

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インナーロータ型モータに用いられ、上下方向に延びる中心軸を有するステータと、
前記ステータのコイルから引き出される複数の引出線と電氣的に接続するために、前記
ステータの上側に配置される円弧状の導通部材と、

を有するステータユニットにおいて、前記ステータに対して、前記導通部材を位置決め
する位置決め治具であって、

前記ステータの上側に、前記ステータと同軸となるように配置され、前記導通部材の内
周縁と接触し、上側に向かうにつれて外径が小さくなる円錐状の面を含む外側面を有する
内側ガイド部と、

前記内側ガイド部の径方向外側に隙間を介して前記内側ガイド部を囲んで配置され、前
記導通部材の外周縁と接触する内側面を有する外側ガイド部と、

前記隙間の周方向の一部において前記内側ガイド部と前記外側ガイド部とを連結する連
結部と、

を備えることを特徴とする位置決め治具。

【請求項 2】

前記内側ガイド部と同軸となり、前記内側ガイド部の下側に設けられ、前記ステータの
中央孔に嵌合する突出部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の位置決め治具。

【請求項 3】

前記内側ガイド部は、下側へ突出する突出片を有することを特徴とする請求項 1 または
請求項 2 のいずれか 1 項に記載の位置決め治具。

【請求項 4】

前記内側ガイド部は、前記ステータの上面に接触する下面を有することを特徴とする請
求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の位置決め治具。

【請求項 5】

前記内側面は、周方向に間隔を空けて複数配置され、

前記外側ガイド部は、前記内側面の周方向両隣に配置されて前記内側面よりも径方向外
側へ凹む凹み面を有し、

前記導通部材が当該位置決め治具に位置決めされたときに、前記導通部材における前記
引出線と接続される接続部が、前記凹み面に径方向に対向することを特徴とする請求項 1
~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の位置決め治具。

【請求項 6】

前記内側ガイド部は、上部に開口を有して上下方向に延びる孔部を有することを特徴と
する請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の位置決め治具。

【請求項 7】

前記内側ガイド部は、前記孔部に周方向の位置を決めることができる位置決め部を有す
ることを特徴とする請求項 6 に記載の位置決め治具。

【請求項 8】

インナーロータ型モータに用いられ、上下方向に延びる中心軸を有するステータと、
前記ステータのコイルから引き出される複数の引出線と電氣的に接続するために、前記
ステータの上側に配置される輪状の導通部材と、

を有するステータユニットにおいて、前記ステータに対して、前記導通部材を位置決め
する位置決め方法であって、

前記ステータの上側に同軸となるように配置され、前記導通部材の内周縁と接触し、上
側に向かうにつれて外径が小さくなる円錐状の面を含む外側面を有する内側ガイド部と、
前記内側ガイド部の径方向外側に隙間を介して前記内側ガイド部を囲んで配置され、前記
導通部材の外周縁と接触する内側面を有する外側ガイド部と、を用いて、

前記導通部材を、前記外側面に沿わせて前記隙間に挿入し、前記外側面と前記内側面と
で挟み込んでガイドし、前記ステータに対して位置決めする位置決め工程を含むことを特
徴とする位置決め方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記導通部材は、円弧状であって、

前記内側ガイド部と、前記外側ガイド部と、前記隙間の周方向の一部において前記内側ガイド部と前記外側ガイド部とを連結する連結部と、を有し、前記導通部材の両端部を前記連結部に接触させて用いる位置決め治具を用いることを特徴とする請求項 8 に記載の位置決め方法。

【請求項 10】

前記内側ガイド部と、前記外側ガイドと、前記内側ガイド部と同軸となるように前記内側ガイド部の下側に設けられ、前記ステータの中央孔に嵌合する突出部と、を有する位置決め治具を用い、

前記突出部を前記ステータの中央孔に嵌合させて、前記位置決め治具を前記ステータと同軸に合わせる前記位置決め治具の配置工程を含むことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 のいずれか 1 項に記載の位置決め方法。

【請求項 11】

前記内側ガイド部は、前記ステータの上面に接触する下面を有し、

前記下面を前記ステータの上面に接触させて、前記内側ガイド部を前記ステータに対して上下方向に位置決めする前記内側ガイド部の配置工程を含むことを特徴とする請求項 8 ~ 請求項 10 のいずれか 1 項に記載の位置決め方法。

【請求項 12】

前記内側ガイド部は、下側へ突出する突出片を有し、

前記内側ガイド部の配置工程において、前記ステータにおける周方向に隣接する前記コイルの間に前記突出片を挿入することを特徴とする請求項 8 ~ 請求項 11 のいずれか 1 項に記載の位置決め方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータの組み立てに使用する位置決め治具および位置決め方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、環状に構成されたステータよりも内側にロータが配置される所謂インナーロータ型のモータが様々に開発されている。このようなモータにおいては、ステータに含まれるコイルから引き出される引出線を、他の引出線や外部接続端子と電氣的に接続するために、バスバーと呼ばれる銅やアルミニウム等からなる板状の導通部材が備えられるものがある。この導通部材は、円弧状であって、ステータの上側に配置される。この導通部材は、導通部材同士または周辺部材との電氣的絶縁を図るために、樹脂保持部材に保持して使用される。このようなモータは、例えば特許文献 1 に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 200400 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、上記の導通部材は、ステータに含まれるインシュレータに保持される場合がある。この場合、インシュレータが上記樹脂保持部材に相当する。この導通部材をインシュレータに固定する際に、導通部材をインシュレータに対して位置決めする必要がある。導通部材は、できるだけ金属の使用量を削減して低コスト化するために薄肉化されることがある。薄肉化された導通部材は、剛性が小さいために柔らかく、それ自体を持つと撓む。そのため、モータの製造工程において、薄肉化された導通部材を、インシュレータに対して位置決めする際に、作業がし難いという問題があった。なお、この問題は、樹脂保持部

