、1本の素線で構成されるものでも何れであってもよい。また必ずしも平角線である必要はなく、丸線、六角線、矩形線等コイルを構成する線材として通常用いられるものであれば、その形状、材質、導径等は適宜変更可能である。

40

【0042】

前記コア20は、分割ステータコアである。このコア20は、図2、図4に示すように、通常の分割ステータのステータコアと同様に、ヨーク部21とティース部22とから構成され、その外形を略T字状としてある。またティース部22はステータ1が構成された状態で、図1には詳細には図示していないロータの外周面に配置された永久磁石と対向配置されるようになっている。このコア20は、図1、図2に示すように、複数枚の薄い電磁鋼板を積層して形成されている。このようにコア20として電磁鋼板を用いることで、

50

電磁鋼板は鋼板を打ち抜くことで容易に製造することができ、ステータ 1 の製造効率を向上させることができる。

【 0 0 4 3 】

なおコア 2 0 としては、必ずしも電磁鋼板を用いる必要はなく、モータのコアとして用いられるものであれば如何なるものであってもよい。例えば圧粉磁心を用いることができる。形状自由度が高く、熱伝導率が高い圧粉磁心を用いることで、ステータ 1 の製造効率及び放熱性を向上させることができる。また圧粉磁心は衝撃荷重をかけることで容易に破壊できるため、リサイクル可能なコスト面に配慮したステータ 1 とすることができる。

またコア 2 0 は、必ずしもモータのコアである必要はなく、トランス、リアクトル等各種発電機のコアとしてもよい。

【 0 0 4 4 】

ここで図 2 に示すように、コイル 1 0 の内周は、コイル 1 0 とコア 2 0 とを嵌め合わせた際にコイル 1 0 の内周面とティース部 2 2 の外周面との間に隙間 L が空くように、ティース部 2 2 の外周よりも大きいものであることが必要である。また隙間 L の厚みは、樹脂 3 0 でモールドされることで印加電圧や結線方式に応じた線間電圧に対する絶縁を満たす十分な厚みとすることが望ましい。例えば 0 . 3 ~ 0 . 5 mm とすることができる。

【 0 0 4 5 】

また図 2、図 4 に示すように、コイル軸方向に密着されたコイル 1 0 の軸方向の全長は、コイル 1 0 とコア 2 0 とを嵌め合わせた際にコイル 1 0 とヨーク部 2 1 との間に隙間 M が空き、且つコイル 1 0 のロータ側端面 1 2 とティース部 2 2 におけるロータ側端面 2 2 a とが面一となるような長さであることが望ましい。また隙間 M の厚みは、樹脂 3 0 でモールドされることで印加電圧や結線方式に応じた線間電圧に対する絶縁を満たす十分な厚みとすることが望ましい。例えば 0 . 3 ~ 0 . 5 mm とすることができる。

【 0 0 4 6 】

前記樹脂 3 0 は、コイル 1 0 とコア 2 0 とをモールドすると共に一体化させるためのものである。

図 2、図 4 に示すように、コイル 1 0 におけるコイル端子 1 1 とロータ側端面 1 2 とを除き、コイルエンド端面 1 3 と、コイルサイド端面 1 4 と、隙間 L、M が樹脂 3 0 で完全にモールドされている。このような構成とすることで、まずコイル端子 1 1 とロータ側端面 1 2 を除くコイル表面と樹脂 3 0 との間に隙間を生じることがない。よってコイル 1 0 に発生した熱はコイル 1 0 から空気層を経ることなく密着した樹脂 3 0 を経て速やかに外方に熱伝導し、放熱されていくことができる。よってステータ 1 の放熱性を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

またコイルサイド端面 1 4 が樹脂モールドされることで、隣接するコイル間の絶縁を確実に行うことができる。またコア 2 0 と当接せず、樹脂モールドする必要のないコイル端子 1 1 とロータ側端面 1 2 とをコイル露出部分とすることで、樹脂の使用量を抑制することができ、コスト面に配慮したステータ 1 とすることができる。勿論、樹脂 3 0 でモールドされたコイル 1 0 は、外部からの損傷から保護される。

【 0 0 4 8 】

更に図 4 に示すように、隙間 L、M を樹脂 3 0 で完全に埋めることができる。よってコイル 1 0 とコア 2 0 とを樹脂 3 0 を介して密着させることができる。よってコイル 1 0 とコア 2 0 とを確実に絶縁できる。またコイル 1 0 に発生した熱は、軸方向に密着したコイル 1 0 を容易に熱伝導し、またコイル 1 0 からそれに密着する樹脂 3 0 を経て速やかにコア 2 0 に熱伝導し、このコア 2 0 から外部に放熱されていくことができる。またコイル 1 0 とコア 2 0 とが樹脂 3 0 で一体化されることとなり、コイル 1 0 ののがたつきを確実に防止できると共に、その後のモータの形成負担を軽減することができ、作業効率を向上させることができる。

