

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5688981号
(P5688981)

(45) 発行日 平成27年3月25日(2015.3.25)

(24) 登録日 平成27年2月6日(2015.2.6)

(51) Int.Cl.

F 1

H 0 2 K 3/52 (2006.01)

H 0 2 K 3/52 E

H 0 2 K 5/22 (2006.01)

H 0 2 K 5/22

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-10539 (P2011-10539)
 (22) 出願日 平成23年1月21日(2011.1.21)
 (65) 公開番号 特開2012-152077 (P2012-152077A)
 (43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)
 審査請求日 平成25年10月22日(2013.10.22)

(73) 特許権者 000144027
 株式会社ミツバ
 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
 (74) 代理人 100128392
 弁理士 服部 秀一
 (74) 代理人 100085589
 弁理士 ▲桑▼原 史生
 (72) 発明者 佐々木 信幸
 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
 株式会社ミツバ内
 (72) 発明者 須藤 健二
 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
 株式会社ミツバ内

審査官 槻木澤 昌司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置決め装置及び電動モータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シャフトと、ステータコアと、このステータコアに導線を巻装して形成された複数のコイルと、前記ステータコアの内側に回転自在に設けられたロータコアと、前記コイルの導線に前記ロータコアの周方向に向けて並べられて取り付けられた複数のターミナルボルトとを備えた電動モータの前記複数のターミナルボルトを位置決めする位置決め装置であって、

前記ターミナルボルトが挿通可能な位置のそれぞれに間隔を空けて設けられた複数の挿通部を有する本体部を備え、

この本体部は、前記挿通部に前記ターミナルボルトを挿通させた状態で、前記シャフトの周囲に環状に配設されて前記電動モータに取り付けられている

ことを特徴とする位置決め装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の位置決め装置において、
 本体部は、連結可能な同一形状の複数の分割片にて構成され、
 前記各分割片には、少なくとも1つの挿通部と、互いに係合可能な係合部とを有している

ことを特徴とする位置決め装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の位置決め装置において、

10

20

本体部には、ターミナルボルトの少なくとも一部を覆う突出片が設けられていることを特徴とする位置決め装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の位置決め装置において、かしめ固定可能なかしめ部と、平板状の接続片とを有する圧着端子を備え、この圧着端子は、かしめ部が導線の端部にかしめ固定され、前記接続片がターミナルボルトの端部に溶接されて取り付けられていることを特徴とする位置決め装置。

【請求項 5】

導線を巻装して形成された複数のコイルと、
これらコイルの導線に取り付けられたターミナルボルトと、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の位置決め装置とを備えたことを特徴とする電動モータ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイルの導線に取り付けられた複数のターミナルボルトの位置決めが可能な位置決め装置及び電動モータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電動モータのコイルを構成する導線に取り付けられた複数の接続端子等の位置決め態様としては、ねじ止め、半田付け、樹脂製の結束バンド等を用いた方法等が用いられている。

20

【0003】

そして、この種の電動モータとしては、例えば、特許文献 1 に示す技術が知られている。この特許文献 1 に記載された電動モータは、ブラシレスモータであって、略円筒状のモータカバー内に円周状にコイルが配置されている。これらコイルは、順に U 相コイル、V 相コイル、W 相コイルとなるような配電パターンが形成された配電基板に接続されている。そして、この配電基板には、計 3 本のリード線が接続されており、これら 3 本のリード線がモータカバーの外部へ引き出された構成とされている。

30

【0004】

さらに、この種の電動モータとしては、例えば、特許文献 2 に示す技術が知られている。この特許文献 2 に記載された電動モータは、SR モータであって、中空円筒状のケース本体内に設置されたステータコアに導線が巻装されて 3 相構造とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 273292 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 259376 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した特許文献 1 に記載されたブラシレスモータは、モータカバー内から外部へ引き出されているリード線が 3 本である。これに対し、上述した特許文献 2 に記載された SR モータは、3 相構造のため、計 6 個の接続端子が必要となる。このため、これら計 6 個の接続端子各々の位置決め及び絶縁性を確実に確保する必要があり、これら接続端子の位置決めが容易ではないという問題がある。