10

20

30

40

50

材が、インシュレータを使用する場合に限らず、専用の樹脂保持部材を使用する場合においても生じる。

【 0 0 0 5 】

上記状況に鑑み、本発明は、コイルの引出線に接続される導通部材をステータに対して位置決めする際に、導通部材を容易に位置決めすることができる位置決め治具および位置決め方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の例示的な位置決め治具は、
 インナーロータ型モータに用いられ、上下方向に延びる中心軸を有するステータと、
 前記ステータのコイルから引き出される複数の引出線と電気的に接続するために、前記
 ステータの上側に配置される円弧状の導通部材と、
 を有するステータユニットにおいて、前記ステータに対して、前記導通部材を位置決め
 する位置決め治具であって、

前記ステータの上側に、前記ステータと同軸となるように配置され、前記導通部材の内
 周縁と接触し、上側に向かうにつれて外径が小さくなる円錐状の面を含む外側面を有する
 内側ガイド部と、

前記内側ガイド部の径方向外側に隙間を介して前記内側ガイド部を囲んで配置され、前
 記導通部材の外周縁と接触する内側面を有する外側ガイド部と、

前記隙間の周方向の一部において前記内側ガイド部と前記外側ガイド部とを連結する連
 結部と、を備える構成とする。

【 0 0 0 7 】

また、本発明の例示的な位置決め方法は、
 インナーロータ型モータに用いられ、上下方向に延びる中心軸を有するステータと、
 前記ステータのコイルから引き出される複数の引出線と電気的に接続するために、前記
 ステータの上側に配置される輪状の導通部材と、
 を有するステータユニットにおいて、前記ステータに対して、前記導通部材を位置決め
 する位置決め方法であって、

前記ステータの上側に同軸となるように配置され、前記導通部材の内周縁と接触し、上
 側に向かうにつれて外径が小さくなる円錐状の面を含む外側面を有する内側ガイド部と、
 前記内側ガイド部の径方向外側に隙間を介して前記内側ガイド部を囲んで配置され、前記
 導通部材の外周縁と接触する内側面を有する外側ガイド部と、を用いて、

前記導通部材を、前記外側面に沿わせて前記隙間に挿入し、前記外側面と前記内側面と
 で挟み込んでガイドし、前記ステータに対して位置決めする位置決め工程を含むこととす
 る。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

例示的な本発明の位置決め治具および位置決め方法によれば、コイルの引出線に接続さ
 せる導通部材を容易に位置決めすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、本発明の位置決め治具および位置決め方法を使用することができるモー
 タの一例を示す概略側面断面図である。

【図 2】図 2 は、本発明の一実施形態に係る位置決め治具の斜視図である。

【図 3】図 3 は、ステータに対して位置決め治具を装着した状態を示す概略側面図である
 。

【図 4】図 4 は、本発明の位置決め治具を用いて、ステータに対して導通部材を位置決め
 した状態を示す概略側面図である。

【図 5】図 5 は、接続機構を下側へ移動させて固定部材の下端を内側ガイド部と外側ガイ
 ド部との隙間に挿入させた状態を示す概略側面図である。

10

20

30

40

50

【図6】図6は、スライド部材を下側へ移動させて固定部材の爪部により接続部に力を付加する状態を示す概略側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に本発明の位置決め治具および位置決め方法の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。

【0011】

< ブラシレスモータの全体構成 >

まず、本発明の位置決め治具および位置決め方法を使用することができるモータの一例について図1を用いて説明する。図1は、本発明の位置決め治具または位置決め方法を使用することができるモータ15の概略側面断面図である。図1に示すモータ15は、インナーロータ型のブラシレスモータである。なお、モータの中心軸J1方向における図1の上側を単に「上側」と呼び、下側を単に「下側」と呼ぶ。但し、上下方向は、実際の機器に組み込まれたときの位置関係および方向を示さない。また、中心軸J1に平行な方向を単に「軸方向」と呼び、中心軸J1を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸J1を中心とする周方向を単に「周方向」と呼ぶ。

10

【0012】

モータ15は、ハウジング1と、ステータ2と、ロータ3と、導通部材4と、配線支持部5と、カバー部6と、ベアリングホルダ7と、ベアリング81、82と、シャフト9と、レゾルバ10と、を備える。

20

【0013】

ハウジング1は、中心軸J1を中心とする有底円筒形状であり、薄板の鋼板をプレス加工等することにより形成される。ハウジング1の底部の中央には、円環凹部11が形成される。ハウジング1の円筒部12の底部には、円環形状に配置されるステータ2が圧入によって固定される。円筒部12の上側は開口しており、その上端部には径方向外側に延びるフランジ部13が形成される。