またコイル 1 0 やコア 2 0 に寸法ばらつきがある場合等、コイル端面やコア端面に凹凸が生じている場合でも、コイル端面やコア端面の形状に沿って樹脂 3 0 が満遍なく広がる

10

20

30

40

50



ことで、コイル端面やコア端面の寸法ばらつきを吸収することができる。従って放熱性の良いステータ 1 とすることができる。

【0049】

また図 2、図 4 に示すように、隙間 L、N が樹脂 30 でモールドされた際、ティース部 22 のロータ側端面 22a とコイル 10 のロータ側端面 12 とを含む分割ステータ 100 のロータ側端面が面一となるような構成としてある。このような構成とすることで分割ステータ 100 のロータ側端面に空気層が形成されることがない。よって放熱性に優れたステータ 1 とすることができる。

【0050】

また図 1、図 2 に示すように、2 面あるコイルエンド端面 13 の内、コイル端子 11 側のコイルエンド端面 13 に施された樹脂面 31 に、後述するバスバー 300 を接続するためのバスバー嵌合用溝 32 を形成してある。このような構成とすることで、バスバー 300 を接続する部品を別途設ける必要がない。よって製造コストを抑えることができる。またステータ 1 とバスバー 300 との接続を容易且つ確実にを行うことができる。

なおバスバー嵌合用溝 32 の形状や本数は本実施例のものに限るものではなく、また必ずしも溝とする必要もなく、樹脂面 31 に設けることでバスバー 300 との接続を容易且つ確実にを行うことができるものであれば適宜変更可能である。また必ずしも樹脂面 31 に設ける必要はないし、バスバー 300 を接続する部品を別途設ける構成とすることも可能であるが、製造コストや接続性を考慮すれば樹脂面 31 に設けることが望ましい。

【0051】

なお樹脂 30 としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂等、モールド樹脂として通常使用されるものであれば如何なるものであってもよい。

また本実施例においては、コイルエンド端面 13 を樹脂 30 でモールドし、ロータ側端面 12 を樹脂 30 でモールドしない構成としてある。しかし、これらの部分はコア 20 及び隣接するコイル 10 と当接しない部分であり、必ずしも樹脂 30 でモールドする必要はない。よって必ずしも本実施例のような構成とする必要はなく、何れか若しくは何れをも樹脂 30 でモールドする或いはモールドしない構成としてもよい。なおロータ側端面 12 を樹脂 30 でモールドする場合は、ステータ 1 の放熱性を考慮して分割ステータ 100 のロータ側端面が面一となるようにモールドすることが望ましい。

【0052】

前記締結リング 200 は、図 1 に示すように、側面同士で当接した状態でリング状に配置された複数の分割ステータ 100 を焼きバメにより一体化するためのリングである。締結リング 200 の形状、材質等は焼きバメに使用されるリングとして通常用いられるものであれば如何なるものであってもよい。

【0053】

前記バスバー 300 は、ステータ 1 への電源供給用ユニットである。このバスバー 300 には、図 2 に示すように、樹脂面 31 に設けられたバスバー嵌合用溝 32 と同一形状の凸部 300a が設けられている。このような構成とすることで、凸部 300a をバスバー嵌合用溝 32 に嵌め合わせるだけでバスバー 300 をステータ 1 に容易且つ確実に接続させることができる。また図示していないが、バスバー 300 には電源供給用の電線及び出入力端子が設備されている。

なおバスバー 300 の形状、大きさ等は、本実施例に示すものに限る必要はなく、ステータ 1 への電源供給を行うものとして通常用いられるものであれば如何なるものであってもよい。

【0054】

次に図 1、図 5 ~ 図 9 を参照して、本発明の実施形態に係るステータ 1 の製造方法を説明する。本発明の実施形態に係るステータ 1 は、モータのステータである。このステータ 1 は、コイル 10 と、コア 20 と、樹脂 30 とから構成される分割ステータ 100 を金型 400 内で一体成形し、複数の分割ステータ 100 を側面同士で当接した状態でリング状に配置し、締結リング 200 で一体化することで製造される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

まずコイル 1 0 とコア 2 0 とを簡略化して示す金型 4 0 0 内に配置する。

この金型 4 0 0 は、図 5 に示すように、下型 4 1 0 と、コイル型 4 2 0 と、コイル密着型 4 3 0 と、上型 4 4 0 とから構成され、コイル型 4 2 0 は、更にそれぞれ 2 部材で構成されるコイル下型 4 2 1 と、コイル上型 4 2 2 とから構成される。

また図 5 に示すように、下型 4 1 0 と、コイル型 4 2 0 と、上型 4 4 0 には、それぞれの金型を嵌め合わすと共に最終的に下型 4 1 0 と、コイル型 4 2 0 と、上型 4 4 0 との全てを一体化するための嵌合凸部、嵌合凹部を設けている。