【0007】

本発明の目的は、従来技術における上記問題を解決し、ターミナルボルトの位置決めが容易な位置決め装置及び電動モータを提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、請求項1記載の発明は、シャフトと、ステータコアと、このステータコアに導線を巻装して形成された複数のコイルと、前記ステータコアの内側に回転自在に設けられたロータコアと、前記コイルの導線に前記ロータコアの周方向に向けて並べられて取り付けられた複数のターミナルボルトとを備えた電動モータの前記複数のターミナルボルトを位置決めする位置決め装置であって、前記ターミナルボルトが挿通可能な位置のそれぞれに間隔を空けて設けられた複数の挿通部を有する本体部を備え、この本体部は、前記挿通部に前記ターミナルボルトを挿通させた状態で、前記シャフトの周囲に環状に配設されて前記電動モータに取り付けられていることを特徴とする位置決め装置である。

10

【0009】

請求項2記載の発明は、請求項1に記載の発明において、本体部は、連結可能な同一形状の複数の分割片にて構成され、前記各分割片には、少なくとも1つの挿通部と、互いに係合可能な係合部とを有していることを特徴とする位置決め装置である。

【0010】

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の発明において、本体部には、ターミナルボルトの少なくとも一部を覆う突出片が設けられていることを特徴とする位置決め装置である。

【0011】

20

請求項4記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の発明において、かしめ固定可能なかしめ部と、平板状の接続片とを有する圧着端子を備え、この圧着端子は、かしめ部が導線の端部にかしめ固定され、前記接続片がターミナルボルトの端部に溶接されて取り付けられていることを特徴とする位置決め装置である。

【0012】

請求項5記載の発明は、導線を巻装して形成された複数のコイルと、これらコイルの導線に取り付けられたターミナルボルトと、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の位置決め装置とを備えたことを特徴とする電動モータである。

【発明の効果】

【0013】

30

請求項1に記載された発明によれば、電動モータの複数のコイルの導線に取り付けられたターミナルボルトを本体部の挿通部に挿通させた状態で、この本体部を電動モータに取り付けることによって、ターミナルボルトが位置決めされる。よって、これらターミナルボルトの位置決めが容易にできる。また同時に、ターミナルボルトを位置決めすることによって、ターミナルボルト間の絶縁を確保できるとともに、これらターミナルボルトの固定が容易にできる。

【0014】

また、複数の挿通部を有する本体部がシャフトの周囲に環状に配設されている。このため、電動モータのコイル等の取り付け位置に関わらず、コイルの導線に取り付けられたターミナルボルトを本体部の挿通部に連通させてシャフトの周囲に位置決めできるから、ターミナルボルトの位置決めをより容易にできる。

40

【0015】

また同時に、環状の本体部の挿通部のそれぞれにターミナルボルトを挿通させた状態で本体部を取り付けることによって、これらターミナルボルトが位置決めされる。このため、ロータコアの周方向に向けて並べられて取り付けられた複数のターミナルボルトであっても、これらターミナルボルトを容易に位置決めできる。

【0016】

請求項2に記載された発明によれば、本体部を、連結可能な同一形状の複数の分割片にて構成し、これら分割片が、少なくとも1つの挿通部と、互いに係合可能な係合部とを有している。よって、これら分割片の係合部を互いに係合させることによって本体部となる

50

。そして、各分割片が同一形状であるため、複数の分割片を製造することによって本体部を製造できる。このため、本体部を一つの金型で製造する場合に比べ、各分割片に製造な金型を小さくできるから、本体部の製造性を向上できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載された発明によれば、本体部に設けた突出片によって、この本体部の挿通部に挿通されて位置決めされたターミナルボルトの少なくとも一部が覆われる。よって、ターミナルボルトの絶縁性をより確実に確保できるとともに、ターミナルボルトの機械的な損傷等をより確実に防止できる。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に記載された発明によれば、圧着端子の平板状の接続片が端部に溶接されたターミナルボルトを用いることにより、圧着端子のかしめ部を導線の端部にかしめ固定するだけで、ターミナルボルトを導線の端部に取り付けることができる。よって、圧着端子のかしめ部を用いた導線の端部に対する固定を容易にできるから、ターミナルボルトを導線の端部に取り付ける際の作業性を向上できる。また同時に、圧着端子の接続片をターミナルボルトの端部に溶接するため、ターミナルボルトと導線とをより確実に取り付けることができ、これらターミナルボルトと導線との間の取り付け箇所における機械的強度を向上することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 5 に記載された発明によれば、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の位置決め装置を備えているため、これら請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載された発明と同様の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における電動モータの断面図である。