【0014】

ステータ2は、ステータコア21と、インシュレータ22と、コイル23と、を有して構成される。ステータコア21は、コアバック21Aと、ティース21Bとから構成される。コアバック21Aは、環状に形成される。上面視T字状に形成される複数のティース21Bは、コアバック21Aから中心軸J1に向かって延びる放射状に配置される。樹脂等で構成されるインシュレータ22は、ステータコア21の上側、下側、および両側面を覆って形成され、コイル23に対して電氣的絶縁を行う。コイル23は、ティース21Bのインシュレータ22上に導線を多層に巻回されて形成される。本例では、ティース21Bが12個あり、1つのティース21Bに1本の導線が巻回されるため、12個のコイル23、および12本の導線を有する。各コイル23は、U相、V相、W相で定義される3相のコイルがスター結線されて構成される。すなわち、各相ともに4個のコイル23が並列に接続されたスター結線をなすため、コイル23から引き出される一方の引出線23A(12本)が接続されて中性点を構成する。またコイル23から引き出される他方の引出線23B(12本)は、同相同士が接続され、3本のパワーラインを構成する。

30

40

【0015】

ここで、図1において、領域Aで示される部分の要部拡大図も併せて示している。導通部材4は、ステータコア21の上側に配置されるインシュレータ22の周壁部22Aに保持される。導通部材4は、銅やアルミニウム等の導電性材により円弧状に形成され、周方向に間隔をあけて配列される複数の接続部41を有する。接続部41は、コイル23から引き出される中性点用の引出線23Aと接続される。すなわち、導通部材4は、複数のコイル23からそれぞれ引き出される複数の引出線23Aと、カシメによって電氣的に接続されるために、ステータ2の上側に配置される。なお、導通部材4のステータ2に対する位置決め方法、および導通部材4と引出線23Aとの接続方法については、後に詳述する。

50

【 0 0 1 6 】

配線支持部 5 は、フランジ 1 3 に固定され、導通部材 4 の上側に配置される。配線支持部 5 は、中央に開口部 5 1 A を有する円盤状部 5 1 を有して形成される樹脂製部材である。コイル 2 3 から引き出されるパワーライン用の引出線 2 3 B は、円盤状部 5 1 に形成される貫通孔を通して、円盤状部 5 1 の下側から上側へ導出され、円盤状部 5 1 に形成される円弧状の溝部内に導かれる。そして、引出線 2 3 B は、上記溝部内を引き回されて、モータ 1 5 の外部との電氣的接続が可能となっている。

【 0 0 1 7 】

カバー部 6 は、配線支持部 5 の上側に配置される。カバー部 6 の中央に形成される開口部 6 1 および開口部 5 1 A に、ベアリングホルダ 7 が挿入される。ベアリング 8 2 は、ベアリングホルダ 7 に形成される上側円筒状凹部 7 1 内に収容される。ベアリング 8 1 は、円環凹部 1 1 内に収容される。シャフト 9 は、ベアリング 8 1 および 8 2 に回転可能に支持され、中心軸 J 1 と同軸に配置される。

10

【 0 0 1 8 】

ステータ 2 によって囲まれる空間である中央孔 2 A には、ロータ 3 が配置される。ロータ 3 は、ヨーク 3 1 と、ロータマグネット 3 2 を有して構成される。シャフト 9 におけるステータ 2 と径方向に重なる位置には、ヨーク 3 1 が固定される。ヨーク 3 1 は、磁性体の薄板により形成された鋼板を複数積層して構成される。ヨーク 3 1 の外周面には、ロータマグネット 3 2 が接着剤によって固定される。

【 0 0 1 9 】

ロータ 3 の上側には、位置検出機構としてのレゾルバ 1 0 が配置される。レゾルバ 1 0 は、レゾルバロータ部 1 0 1 と、レゾルバステータ部 1 0 2 を有して構成される。レゾルバロータ部 1 0 1 は、ヨーク 3 1 の上側においてシャフト 9 に固定される。レゾルバステータ部 1 0 2 は、レゾルバロータ部 1 0 1 と径方向に対向してベアリングホルダ 7 の下側円筒状凹部 7 2 の内周面に固定される。

20

【 0 0 2 0 】

< 導通部材の位置決め方法 >

次に、上述したような構成であるモータ 1 5 に含まれる導通部材 4 のステータ 2 に対する位置決め方法について図 2、3、4、5、6 を用いて説明する。図 2 は、導通部材 4 の位置決め用位置決め治具 2 0 の斜視図を示す。図 3 は、ステータ 2 に対して位置決め治具 2 0 を装着した状態を示す概略側面図である。なお、図 3 は、一部の部材についての断面図を含む。

30

【 0 0 2 1 】

なお、ステータ 2 の中心軸 J 1 1 方向における図 3 の上側を単に「上側」と呼び、下側を単に「下側」と呼ぶ。すなわち、ステータ 2 は、上下方向に延びる中心軸 J 1 1 を有する。中心軸 J 1 1 は、モータ 1 5 の中心軸 J 1 と同一である。但し、上下方向は、実際の機器に組み込まれたときの位置関係および方向を示さない。また、中心軸 J 1 1 に平行な方向を単に「軸方向」と呼び、中心軸 J 1 1 を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸 J 1 1 を中心とする周方向を単に「周方向」と呼ぶ。なお、上記の方向関係については、図 4 ~ 図 6 についても同様である。

40

【 0 0 2 2 】

位置決め治具 2 0 は、ステータ 2 と導通部材 4 とを有するステータユニットにおいて、ステータ 2 に対して導通部材 4 を位置決めするために用いられる。位置決め治具 2 0 は、図 2 に示すように、内側ガイド部 2 0 1 と、外側ガイド部 2 0 2 と、連結部 2 0 3 と、突出部 2 0 4 と、を有する。

【 0 0 2 3 】

内側ガイド部 2 0 1 は、外周面において外側面 2 0 1 1 を有する。外側面 2 0 1 1 は、上側に位置する円錐状面 2 0 1 1 A と、下側に位置する円柱状面 2 0 1 1 B とから構成される。円錐状面 2 0 1 1 A は、上側に向かうにつれて外径が小さくなる。円柱状面 2 0 1 1 B は、上下方向の外径が一定である。