## 【 0 0 5 6 】

次に図 5、図 6 を参照して、コア配置工程を説明する。コア配置工程は、コア 2 0 を下型 4 1 0 に配置する工程である。

なお下型 4 1 0 には、図 5、図 6 に示すように、コア 2 0 を嵌合するコア嵌合凹部 4 1 1 とコイル 1 0 を支持する支持片 4 1 2 とを設けている。

## 【 0 0 5 7 】

まず金型 4 0 0 内にコア 2 0 を配置した状態で図示していないコア位置決め手段が稼働し、コア 2 0 の下型 4 1 0 に対する配置位置を決定する。コア位置決め手段としては、例えばコア 2 0 の下型 4 1 0 に対する適正な配置位置を捕捉可能なセンサーを内蔵した把持具とすることができる。このような構成とすることで、コア 2 0 の下型 4 1 0 に対する配置位置を確実に位置決めすることができる。よって製造効率の良いステータ 1 の製造方法とすることができる。

勿論、コア位置決め手段は必ずしもセンサーを内蔵した把持具とする必要はなく、コア 2 0 の下型 4 1 0 に対する配置位置を位置決めすることができるものであれば如何なるものであってもよい。

## 【 0 0 5 8 】

またコア位置決め手段は、図示していないパネ付勢機構を備えている。このような構成とすることで、コア 2 0 に寸法ばらつきがある場合でも下型 4 1 0 に対するコア 2 0 の配置位置を柔軟に変化させて適正な位置に配置することができる。

そして図 6 ( a ) に示すように、コア 2 0 とコア嵌合凹部 4 1 1 とを嵌め合わすことでコア 2 0 を下型 4 1 0 に配置する。

## 【 0 0 5 9 】

次に図 1、図 2、図 5 ~ 図 9 を参照して、コイル配置工程を説明する。コイル配置工程は、下型 4 1 0 に配置されたコア 2 0 との間に隙間が空くようにコイル型 4 2 0 を用いてコイル 1 0 を下型 4 1 0 に配置する工程である。この工程によりコイル 1 0 とコア 2 0 とが嵌め合わされる。

なおコイル下型 4 2 1 には、図 5、図 6 に示すように、コイル端子 1 1 a を嵌め合わすコイル端子嵌合溝部 4 2 1 a とコイル 1 0 の四隅を把持する把持凸部 4 2 1 b とを設けている。

またコイル上型 4 2 2 には、図 5、図 6 に示すように、コイル端子 1 1 b を嵌め合わすコイル端子嵌合溝部 4 2 2 a とコイル 1 0 の四隅を把持する把持凸部 4 2 2 b とを設けている。

## 【 0 0 6 0 】

まずコイル 1 0 を金型 4 0 0 内に配置させた状態で、コイル端子 1 1 a とコイル端子嵌合溝部 4 2 1 a を備えるコイル下型 4 2 1 とを図 5 に示す黒塗り矢印方向に嵌め合わす。そしてその状態で、もう一方のコイル下型 4 2 1 を図 5 に示す黒塗り矢印方向に一体化させる。

なおコイル 1 0 とコイル下型 4 2 1 とが嵌め合わされた状態を図 6 ( a ) に示す。

そしてコイル端子 1 1 b とコイル端子嵌合溝部 4 2 2 a を備えるコイル上型 4 2 2 とを図 5 に示す黒塗り矢印方向に嵌め合わす。そしてその状態で、もう一方のコイル上型 4 2 2 を図 5 に示す黒塗り矢印方向に一体化させる。

なおコイル 1 0 とコイル上型 4 2 2 とが嵌め合わされた状態を図 6 ( a ) に示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 1 】

このようにコイル下型 4 2 1 とコイル上型 4 2 2 とにそれぞれ把持凸部 4 2 1 b、4 2 2 b を設ける構成とすることで、図 6、図 8 に示すように、コイル 1 0 とコイル型 4 2 0 とが嵌め合わされた状態において、把持凸部 4 2 1 b と 4 2 2 b とでコイル 1 0 の四隅を確実に把持することができる。また四隅を把持する構成とすることで、比較的僅かな力でもコイル 1 0 にブレを生じさせることなく確実に把持して移動させることができる。またコイル 1 0 を強い力で把持しないことで、コイル 1 0 を損傷させることを防止できる。

なお図示していないが、この把持凸部 4 2 1 b、4 2 2 b は、それぞれ伸縮自在な機構を備えており、これによりコイル 1 0 に対する把持力が調整される。