【図 2】上記電動モータの一部を示す右側面図である。

【図 3】上記電動モータに取り付けられる位置決め装置の斜視図である。

【図 4】上記位置決め装置の底面図である。

【図 5】上記位置決め装置の側面図である。

【図 6】上記位置決め装置にて位置決めされるターミナルボルトの斜視図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態における電動モータに取り付けられる位置決め装置の斜視図である。

【図 8】上記位置決め装置の側面図である。

【図 9】本発明の第 3 の実施の形態における電動モータに取り付けられる位置決め装置の斜視図である。

【図 10】上記位置決め装置の分割片の斜視図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施の形態における電動モータに取り付けられる位置決め装置の斜視図である。

【図 12】上記位置決め装置の分割片の斜視図である。

【図 13】本発明の第 5 の実施の形態における電動モータに取り付けられる位置決め装置の斜視図である。

【図 14】本発明の第 6 の実施の形態における電動モータのターミナルボルトの分解斜視図である。

【図 15】本発明の第 7 の実施の形態における電動モータのターミナルボルトの分解斜視図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の第 1 の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、スイッチトリラクタンスモータ 1（以下、SRモータという。）は、3 相構造の電動モータであり、例えば、EVカート（図示せず）のフレームに固定され

10

20

30

40

50

ている。このSRモータ1のシャフト2には、スプロケット（図示せず）が取り付けられている。このスプロケットとドライブシャフト（図示せず）の間には、チェーン（図示せず）が巻回されている。そして、シャフト2は、回転軸であって、このシャフト2の駆動によってスプロケットが回転しチェーンを介してドライブシャフトを回転駆動させる。

【0023】

具体的に、SRモータ1は、ケース本体を兼ねた中空円筒状のステータコア3を備えている。このステータコア3の両端側には、ステータコア3の両端側を閉塞する略円盤状の蓋部材としての第1サイドカバーブラケット4及び第2サイドカバーブラケット5が取り付けられている。これら第1サイドカバーブラケット4及び第2サイドカバーブラケット5は、図2に示すように、周方向に等間隔に間隔を空けて取り付けられた複数、例えば6本のセットボルト6にてねじ止めされて結合されている。すなわち、ステータコア3は、第1サイドカバーブラケット4と第2サイドカバーブラケット5との間に挟持されて取り付けられている。ここで、これらステータコア3、第1サイドカバーブラケット4及び第2サイドカバーブラケット5によって、SRモータ1のケース8が構成されている。

【0024】

次いで、第1サイドカバーブラケット4は、シャフト2が突出する側であるステータコア3の一端側に取り付けられている。この第1サイドカバーブラケット4の中心部には、貫通孔4aが設けられている。また、第1サイドカバーブラケット4の内側には、軸受部材としての第1ボールベアリング4bが貫通孔4aに同心状に連通させて取り付けられている。

【0025】

第2サイドカバーブラケット5は、第1サイドカバーブラケット4が取り付けられる側とは反対側である、ステータコア3の他端側に取り付けられている。この第2サイドカバーブラケット5の中心部には、貫通孔となる軸受孔5aが穿設されている。この軸受孔5a内には、軸受部材としての第2ボールベアリング5bが取り付けられている。さらに、第2サイドカバーブラケット5の内側には、断面凹状である円環状の取付凹部5cが設けられている。この取付凹部5cは、軸受孔5aの外側に位置し第2サイドカバーブラケット5の周方向に亘って同心状に設けられている。そして、取付凹部5cの底部には、第2サイドカバーブラケット4を貫通するボルト取付孔5dが設けられている。これらボルト取付孔5dは、取付凹部5cの周方向に亘って等間隔に離間されて複数、例えば6個設けられている。