50

【 0 0 2 4 】

外側ガイド部 2 0 2 は、内側ガイド部 2 0 1 と同軸であって、内側ガイド部 2 0 1 の径方向外側に隙間 2 0 5 を介して内側ガイド部 2 0 1 を囲んで配置される環状の部材である。外側ガイド部 2 0 2 は、周方向に間隔を空けて配置される複数の内側面 2 0 2 1 を有する。内側面 2 0 2 1 は、円錐状面 2 0 1 1 A に径方向に対向する位置において、下側へ向かうにつれて内径が小さくなるように傾斜面 2 0 2 1 A と、円柱状面 2 0 1 1 B に径方向に対向する位置において、上下方向に内径が一定となる円筒面 2 0 2 1 B と、を有する。隙間 2 0 5 は、円錐状面 2 0 1 1 A と傾斜面 2 0 2 1 A とで形成される上側隙間 2 0 5 A と、円柱状面 2 0 1 1 B と円筒面 2 0 2 1 B とで形成される下側隙間 2 0 5 B とからなる。また、外側ガイド部 2 0 2 は、内側面 2 0 2 1 の周方向両隣に配置される凹み面 2 0 2 2 を有する。凹み面 2 0 2 2 は、内側面 2 0 2 1 よりも径方向外側へ凹む。

10

【 0 0 2 5 】

突出部 2 0 4 は、内側ガイド部 2 0 1 と同軸となり、内側ガイド部 2 0 1 の下側に設けられる。内側ガイド部 2 0 1 は、上部に開口 2 0 1 3 A を有して上下方向に延びる孔部 2 0 1 3 を有する。突出部 2 0 4 は、下部に開口 2 0 4 1 A を有して上下方向に延びる孔部 2 0 4 1 を有する。孔部 2 0 1 3 と孔部 2 0 4 1 により上下方向に延びる一つの貫通孔が形成される。また、孔部 2 0 1 3 は、上部が開口して上下方向に延びる柱状凹部 2 0 1 3 B を有する。柱状凹部 2 0 1 3 B は、位置決め部として機能する。

【 0 0 2 6 】

ここで、図 2 において、領域 B で示される部分の要部拡大図も併せて示している。連結部 2 0 3 は、内側ガイド部 2 0 1 と外側ガイド部 2 0 2 との隙間 2 0 5 の周方向の一部において、内側ガイド部 2 0 1 と外側ガイド部 2 0 2 とを連結する。図 2 では、連結部 2 0 3 は、内側面 2 0 2 1 と連結されている。なお、連結部 2 0 3 は、凹み面 2 0 2 2 に連結されていてもよい。

20

【 0 0 2 7 】

次に、位置決め治具 2 0 を用いた導通部材 4 の位置決め工程について説明する。まず、ステータ 2 を、引出線 2 3 A が上側に引き出された状態にしたものを準備する。このステータ 2 がハウジング 1 内部に圧入により固定された状態のワークを載置台 2 5 上に載置させる。この状態で、ステータ 2 の中央孔 2 A に、位置決め治具 2 0 の突出部 2 0 4 を嵌合させ、位置決め治具 2 0 をステータ 2 に対して装着する。突出部 2 0 4 の外径は、中央孔 2 A の内径よりも幾分小さい。これにより、位置決め治具 2 0 の内側ガイド部 2 0 1 は、ステータ 2 の上側に、ステータ 2 と同軸に配置される。このとき、連結部 2 0 3 によって内側ガイド部 2 0 1 と外側ガイド部 2 0 2 が連結されているので、内側ガイド部 2 0 1 と同時に外側ガイド部 2 0 2 をセッティングすることが可能となる。

30

【 0 0 2 8 】

上記のように突出部 2 0 4 をステータ 2 の中央孔 2 A に嵌合することで、位置決め治具 2 0 をステータ 2 に対して容易に同軸を合わせることができる。このとき、ステータ 2 のスロット（周方向に隣接するコイル 2 3 により挟まれる隙間）に突出部 2 0 4 の外側面に設けられた突出片 2 0 1 2 が挿入される。これにより、内側ガイド部 2 0 1 の周方向の位置決めを行うことができる。また、このとき、内側ガイド部 2 0 1 の下面 2 0 1 A は、インシュレータ 2 2 の内周側上端面に接触する。すなわち、内側ガイド部 2 0 1 は、ステータ 2 の上面に接触する下面 2 0 1 A を有する。これにより、位置決め治具 2 0 をステータ 2 に対して上下方向に容易に位置決めすることができる。なお、下面 2 0 1 A を接触させるステータ 2 の上面は、ステータ 2 の構成によっては、コイル 2 3 の上面、またはステータコア 2 1 の上面としてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

また、図 3 に示す位置決め治具 2 0 のセッティング状態にて、各コイル 2 3 から上側へ引き出される各引出線 2 3 A は、外側ガイド部 2 0 2 の各凹み面 2 0 2 2 と径方向に対向する。