## 【 0 0 6 2 】

また凸部とすることで、図 6、図 7 に示すように、コイル 1 0 とコイル型 4 2 0 との間に隙間 N を空けることができる。よって図 7 に示すように、下型 4 1 0 と、コイル型 4 2 0 と、上型 4 4 0 との全てを一体化した際、この隙間 N が樹脂注入空間となり、隙間 N に樹脂 3 0 を注入することで、コイル 1 0 における隙間 N と当接する部分を樹脂 3 0 でモールドすることができる。

## 【 0 0 6 3 】

またコイル上型 4 2 2 には、図 5 ~ 図 7 に示すように、バスバー嵌合用溝成形凸部 4 2 2 c を設けている。このような構成とすることで、コイル 1 0 とコイル上型 4 2 2 との間には隙間 N が設けられ、この隙間 N が樹脂注入空間となるところ、コイルエンド端面 1 3 に施された樹脂面 3 1 にバスバー嵌合用溝 3 2 を成形することができる。よってバスバー 3 0 0 を接続する部品を別途設ける必要がない。よって製造コストを抑えることができると共にステータ 1 とバスバー 3 0 0 との接続を容易且つ確実に行うことができる。

## 【 0 0 6 4 】

更にバスバー嵌合用溝成形凸部 4 2 2 c は、図 5、図 6 に示すように、コイル端子 1 1 b 側のコイルエンド端面 1 3 と対面する位置に設けられている。このような構成とすることで、図 1、図 2 に示すように、分割ステータ 1 0 0 においてコイル端子 1 1 とバスバー嵌合用溝 3 2 とを同一面に設けることができる。よってステータ 1 とバスバー 3 0 0 との接続を容易且つ確実に行うことができる。

## 【 0 0 6 5 】

そして前記把持凸部 4 2 1 b、4 2 2 b でコイル 1 0 を把持した状態で図示していないコイル位置決め手段が稼働し、コイル 1 0 の下型 4 1 0 に対する配置位置を決定する。より具体的には、図 8 に示すように、コイル 1 0 の内周とコア 2 0 の外周との間に隙間 L が空くようにコイル 1 0 の下型 4 1 0 に対する配置位置を位置決めする。

コイル位置決め手段としては、例えばコイル 1 0 の下型 4 1 0 に対する適正な配置位置を捕捉可能なセンサーを把持凸部 4 2 1 b、4 2 2 b に内蔵するものとしてすることができる。このような構成とすることで、コイル 1 0 の四隅を規制した状態でコイル 1 0 の下型 4 1 0 に対する配置位置を確実に位置決めすることができる。よって製造効率の良いステータ 1 の製造方法とすることができる。

## 【 0 0 6 6 】

隙間 L の厚みは、樹脂 3 0 でモールドされることで印加電圧や結線方式に応じた線間電圧に対する絶縁を満たす十分な厚みとすることが望ましい。例えば 0 . 3 ~ 0 . 5 mm とすることができる。

勿論、コイル位置決め手段は必ずしもセンサーを把持凸部 4 2 1 b、4 2 2 b に内蔵するものに限る必要はなく、コイル 1 0 の内周とコア 2 0 の外周との間に隙間 L が所定の厚みで空くように、コイル 1 0 の下型 4 1 0 に対する配置位置を位置決めすることができるものであれば如何なるものであってもよい。

## 【 0 0 6 7 】

また把持凸部 4 2 1 b、4 2 2 b は、図示していないバネ付勢機構を備えている。このような構成とすることで、コイル 1 0 に寸法ばらつきがある場合でも、下型 4 1 0 に対するコイル 1 0 の配置位置を柔軟に変化させて適正な位置に配置することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 8 】

そしてコイル型 4 2 0 と下型 4 1 0 とを嵌め合わすことで、コイル 1 0 を下型 4 1 0 に配置する。この際図 6、図 7、図 9 に示すように、コイル下型 4 2 1 と下型 4 1 0 とが嵌め合わされた状態においてコイル 1 0 は、下型 4 1 0 に設けられた支持片 4 1 2 の上に載る状態となる。このような構成とすることで、図 9 に示すように、コイル 1 0 の下端面と下型 4 1 0 の上端面との間に隙間 M を空けることができる。よってこの隙間 M が樹脂注入空間となり、樹脂 3 0 が注入されることで、図 2 に示すように、コイル 1 0 とコア 2 0 との絶縁を確保すると共に、コイル 1 0 とコア 2 0 とを確実に一体化させることができる。また後述するコイル密着工程におけるコイル 1 0 の密着は、図 7 に示すように、コイル 1 0 を上方から下方に押圧するものであるところ、支持片 4 1 2 を押圧時におけるコイル 1 0 の土台とすることができ、コイル 1 0 を確実に下方に押圧させることができる。