【0026】

また、図1に示すように、この第2サイドカバーブラケット5の取付凹部5cには、図3ないし図5に示すリングプレート11が嵌合されて取り付けられている。このリングプレート11は、SRモータ1のシャフト2の同心状に取り付けられている。具体的に、このリングプレート11は、ターミナルボルト12を位置決めする位置決め装置としてのターミナル接続用のインシュレータである。また、このリングプレート11は、例えばガラス繊維を含有させたナイロン66やフェノール材等の絶縁部材にて断面凹状である円環状に形成されている。さらに、このリングプレート11は、円環状の本体部である環状部11aを有している。この環状部11aには、この環状部11aの周方向に亘って等間隔に複数、例えば6個の挿通部としてのボルト挿通孔11bが穿設されている。これらボルト挿通孔11bは、環状部11aの厚さ方向である軸方向に沿って貫通している。また、このボルト挿通孔11bは、環状部11aの幅方向の中心部に設けられており、ターミナルボルト12のねじ部12aの外径寸法より若干大きな内径寸法に形成されている。よって、これら各ボルト挿通孔11bは、これら各ボルト挿通孔11bのそれぞれにターミナルボルト12を挿通させて取り付けることによって、これらターミナルボルト12がリングプレート11の周方向に向けて等間隔に並べられた状態とされる。この状態で、各ターミナルボルト12は、位置決めされて角度調整されるとともに、これら各ターミナルボルト12間の絶縁性が確保された位置決め構造とされる。

【0027】

さらに、リングプレート 11 の環状部 11 a の一側面である表面側の各ボルト挿通孔 11 b の開口縁には、平面視正形状である断面凹状の嵌合凹部 11 c が同心状に設けられている。これら嵌合凹部 11 c は、角度規制手段として機能するものであり、嵌合凹部 11 c の一辺を環状部 11 a の周方向に沿わせた状態で設けられている。この環状部 11 a の他側面である裏面側には、各ボルト挿通孔 11 b に連通した円筒状の嵌合筒部 11 d が突出して設けられている。各嵌合凹部 11 d は、リングプレート 11 を第 2 サイドカバーブラケット 5 の取付凹部 5 c に嵌合させて取り付けられた場合に、この取付凹部 5 c の各ボルト取付孔 5 d に嵌合する位置に対応させて設けられている。また、リングプレート 11 の環状部 11 a の外周縁及び内周縁のそれぞれには、この環状部 11 a の径方向に直交する方向に突出した突出片としての外周リブ 11 e 及び内周リブ 11 f が一体的に設けられて

10

【0028】

第 2 サイドカバーブラケット 5 の取付凹部 5 c に嵌合させて取り付けられたリングプレート 11 の各ボルト挿通孔 11 b には、接続部材としてのターミナルボルト 12 がそれぞれ挿通されて取り付けられている。これら各ターミナルボルト 12 は、外周面に螺子溝が形成された円筒状のねじ部 12 a と、このねじ部 12 a の一端側に同心状に取り付けられた平板状の頭部 12 b とで構成されている。ここで、これら各ターミナルボルト 12 の頭部 12 b は、リングプレート 11 の嵌合凹部 11 c に嵌合可能な大きさの平面視正形状に形成されている。そして、この頭部 12 b は、リングプレート 11 の嵌合凹部 11 c に嵌合させて回転保持された状態で、このリングプレート 11 のボルト挿通孔 11 b にねじ部 12 a が挿通されて取り付けられている。また、この頭部 12 b は、リングプレート 11 の嵌合凹部 11 c に嵌合させた状態で、このリングプレートの外周リブ 11 e と内周リブ 11 f との間に位置にしている。この状態で、頭部 12 b は、外周リブ 11 e 及び内周リブ 11 f にて覆われ、この頭部 12 b における接続が機械的かつ電氣的に保護されている。またこの状態で、このターミナルボルト 12 のねじ部 12 a は、第 2 サイドカバーブラケット 5 のボルト取付孔 5 d に挿通され、この第 2 サイドカバーブラケット 5 の外部へと先端側を突出させて取り付けられている。

20

【0029】

さらに、これら各ターミナルボルト 12 のねじ部 12 a の第 2 サイドカバーブラケット 5 から突出している先端側の部分には、防水部材としての O リング 13 が挿通されて取り付けられている。この O リング 13 は、第 2 サイドカバーブラケット 5 の外側からボルト取付孔 5 d 内に嵌合され、このボルト取付孔 5 d の内側から嵌合させて取り付けられたリングプレート 11 の嵌合筒部 11 d の端部に当接している。すなわち、この O リング 13 は、ボルト取付孔 5 d における防水機能を果たしている。さらに、ねじ部 12 a には、インシュレータとして樹脂製ワッシャ 14 a 及び金属製の平ワッシャ 14 b が順次挿通されて取り付けられている。これら樹脂製ワッシャ 14 a 及び平ワッシャ 14 b が取り付けられたねじ部 12 a には、ボルト（図示せず）が取り付けられてねじ止めされ、各ターミナルボルト 12 を固定させている。ここで、これら樹脂製ワッシャ 14 a、平ワッシャ 14 b 及びボルトのそれぞれは、第 2 サイドカバーブラケット 5 の外側から各ターミナルボルト 12 のねじ部 12 a に取り付けられている。すなわち、これら樹脂製ワッシャ 14 a、平ワッシャ 14 b 及びボルトは、ターミナルボルト 12 をねじ止め固定させている。