【 0 0 3 0 】

50

ここで、図 2 を用いて導通部材 4 の具体的構成について説明する。導通部材 4 (バスバー) は、帯状の銅製板を輪状に変形させて成形されている。つまり、導通部材 4 は、薄肉の帯状の金属板であって、剛性が小さく柔らかいため、それ自体を持つと撓む。導通部材 4 は、複数の接続部 4 1 と、基部 4 2 と、複数の保持片 4 3 と、を有する。基部 4 2 は、一部に切欠きを有した輪状、すなわち円弧状として形成される。接続部 4 1 は、基部 4 2 から上側に突出して周方向に間隔をあけて配列される。接続部 4 1 は、突出方向の端部に上面視 V 字状の V 字状部 4 1 A を有する。V 字状部 4 1 A は、基部 4 2 の径方向外側において、周方向に一端が開口して設けられる。保持片 4 3 は、基部 4 2 の外周面の下端から径方向外側に突出し、周方向に間隔をあけて 6 個有する。複数の保持片 4 3 は、インシュレータ 2 2 の周壁部 2 2 A の内周側の段差溝 2 2 B に収容されることによって、導通部材 4 がインシュレータ 2 2 に保持され、周方向および下側の移動が規制される。導通部材 4 は、複数の接続部 4 1 と各引出線 2 3 A とが接続されることによって、ステータ 2 に固定される。

10

【0031】

図 3 に示すように位置決め治具 2 0 をステータ 2 に対してセッティングした状態において、導通部材 4 を内側ガイド部 2 0 1 の上側から内側ガイド部 2 0 1 を囲むように上側隙間 2 0 5 A を通し、下側へ移動させる。そして、導通部材 4 の基部 4 2 の内周縁を外側面 2 0 1 1 に沿わせつつ、内側ガイド部 2 0 1 と外側ガイド部 2 0 2 との下側隙間 2 0 5 B に挿入する。

20

【0032】

また、導通部材 4 を、内側ガイド部 2 0 1 と外側ガイド部 2 0 2 との下側隙間 2 0 5 B に挿入する際に、基部 4 2 の周方向の両端部を連結部 2 0 3 に接触させる。すなわち、輪状の導通部材 4 における切欠きを連結部 2 0 3 に通す。これにより、導通部材 4 の周方向の位置決めが可能となる。

【0033】

これにより、導通部材 4 は、基部 4 2 を外側面 2 0 1 1 と内側面 2 0 2 1 とで挟み込まれてガイドされ、径方向の移動が規制される。すなわち、基部 4 2 の内周縁が円柱状面 2 0 1 1 B に接触し、基部 4 2 の外周縁が円筒面 2 0 2 1 B に接触する。これにより、柔らかく変形しやすい導通部材 4 を、所望のほぼ真円形状に整形して、容易にステータ 2 上に位置決めすることができる。導通部材 4 をステータ 2 に対して位置決めした状態は、図 4

30

【0034】

導通部材 4 をステータ 2 に対して位置決めした状態において、各接続部 4 1 は、各凹み面 2 0 2 2 と径方向に対向する。このとき、接続部 4 1 の V 字状部 4 1 A は、引出線 2 3 A の端部を挟み込む位置に配置される。これにより、後述する後工程により、引出線 2 3 A を接続部 4 1 に接続固定することが可能となる。

【0035】

< 導通部材と引出線の接続方法 >

次に、上述のようにステータ 2 に対して位置決めした導通部材 4 と引出線 2 3 A とを接続固定する方法について説明する。引出線 2 3 A と導通部材 4 の接続部 4 1 とを接続固定するためには、図 4 に示すような導通部材固定装置 4 0 を用いる。導通部材固定装置 4 0 は、載置台 2 5 と、位置決め治具 2 0 と、接続機構 3 0 と、を有する。導通部材固定装置 4 0 は、ステータ 2 と導通部材 4 とを有するステータユニットにおいて、複数の引出線 2 3 A の各々に、導通部材 4 における複数の接続部 4 1 の各々を接続固定するために用いられる。

40

【0036】

接続機構 3 0 は、スライド部材 3 0 1 と、固定部材 3 0 2 と、リング 3 0 3 と、を有する。スライド部材 3 0 1 は、導通部材固定装置 4 0 の本体 (不図示) に対して、上下方向に移動可能であり、内側ガイド部 2 0 1 の孔部 2 0 1 3 に抜き差し可能に嵌合する。

【0037】

50

スライド部材 301 は、円錐部 3011 と、柱状部 3012 と、段差面 3013 と、を有する。円錐部 3011 は、下側に向けて外径が小さくなる外側面を有する。柱状部 3012 は、円錐部 3011 の下側に配置され、孔部 2013 に嵌合する。段差面 3013 は、円錐部 3011 と柱状部 3012 との間に位置し、円錐部 3011 の最小外径よりも大きい外径を有する。柱状部 3012 は、外周面に径方向外側へ突出して上下方向に延びる柱状凸部 3012A を有する。

【0038】

固定部材 302 は、引出線 23A と接続部 41 とを接続固定するために用いられる。固定部材 302 の個数は、引出線 23A および接続部 41 の個数に合わせて 12 個からなる。複数の固定部材 302 は、スライド部材 301 に対して周方向に間隔をあけて配列される。固定部材 302 は、アーム部 3021 と、移動部 3022 と、回転部材 3023 と、爪部 3021A と、を有する。アーム部 3021 は、径方向外方に凸となるように湾曲して上下方向に延びる。移動部 3022 は、アーム部 3021 が円錐部 3011 を上下方向に移動可能とするために、アーム部 3021 の上端に設けられる。