10

## 【 0 0 6 9 】

次に図 6、図 7、図 9 を参照して、コイル密着工程を説明する。コイル密着工程は、コイル 1 0 をコイル密着型 4 3 0 で軸方向に密着させる工程である。

なおコイル密着型 4 3 0 には、図 6、図 7、図 9 に示すように、ピン治具 4 3 1 を設けている。また上型 4 4 0 には、図 6、図 7、図 9 に示すように、ピン治具 4 3 1 を挿通させるピン治具挿通穴 4 4 1 を設けている。

## 【 0 0 7 0 】

まず図 6 ( a ) に示すように、コイル下型 4 2 1 を黒塗り矢印方向に下降させる。そして図 6 ( b ) に示すように、コイル下型 4 2 1 と下型 4 1 0 とが嵌め合わされた状態でコイル密着型 4 3 0 と上型 4 4 0 とを黒塗り矢印方向に下降させる。ここで図 6 に示すように、ピン治具 4 3 1 はピン治具挿通穴 4 4 1 により上型 4 4 0 の上部から下部へ進退自在に進出させることができるようにしている。そして図 7 に示すように、ピン治具 4 3 1 を用いて、コイル 1 0 を軸方向に押圧し、圧縮させて、コイル 1 0 の各隣接する平面部が相互に密着するように保持する。図 6、図 7 では、各ピン治具 4 3 1 でコイル 1 0 を上方から下方に垂直に押し下げるようにしている。より具体的には、4 本のピン治具 4 3 1 の下端面を、コイル 1 0 の最上面にある平面部の 4 隅の各中央部分に当接して、押圧力を加えるようにしている。

20

## 【 0 0 7 1 】

また前記ピン治具 4 3 1 には、押圧方向にコイル 1 0 の弾性反発力よりも大きい弾性力を設備させるようにすることができる。これによって、コイル 1 0 に対して均質な押圧力をもってコイル 1 0 を圧縮状態に保持させることが可能となる。即ち、コイル 1 0 の一部に偏った押圧力が不当に加わらないようにすることができる。

30

## 【 0 0 7 2 】

また図示しないが、ピン治具 4 3 1 には、該ピン治具 4 3 1 を進出させ、或いは退出させるための駆動手段が設けられている。更に前記駆動手段は、金型 4 0 0 を用いたモールドにおいて、その一連の成形動作の中で一定のタイミングでピン治具 4 3 1 を進出させ、また退出させることができるように、制御手段が付加されている。これらの駆動手段、制御手段は従来周知の技術手段を用いることができる。

## 【 0 0 7 3 】

なおピン治具 4 3 1 の数、コイル 1 0 の押圧位置、太さ等は適宜変更可能である。また本実施例においては、コイル 1 0 をコイル軸方向に密着させる手段としてピン治具 4 3 1 を用いる構成としたが、必ずしもこれに限るものではなく、金型 4 0 0 内でコイル 1 0 をコイル軸方向に密着させることができるものであれば如何なるものであってもよい。

40

## 【 0 0 7 4 】

またコイル密着工程を設けず、コイル 1 0 を金型 4 0 0 内に配置する前に予めコイル 1 0 を軸方向に密着させておくような構成であってもよい。そのようなものとして、例えばコイル 1 0 を軸方向に密着させた状態で薄肉の耐熱テープを巻いて或いはクリップで固定する方法や、コイル 1 0 として自己融着絶縁被膜を有するコイルを用いてコイル巻き後に

50

コイル 10 に熱風を当てたり、通電することで固定する方法などを用いることができる。

【0075】

そしてコイル 10 がピン治具 431 で軸方向に密着されることで、図 7 に示すように、コイル下型 421 とコイル上型 422 とが嵌め合わされて一体化される。

このようにコイル 10 をコイル軸方向に密着させることで、コイル 10 を構成する平角線間に隙間が生じることがない。よってステータ 1 の放熱性を向上させることができる。

【0076】

次に図 7 ~ 図 9 を参照して、樹脂注入工程を説明する。樹脂注入工程は、金型 400 内に樹脂 30 を注入することでコイル 10 とコア 20 とをモールドすると共に一体化させる工程である。

図 7 に示すように、コイル 10 がピン治具 431 で軸方向に密着され且つコイル下型 421 とコイル上型 422 とが一体化された状態で、上型 440 を黒塗り矢印方向に下降させる。そして上型 440 とコイル上型 422 とを嵌め合わす。これにより下型 410 と、コイル型 420 と、上型 440 とが一体化された状態となる。そして図示しない注入通路を経て所定の温度下で樹脂 30 が金型 400 内に注入される。

【0077】

ここで図 9 に示すように、コイル 10 と上型 440 とが密着するような構成とされている。このような構成とすることで、ロータ側端面 12 を樹脂 30 でモールドされることのないコイル露出部分とすることができる。