30

40

【0030】

次いで、ステータコア 3 は、磁性材にて構成された固定子であって、このステータコア 3 の内側に向けて放射状に突出する計 6 個の 6 極となる突極 7 a が一体的に形成されている。これら突極 7 a は、ステータコア 3 の軸方向に亘って設けられており、これら突極 7 a のそれぞれにコイル 15 が集中巻きの巻装されている。これらコイル 15 は、図 1 に示すように、ステータコア 3 の軸方向に沿って各突極 7 a から突出して設けられている。

【0031】

さらに、これらコイル 15 は、導電線である導線 15 a が巻装されて形成されている。

50

この導線 15 から引き出された引き出し線 15 b は、図 6 に示すように、平角線にて形成され、ステータコア 3 の突極 7 a から第 2 サイドカバーブラケット 5 側に突出している。また、この引き出し線 15 b の端部 15 c は、圧着端子 16 のかしめ部 16 a にかしめ固定されている。このかしめ部 16 a は、引き出し線 15 b の端部 15 c が挿入可能な内径寸法を有する円筒状に形成されており、圧着端子 16 の一端側に設けられている。この圧着端子 16 の他端側には、溶接部となる平板状の接続片 16 b が一体的に設けられている。この接続片 16 b は、かしめ部 16 a の軸方向に沿わせた状態で、このかしめ部 16 a の軸方向の端縁に連結されている。そして、この接続片 16 b の外側に位置する平坦面 16 c は、ターミナルボルト 12 の頭部 12 b の端面 12 c にスポット溶接されて一体化されて固定されている。また、接続片 16 b の中央部には、この接続片 16 b の厚さ方向に

10

【0032】

そして、ステータコア 3 の内側には、このステータコア 3 に対して相対的に回転自在とされたシャフト 2 が取り付けられている。このシャフト 2 は、このシャフト 2 の両端側が第 1 ボールベアリング 4 b 及び第 2 ボールベアリング 5 b の内輪 4 c , 5 e に嵌合されて取り付けられている。このシャフト 2 の円筒状の本体部 2 a には、電磁鋼板等の磁性材にて形成された略十字状の複数の板材 17 が挿通されて取り付けられている。そして、これら各板材 17 によって、回転子としてのロータコア 18 が形成されている。このロータコア 18 の各板材 17 は、シャフト 2 に対し相対的に回転できないように構成されている。そして、このロータコア 18 は、シャフト 2 からステータコア 3 に向けて放射状に突出する計 4 つの突極 18 a を有している。これら突極 18 a は、ステータコア 3 の突極 7 a に対向させて取り付けられている。

20

【0033】

次に、ターミナルボルト 12 の組み付け手順及び挙動について説明する。

【0034】

ターミナルボルト 12 の頭部 12 b の端面 12 c に圧着端子 16 の接続片 16 b の平坦面 16 c を当接させつつ角度調整した状態でスポット溶接し、圧着端子 16 と一体化させた複数のターミナルボルト 12 を予め製造しておく。

【0035】

そして、SR モータ 1 の組み付け時においては、まず、ステータコア 3 の一端側に第 1 サイドカバーブラケット 4 を取り付ける。さらに、ロータコア 18 が取り付けられたシャフト 2 をステータコア 3 内に取り付けて、このシャフト 2 の端部を第 1 サイドカバーブラケット 4 の貫通孔 4 a から突出させた状態とする。

30

【0036】

次いで、ステータコア 3 内の各コイル 15 の引き出し線 15 b の端部 15 c に、ターミナルボルト 12 と一体化された圧着端子 16 のかしめ部 16 a を嵌合させてかしめ固定する。この結果、これら各コイル 15 の引き出し線 15 b の端部 15 c に圧着端子 16 が接続される。