10

【0039】

移動部 3022 は、円錐部 3011 の外側面を転動する転動部 3022A を有する。転動部 3022A は、周方向に接する方向を回転軸として回転可能な車輪状部材である。転動部 3022A は、円錐部 3011 の外側面を上下方向に沿って設けられた溝部内を移動可能である。すなわち、移動部 3022 は、移動部 3022 が段差面 3013 に当たる位置を下限として、ここから円錐部 3011 の上端を上限とする位置にかけて上下方向に移動可能である。上記溝部を設けることにより、固定部材 302 の周方向の移動が規制される。なお、溝部の代わりに、例えば円錐部 3011 の外側面に転動部 3022A を両側から挟み込む上下方向に傾斜して延びる壁部を設けてもよい。また、転動部 3022A は、車輪状部材に限らず、例えばボール状の部材としてもよい。転動部 3022A を用いて固定部材 302 を移動させることにより、固定部材 302 を円錐部 3011 の外側面に対して円滑に移動させることができる。

20

【0040】

爪部 3021A は、アーム部 3021 の下端に回転部材 3023 を介して設けられる。回転部材 3023 は、アーム部 3021 に対して、周方向で定義される円の接線方向に延びる回転軸周りに保持される。これにより、爪部 3021A は、回転部材 3023 の回転軸の周りを回転可能となる。爪部 3021A は、接続部 41 に力を付加して、接続部 41 を塑性変形させて接続部 41 と引出線 23A とを接続固定する部位である。この接続方法は、カシメによる接続を意味する。詳細な接続方法は後述する。

30

【0041】

リング 303 (リング状部材) は、ゴム製のリング状部材であって、周方向に配列された各アーム部 3021 の上側を径方向内側へ押すことで、転動部 3022A が円錐部 3011 上を安定して転動することを可能とする。なお、リング 303 の代わりに、同様の機能を有する他の手段として、例えばリング状のスプリング、リンケージを用いてもよい。

【0042】

ここで、図 4 に示すように、載置台 25 に載置されたステータ 2 に位置決め治具 20 を装着し、導通部材 4 が位置決めされることで導通部材 4 が内側ガイド部 201 と外側ガイド部 202 との下側隙間 205B に配置された状態であるとする。このとき、各接続部 41 の V 字状部 41A 内に、各引出線 23A の端部が位置する状態である。V 字状部 41A の開口幅は、引出線 23A の線径に対して十分に大きいため、引出線 23A が多少位置ずれしていても、V 字状部 41A 内に引出線 23A を位置付けることができる。

40

【0043】

そして、図 4 に示すように位置決め治具 20 の上側に位置する接続機構 30 が下側へ移動する。このとき、固定部材 302 の移動部 3022 は、円錐部 3011 の下端に位置する。接続機構 30 がさらに下側へ移動することで、スライド部材 301 の柱状部 3012

50

が開口 2013A から孔部 2013 内部へ挿入され、柱状部 3012 が孔部 2013 に嵌合する。このとき、柱状凸部 3012A は、柱状凹部 2013B に挿入される。これにより、スライド部材 301 の周方向の位置決めが行われる。なお、柱状凸部 3012A と柱状凹部 2013B との凹凸関係は逆としてもよい。

【0044】

接続機構 30 がさらに下側へ移動すると、爪部 3021A と回転部材 3023 は、位置決め治具 20 の上側隙間 205A における凹み面 2022 と径方向に対向する箇所へ挿入される。そして、図 5 に示すように、爪部 3021A が、外側ガイド部 202 の凹み面 2022 に接触することで、径方向外側への移動が規制される。

【0045】

この状態で、接続機構 30 がさらに下側へ移動し、スライド部材 301 が下側へ移動すると、移動部 3022 が円錐部 3011 の外側面を上側に移動し、それにつれて、アーム部 3021 の上端が径方向外側へ移動する。このとき、爪部 3021A の下端が、インシュレータ 22 の上面に接触して、爪部 3021A の下側への移動が規制される。これにより、アーム部 3021 は、回転部材 3023 を支点として径方向外側へ回転し、反対に、爪部 3021A は、回転部材 3023 を支点として径方向内側へ回転する。なお、爪部 3021A の下端は、インシュレータ 22 に限らず、ステータコア 21 の上面に接触するようにしてもよい。

【0046】

そして、図 6 に示すように、爪部 3021A が導通部材 4 の接続部 41 に接触しつつ、スライド部材 301 が下側へ移動し続けると、移動部 3022 が円錐部 3011 の外側面を上側に移動するにつれて、アーム部 3021 の上端が矢印 Y1 で示す径方向外側へ移動するとともに、爪部 3021A の下端がさらに矢印 Y2 で示す径方向内側へ移動する。これにより、爪部 3021A は、接続部 41 と引出線 23A の端部とを、内側ガイド部 201 の外側面 2011 との間で挟み付けるようにして接続部 41 に力を及ぼすことで、接続部 41 を塑性変形させて、接続部 41 と引出線 23A とを接続固定する。より詳細には、V 字状部 41A 内に引出線 23A が位置し、かつ V 字状部 41A の径方向内側が内側ガイド部 201 の外側面 2011 に接触する状態で、V 字状部 41A の径方向外側が爪部 3021A に径方向内側に押圧されることによって、V 字状部 41A が畳まれるように変形して、V 字状部 41A と引出線 23A が接続固定される。このように、位置決め治具 20 によって導通部材 4 をステータ 2 に対して適切に位置決めした状態で、導通部材 4 と引出線 23A との接続固定作業を行うことが可能となる。接続部 41 と引出線 23A の各々が接続固定されることによって、導通部材 4 はステータ 2 に固定される。

【0047】

次に、ステータ 2 に導通部材 4 が固定されたステータユニットから、接続機構 30 および位置決め治具 20 を外す工程について説明する。この工程は、基本的に上述の工程の反対の動作となる。