勿論必ずしもこのような構成とする必要はなく、コイル 10 と上型 440 とに隙間を空けるようにし、樹脂 30 でモールドするような構成としてもよい。

【0078】

また詳しくは図示していないが、コイル型 420 と下型 410 とが嵌め合わされた後、コイル把持凸部 421b、422b は、図 8 に示す把持凸部収縮線 422d まで収縮する。これによりコイル 10 におけるコイル把持凸部 421b、422b で把持されていた部分も樹脂 30 でモールドすることができる。また図 8 に示すように、コイル型 420 の内周を平面とすることができる。よって隙間 N をモールドする樹脂 30 の外周面を平面とすることができる。

【0079】

なお本実施例における樹脂注入工程は、樹脂 30 を金型 400 内に圧入する、いわゆる射出成形により行う。勿論、必ずしも射出成形による必要はなく、例えばトランスファー成形やポッティング成形等、コイル 10 とコア 20 とを樹脂 30 を用いて一体成形することが可能なものであれば如何なるものであってもよい。

【0080】

以上の工程を経て分割ステータ 100 が成形される。

そして複数の分割ステータ 100 を側面同士で当接した状態でリング状に配置し、締結リング 200 を用いて焼きパメすることでステータ 1 が成形される。

【0081】

なお本実施例においては、ステータ 1 は複数の分割ステータ 100 で構成されるものとしたが、必ずしも分割ステータで構成される必要はないし、金型 400 を構成する下型 410、コイル型 420、コイル密着型 430、上型 440 の形状、大きさ、数、嵌め合わせ順序、製造工程等も本実施例のものに限る必要はなく、最終的にステータ 1 を製造することができるものであれば適宜変更可能である。

【産業上の利用可能性】

【0082】

本発明は、ステータとして、種々のステータを必要とするモータ、トランス、リアクトル等の各種電動機、発電機に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図 1】本発明の実施形態に係るステータとバスバーの全体斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 の部分拡大図である。

【図 3】本発明の実施形態に係るコイルの斜視図で、( a ) は通常状態を示し、( b ) は密着させた状態を示す。

【図 4】図 2 の水平断面図である。

【図 5】本発明の実施形態に係るステータの製造方法を示す分解斜視図で、コイルとコアとを金型内に配置した状態を示す。

【図 6】本発明の実施形態に係るステータの製造方法を示す分解斜視図で、( a ) はコイルとコイル型とを嵌め合わせた状態を示し、( b ) はコイル型と下型とを嵌め合わせた状態を示す。

【図 7】本発明の実施形態に係るステータの製造方法を示す分解斜視図で、( a ) はコイル密着型でコイルを軸方向に密着させた状態を示し、( b ) は金型が一体化された状態を示す。

10

【図 8】コイル型と下型とを嵌め合わせた状態における平面図である。

【図 9】図 7 ( b ) におけるコイルの長手方向の垂直断面図である。

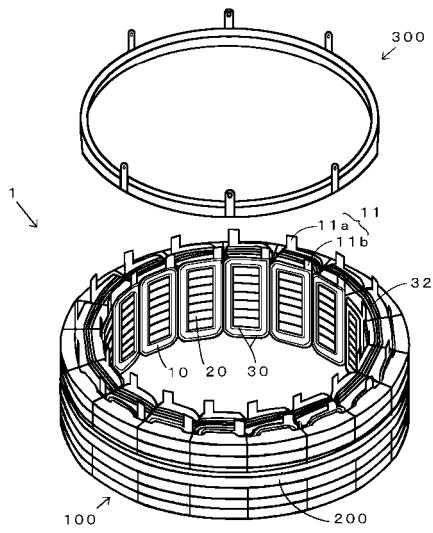
【符号の説明】

【 0 0 8 4 】

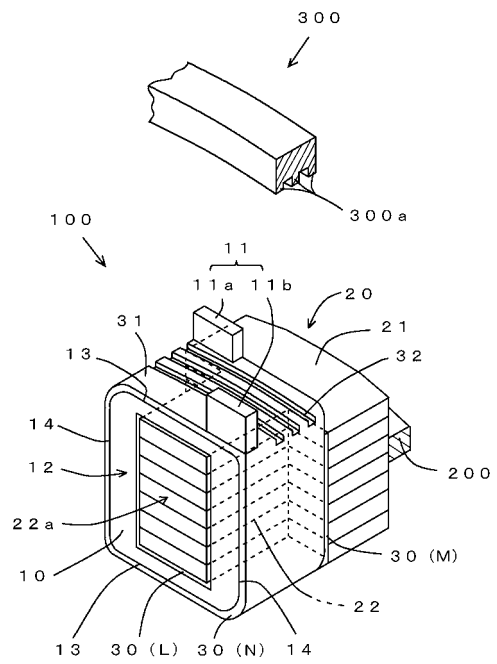
1	ステータ	
1 0	コイル	
1 0 a	隙間	
1 1	コイル端子	20
1 1 a	コイル端子	
1 1 b	コイル端子	
1 2	ロータ側端面	
1 3	コイルエンド端面	
1 4	コイルサイド端面	
2 0	コア	
2 1	ヨーク部	
2 2	ティース部	
2 2 a	ロータ側端面	
3 0	樹脂	30
3 1	樹脂面	
3 2	バスバー嵌合用溝	
1 0 0	分割ステータ	
2 0 0	締結リング	
3 0 0	バスバー	
3 0 0 a	凸部	
4 0 0	金型	
4 1 0	下型	
4 1 1	コア嵌合凹部	
4 1 2	支持片	40
4 2 0	コイル型	
4 2 1	コイル下型	
4 2 1 a	コイル端子嵌合溝部	
4 2 1 b	把持凸部	
4 2 2	コイル上型	
4 2 2 a	コイル端子嵌合溝部	
4 2 2 b	把持凸部	
4 2 2 c	バスバー嵌合用溝成形凸部	
4 2 2 d	把持凸部収縮線	
4 3 0	コイル密着型	50