【0037】

そして、これら各コイル 15 の引き出し線 15 b の端部 15 c に圧着端子 16 を介して接続された各ターミナルボルト 12 のねじ部 12 a を、リングプレート 11 の各ボルト挿通孔 11 b へ挿通させる。さらに、これら各ターミナルボルト 12 の頭部 12 b をリングプレート 11 の嵌合凹部 11 c に嵌合させて廻り止め及び位置決めさせる。このとき、リングプレート 11 の外周リブ 11 e と内周リブ 11 f との間に、ターミナルボルト 12 の頭部 12 b と、この頭部 12 b に溶接された圧着端子 16 とがそれぞれ嵌合される。この結果、これら外周リブ 11 e 及び内周リブ 11 f にてターミナルボルト 12 の頭部 12 b と圧着端子 16 の接続片 16 b との溶接部分が機械的かつ電氣的に保護される。さらに、圧着端子 16 のかしめ部 16 a にてコイル 15 の引き出し線 15 b の端部 15 c をかしめ固定した部分もまた機械的かつ電氣的に保護される。

40

【0038】

50

この後、これらターミナルボルト 1 2 が取り付けられたリングプレート 1 1 を第 2 サイドカバーブラケット 5 の取付凹部 5 c に嵌合させる。さらに、これら各ターミナルボルト 1 2 のねじ部 1 2 a を第 2 サイドカバーブラケット 5 のボルト取付孔 5 d に挿通させる。また、これらボルト取付孔 5 d にリングプレート 1 1 の嵌合筒部 1 1 d を嵌合させて、このリングプレート 1 1 を第 2 サイドカバーブラケット 5 に位置決めさせて固定させる。同時に、この第 2 サイドカバーブラケット 5 の軸受孔 5 a に取り付けられた第 2 ボールベアリング 5 b の内輪 5 e にシャフト 2 の端部を挿通させ、第 2 サイドカバーブラケット 5 をステータコア 3 の他端側に嵌合させる。

【 0 0 3 9 】

次いで、第 2 サイドカバーブラケット 5 の各ボルト取付孔 5 d から外部へ突出している各ターミナルボルト 1 2 のねじ部 1 2 a に O リング 1 3 をそれぞれ嵌合させる。このとき、これら O リング 1 3 を、第 2 サイドカバーブラケット 5 のボルト取付孔 5 d 内に嵌合させ、リングプレート 1 1 の嵌合筒部 1 1 d の端部に当接させて、これら各ボルト取付孔 5 d の防水処理を施す。

【 0 0 4 0 】

この後、各ボルト取付孔 5 d から外部へ突出しているターミナルボルト 1 2 のねじ部 1 2 a のそれぞれに樹脂製ワッシャ 1 4 a 及び平ワッシャ 1 4 b を順次挿通させる。次いで、このねじ部 1 2 a にナットを取り付けて、これらターミナルボルト 1 2 のそれぞれを第 2 サイドカバーブラケット 5 にねじ止め固定させる。

【 0 0 4 1 】

さらに、セットボルト 6 を取り付けて第 2 サイドカバーブラケット 5 を第 1 サイドカバーブラケット 4 にねじ止めし、これら第 2 サイドカバーブラケット 5 とステータコア 3 及び第 1 サイドカバーブラケット 4 とを結合させる。

【 0 0 4 2 】

以上詳述したように、第 1 の実施の形態に係る S R モータ 1 によれば、ステータコア 3 に取り付けられた複数のコイル 1 5 の引き出し線 1 5 b の端部 1 5 c に圧着端子 1 6 を介して接続された各ターミナルボルト 1 2 のねじ部 1 2 a をリングプレート 1 1 の各ボルト挿通孔 1 1 b に挿通させる構成とした。この結果、これら各ターミナルボルト 1 2 を所定位置に容易に位置決めできるとともに、これら各ターミナルボルト 1 2 間が離されて設置されるため、これらターミナルボルト 1 2 間の絶縁性を確保できる。さらに、このリングプレート 1 1 を周方向に回転させて調整するだけで、各ターミナルボルト 1 2 が取り付けられたリングプレート 1 1 を第 2 サイドカバーブラケット 5 の取付凹部 5 c に嵌合できる。また、位置決めされた各ターミナルボルト 1 2 のねじ部 1 2 a のそれぞれを第 2 サイドカバーブラケット 5 のボルト取付孔 5 d に挿通させて取り付けることができる。