【0048】

接続機構 30 が上側に移動するとともにスライド部材 301 も上側に移動すると、アーム部 3021 の上端が径方向内側へ移動する。爪部 3021A は、径方向外側に移動して、接続部 41 から離れる。接続機構 30 の段差面 3013 に、図 5 に示すように、アーム部 3021 の上端が接触、さらに接続機構 30 が上側に移動すると、図 4 に示すように、固定部材 302 が接続機構 30 とともに上側へ持ち上がり、位置決め治具 20 から離脱する。その後、位置決め治具 20 をステータユニットから外すと、導通部材 4 がステータ 2 に固定されたステータユニットが完成する。

【0049】

導通部材固定装置 40 において、接続部 41 を塑性変形させて、接続部 41 と引出線 23A とを接続固定する仕組みは、「テコの原理」によって説明することができる。すなわち、固定部材 302 の移動部 3022 を力点として、爪部 3021A を作用点として、回転部材 3023 を支点として、定義する。力点（移動部 3022）に、径方向外側への力

10

20

30

40

50

を加えることにより、支点（回転部材 3 0 2 3）の軸周りにアーム部 3 0 2 1 を回転させ、作用点（爪部 3 0 2 1 A）から径方向内側へ接続部 4 1 に力を及ぼし、接続部 4 1 を塑性変形させ、接続部 4 1 を引出線 2 3 A に接続固定させることができる。

【 0 0 5 0 】

この固定部材 3 0 2 における一連の接続作業は、1 2 個の固定部材 3 0 2 とともに同時に行うことができるため、導通部材固定装置 4 0 は、効率的に接続固定作業を実現できる。1 2 個の接続部 4 1 は、周方向にほぼ等間隔に配列されているため、爪部 3 0 2 1 A から径方向内側に作用する力が、導通部材 4 の周方向の全域にほぼ等分の応力が作用する。そのため、導通部材 4 が真円状から大きく崩れて変形することが抑制される。また、力点と支点の長さが、支点と作用点の長さよりも十分に長いため、力点における径方向外側の力が小さくても、作用点に径方向内側に十分、大きな力を及ぼすことができる。

10

【 0 0 5 1 】

また、接続部 4 1 と引出線 2 3 A との接続固定は、導通部材 4 が、回転部材 3 0 2 3 にインシュレータ 2 2 によって上下方向の移動が規制されるとともに、位置決め治具 2 0 によって、径方向および周方向の移動が規制された状態で行われるため、各爪部 3 0 2 1 A から径方向内側の力が及ぼされても、導通部材 4 が真円状から大きく崩れて変形することが抑制される。仮に、導通部材 4 の接続部 4 1 を塑性変形させて、接続部 4 1 と引出線 2 3 A とを接続固定する作業を一つ一つペンチなどの工具によって手作業で行うと、導通部材 4 が柔らかいため、手で掴んで保持するだけでは、手で掴んだ部位を中心に撓んでしまい真円状が崩れ、作業がしにくい。また、接続部 4 1 をペンチで塑性変形させる際に、ペンチの応力が周辺に伝搬して振動する等して、導通部材 4 がずれてしまい、さらに作業がしにくい。

20

【 0 0 5 2 】

なお、固定部材 3 0 2 は、周方向において等間隔に配置されることが望ましいが、固定部材 3 0 2 は、引出線 2 3 A および接続部 4 1 の位置に依存するものであり、必ずしも等間隔に配置できるものではない。

【 0 0 5 3 】

< その他 >

上述した位置決め治具および位置決め方法の実施形態は、例えば以下のように変形することも可能である。例えば、固定部材 3 0 2 の個数は、導通部材 4 が接続される全ての引出線 2 3 A の個数よりも少なくしてもよい。例えば、引出線 2 3 A の個数を 1 2 本として、固定部材 3 0 2 の個数はそれよりも少ない 6 個としてもよい。この場合、1 2 本の引出線 2 3 A が周方向に等間隔に配置され、6 個の固定部材も周方向に等間隔に配置されていれば、1 回目の接続固定で、6 本の引出線 2 3 A の接続作業を行い、接続機構 3 0 を未接続の引出線 2 3 A の位置まで周方向に回転させ、2 回目の接続作業を行う。これにより、固定部材の個数を削減して、コスト低減を図ることができる。

30

【 0 0 5 4 】

また、固定部材を 1 個にすることもできる。この場合、引出線 2 3 A への接続作業は、1 箇所毎になるが、接続部 4 1 の個数または位置が異なる複数のステータ 2 であっても、接続することができる。

40

【 0 0 5 5 】

または、一つの固定部材 3 0 2 は、複数の引出線 2 3 A の各々に対して複数の接続部 4 1 の各々を固定することとしてもよい。上記の例であれば、6 個の固定部材 3 0 2 の各々は、2 本の引出線 2 3 A の各々に対して 2 個の接続部 4 1 の各々を固定することとすれば、1 2 本すべての引出線 2 3 A の固定を同時に行うことができる。すなわち、コストを低減しつつも効率的な接続固定作業が可能となる。この場合、1 2 個の固定部材 3 0 2 を設ける場合よりも爪部 3 0 2 1 A 等の周方向幅を広くさせることになる。

【 0 0 5 6 】

また、導通部材と引出線との接続固定方法として、導通部材の塑性変形を用いた。しかしながら、これに限らず、例えば固定部材のアーム部の下端に半田を溶融する加熱部、ま

50

たは溶接（スポット溶接等）を行うための溶接部を設けることで、導通部材の接続部と引出線とを半田付けまたは溶接によって接続固定してもよい。

【0057】

また、導通部材4は、剛性が小さいために柔らかく、それ自体を持つと撓むようなものを例示したが、比較的剛性がある撓みにくい導通部材においても適用することができる。

【0058】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の趣旨の範囲内であれば、実施形態は種々の変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