- 4 3 1   ピン治具
- 4 4 0   上型
- 4 4 1   ピン治具挿通穴
- L       隙間
- M       隙間
- N       隙間

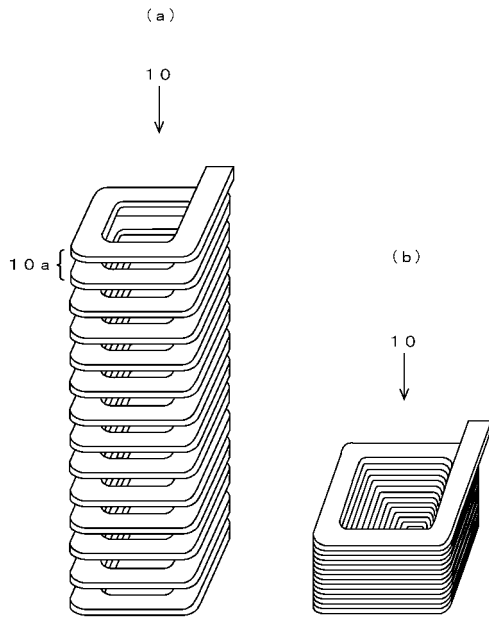
【 図 1 】



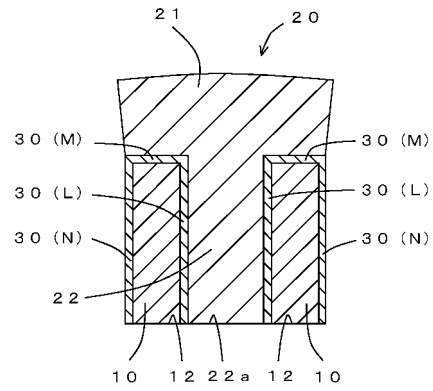
【 図 2 】



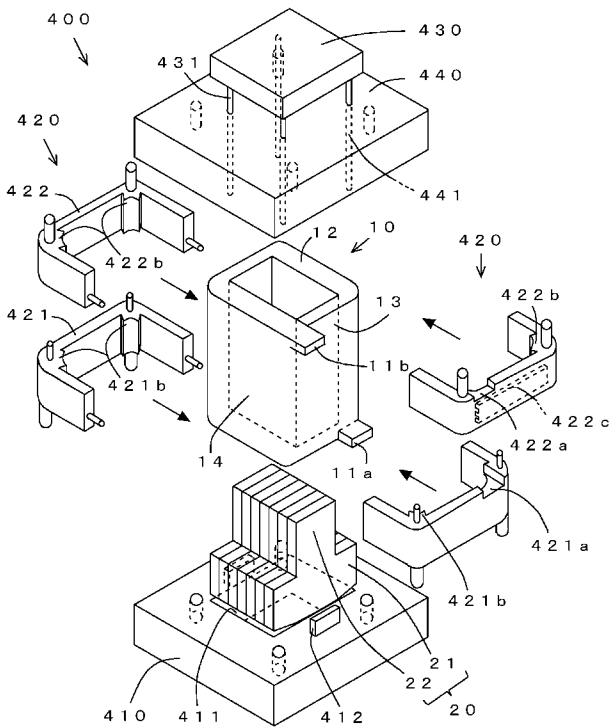
【 図 3 】



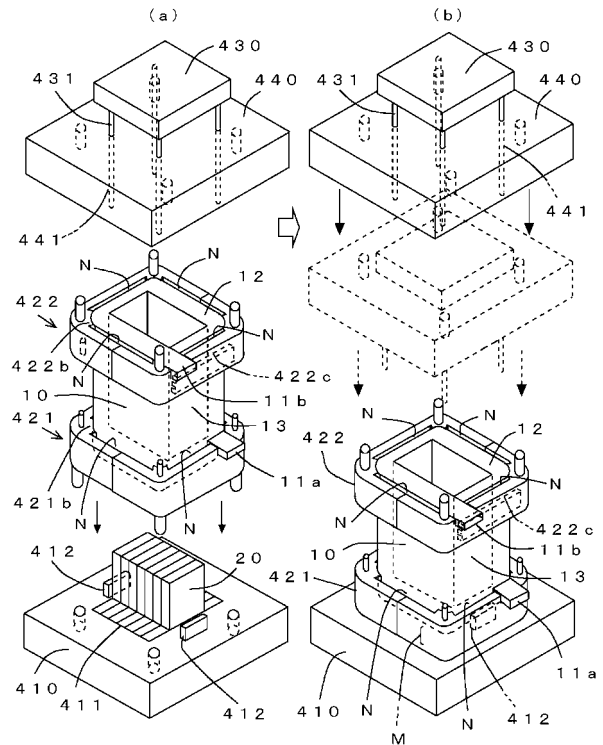
【 図 4 】



【 図 5 】

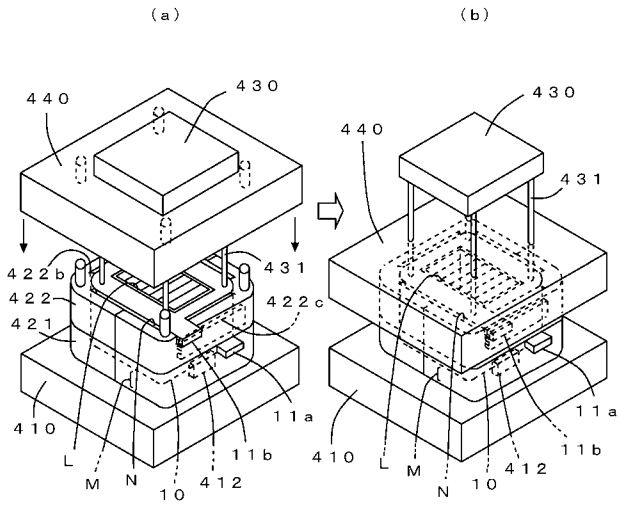


【 図 6 】

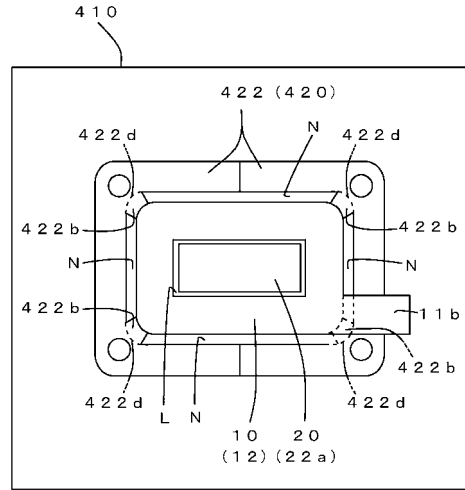




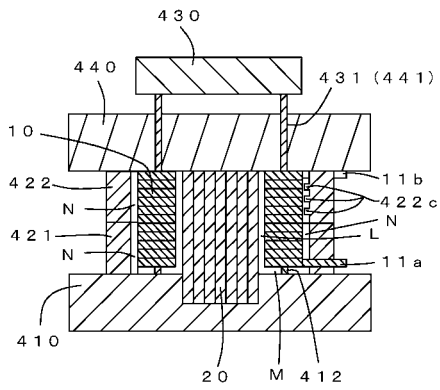
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>H 0 2 K 15/12 (2006.01)</b>		H 0 2 K 15/12		A
		H 0 2 K 15/12		D

Fターム(参考)	5H601	AA03	AA08	AA09	AA16	CC01	CC02	CC14	DD01	DD11	EE02
		EE03	EE04	EE12	EE14	EE17	EE20	EE23	GA02	GB13	GB34
		GC02	GC12	GC22	GC32	GD02	GD08	GD12	GD22	GE10	HH05
		HH12	HH23	KK08	KK25						
	5H603	AA03	AA04	AA09	AA14	BB01	BB02	BB05	BB12	CB01	CB22
		CB24	CB26	CC11	CC17	CD02	CD04	CD13	CD21	CD31	CD32
		CD33	CE02	CE05	CE13	CE14	EE10	FA16	FA18	FA21	
	5H604	AA03	AA08	BB08	BB14	CC01	CC05	CC16	DA14	DB02	PB02
		PB04	PE06								
	5H615	AA01	BB01	BB02	BB05	BB14	BB16	PP01	PP06	PP12	QQ03
		QQ08	QQ12	QQ19	QQ25	QQ26	QQ27	RR07	SS09	SS10	SS19
		SS44	TT04	TT14	TT15	TT26	TT28				