【 0 0 4 3 】

したがって、これら各ターミナルボルト 1 2 を別個に第 2 サイドカバーブラケット 5 のボルト取付孔 5 d に一つずつ挿通させて取り付ける場合に比べ、これら各ターミナルボルト 1 2 を一度に第 2 サイドカバーブラケット 5 の各ボルト取付孔 5 d に挿通できる。このため、周囲のクリアランスが小さい中においても容易に組み立てることができる。特に、S R モータ 1 は、ターミナルボルト 1 2 等の本数が 4 本又は 6 本と多いため、接続端子の個数が少ないモータに比べ、組み立て時の作業性及び生産性を大幅に向上できる。

【 0 0 4 4 】

さらに、リングプレート 1 1 の各ボルト挿通孔 1 1 b に平面視正方形の嵌合凹部 1 1 c を設けた構成とした。この結果、この嵌合凹部 1 1 c に、各ボルト挿通孔 1 1 b に挿通させて取り付けられた各ターミナルボルト 1 2 の平面視正方形の頭部 1 2 b を嵌合させることにより、これら各ターミナルボルト 1 2 を廻り止めできる。よって、リングプレート 1 1 にターミナルボルト 1 2 を取り付けた状態で、これらターミナルボルト 1 2 を位置決めでき絶縁性を確保できる。また、これらターミナルボルト 1 2 の廻り止めができ、これらターミナルボルト 1 2 の角度規制ができるから、これらターミナルボルト 1 2 を第 2 サイドカバーブラケット 5 に取り付ける際の作業性をさらに向上できる。

【 0 0 4 5 】

特に、リングプレート 1 1 を円環状としたことにより、このリングプレート 1 1 を S R モータ 1 のシャフト 2 の周囲に同心状に取り付けることができる。よって、図 2 に示すように、このリングプレート 1 1 に取り付けられたターミナルボルト 1 2 を周方向に並べて取り付けることができる。このため、これらターミナルボルト 1 2 を、S R モータ 1 内のスペースを比較的確保し易い外周域に設置することができる。したがって、S R モータ 1 のコイル 1 5 等の取り付け位置に関わらず、このコイル 1 5 の引き出し線 1 5 b に接続された各ターミナルボルト 1 2 をリングプレート 1 1 にて所定位置に容易に位置決めできる。よって、これらターミナルボルト 1 2 の位置決め作業をより容易にできる。

【 0 0 4 6 】

さらに、リングプレート 1 1 の円環状の環状部 1 1 a の外周縁及び内周縁のそれぞれに外周リブ 1 1 e 及び内周リブ 1 1 f を設けた構成とした。また同時に、リングプレート 1 1 の各ボルト挿通孔 1 1 b に挿通されて取り付けられた各ターミナルボルト 1 2 の頭部 1 2 b を、外周リブ 1 1 e 及び内周リブ 1 1 f にて覆う構成とした。このため、これらターミナルボルト 1 2 の頭部 1 2 b と圧着端子 1 6 の接続片 1 6 b との溶接部分が、外周リブ 1 1 e と内周リブ 1 1 f との間に位置することとなり、これら外周リブ 1 1 e 及び内周リブ 1 1 f にて覆われる。よって、これらターミナルボルト 1 2 の頭部 1 2 b と圧着端子 1 6 の接続片 1 6 b との溶接部分を機械的に保護でき、この溶接部分の機械的な損傷等をより確実に防止できる。また同時に、リングプレート 1 1 が絶縁部材にて形成されていることから、これらターミナルボルト 1 2 の頭部 1 2 b と圧着端子 1 6 の接続片 1 6 b との溶接部分における外部との絶縁性をより確実に確保できる。このため、この溶接部分をより確実に電氣的に保護できる。

【 0 0 4 7 】

また、ターミナルボルト 1 2 の頭部 1 2 b に圧着端子 1 6 の接続片 1 6 b をスポット溶接し、圧着端子 1 6 と一体化させた複数のターミナルボルト 1 2 を予め製造しておく。このため、S R モータ 1 の組み付け時に、ステータコア 3 内の各コイル 1 5 の引き出し線 1 5 b の端部 1 5 c に、ターミナルボルト 1 2 と一体化された圧着端子 1 6 のかしめ部 1 6 a をかしめ固定する。よって、これら各コイル 1 5 の引き出し線 1 5 b に圧着端子 1 6 を接続するだけで、これらコイル 1 5 の引き出し線 1 5 b の端部 1 5 c にターミナルボルト 1 2 を電氣的に接続できる。