10

【0059】

本発明は、例えば、ブラシレスモータに用いられるステータに対して導通部材を位置決めする工程に利用することができる。

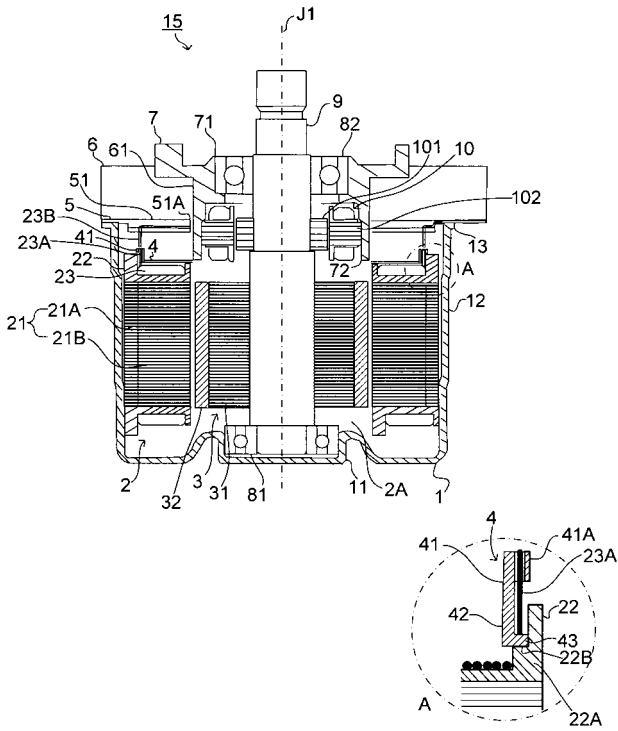
【符号の説明】

【0060】

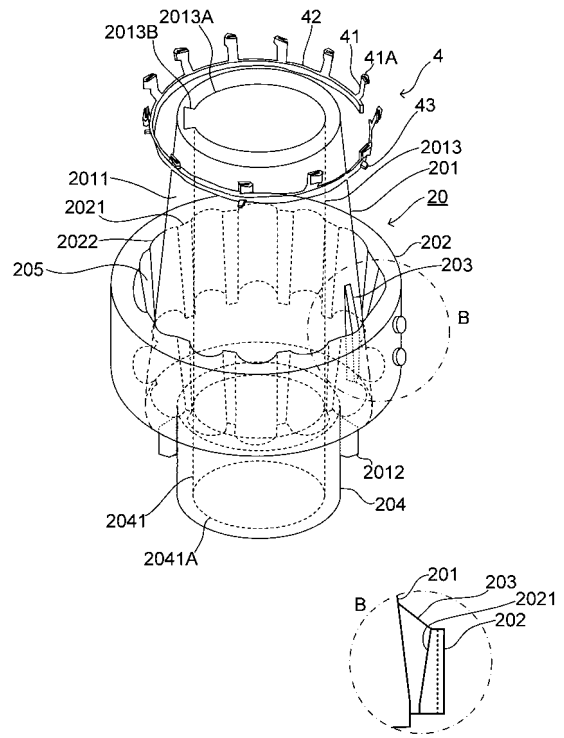
1・・・ハウジング、2・・・ステータ、3・・・ロータ、4・・・導通部材、41・・・接続部、41A・・・V字状部、42・・・基部、5・・・配線支持部、6・・・カバー部、7・・・ベアリングホルダ、81、82・・・ベアリング、9・・・シャフト、10・・・レゾルバ、15・・・モータ、21・・・ステータコア、21A・・・コアバック、21B・・・ティース、22・・・インシュレータ、23・・・コイル、23A、23B・・・引出線、20・・・位置決め治具、201・・・内側ガイド部、2011・・・外側面、2012・・・突出片、2013・・・孔部、2013A・・・開口、2013B・・・柱状凹部、202・・・外側ガイド部、2021・・・内側面、2022・・・凹み面、203・・・連結部、204・・・突出部、2041・・・孔部、2041A・・・開口、25・・・載置台、30・・・接続機構、301・・・スライド部材、3011・・・円錐部、3012・・・柱状部、3012A・・・柱状凸部、302・・・固定部材、3021・・・アーム部、3021A・・・爪部、3022・・・移動部、3022A・・・転動部、3023・・・回転部材、303・・・Oリング、40・・・導通部材固定装置

20

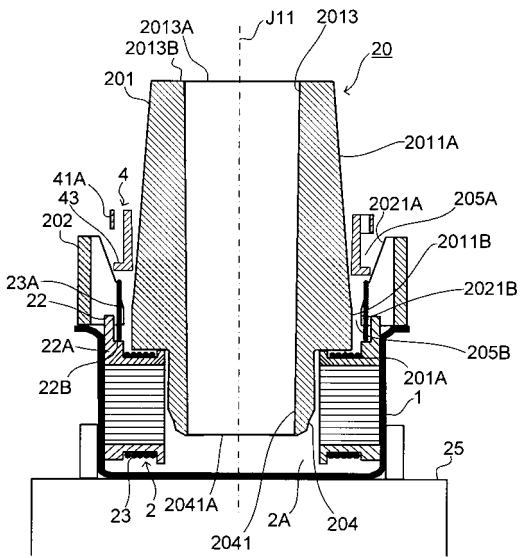
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