【 0 0 4 8 】

したがって、圧着端子 1 6 のかしめ部 1 6 a によるコイル 1 5 の引き出し線 1 5 b の端部 1 5 c へかしめ固定する作業を容易にできる。よって、各ターミナルボルト 1 2 を引き出し線 1 5 b の端部 1 5 c に電氣的に接続する際の作業性を大幅に向上できる。また、圧着端子 1 6 の接続片 1 6 b をターミナルボルト 1 2 の頭部 1 2 b にスポット溶接して電氣的かつ機械的に接続する。このため、圧着端子 1 6 の接続片 1 6 b をターミナルボルト 1 2 の頭部 1 2 b に半田付けする場合に比べ、各ターミナルボルト 1 2 と引き出し線 1 5 b とをより確実に接続できる。また、溶接の場合には機械的強度を確保することが可能であるため、これらターミナルボルト 1 2 と引き出し線 1 5 b との溶接部分における機械的強度を確保できる。よって、これらターミナルボルト 1 2 と引き出し線 1 5 b との間の断線をより確実に防止できる。

【 0 0 4 9 】

特に、これらターミナルボルト 1 2 に溶接される圧着端子 1 6 としては、量産品や既製品を用いることが可能である。このため、圧着端子 1 6 を改めて製造する必要がなく、圧着端子 1 6 を用いることによる製造コストの大幅な向上がない。また、圧着端子 1 6 の接続片 1 6 b が平板状であることから、スポット溶接の際に用いる電極として、汎用の電極を用いて対応できるため、このスポット溶接に必要なコストを大幅に削減できる。

【 0 0 5 0 】

また、これらターミナルボルト 1 2 の頭部 1 2 b の端面 1 2 c に圧着端子 1 6 の接続片 1 6 b を溶接する構成とした。この結果、圧着端子 1 6 の接続片 1 6 b の取付孔 1 6 d を

10

20

30

40

50

拡張させ、この取付孔 16 d にターミナルボルト 12 のねじ部 12 a を挿通させて取り付ける場合に比べ、ターミナルボルト 12 のねじ部 12 a のねじ有効長を短くすることがない。よって、ねじ部 12 a に取り付けられるナットの固定に影響がない。さらに、圧着端子 16 のサイズ変更が適宜可能であるため、コイル 15 の引き出し線 15 b の線種、線径、束数等を変更した場合であっても、この圧着端子 16 のサイズ等を変更することによって適宜対応できる。

【0051】

さらに、これらターミナルボルト 12 に圧着端子 16 を溶接する際においては、これらターミナルボルト 12 の頭部 12 b の端面 12 c に圧着端子 16 の接続片 16 b の平坦面 16 c を当接させてスポット溶接する。このため、このターミナルボルト 12 と圧着端子 16 とを溶接する際に、ターミナルボルト 12 の頭部 12 b に対する圧着端子 16 の接続片 16 b の取り付け角度を適宜調整することができる。したがって、種々の S R モータ 1 に用いられるリングプレート 11 の大きさ等に対応させて、ターミナルボルト 12 と圧着端子 16 との取り付け角度を適宜調整しながら溶接できる。

【0052】

ここで、S R モータ 1 は、インダクションモータやブラシレスモータ等の他の電動モータに比べ、ステータコア 3 とロータコア 18 との間の吸引力が大きい。よって、これらステータコア 3 とロータコア 18 との間の吸引及び反発の繰り返し回数が少ない。このため、シャフト 2 を回転させることによってケース 8 内の空気が流動してケース 8 内に負圧部分が形成され、この負圧部分の形成に伴い S R モータ 1 に振動が発生し、この振動によってノイズ（音）が発生するおそれがある。この点においては、リングプレート 11 を用いることにより、各ターミナルボルト 12 を適正な位置に位置決めできる。このため、このターミナルボルト 12 の取り付け位置のずれ等に起因する振動の発生を防止でき、この振動に伴うノイズの発生を少なくできる。よって、このリングプレート 11 を用いることにより、S R モータ 1 の防振対策及び防音対策を施すことができる。

【0053】

次に、図 7 及び図 8 に基づき、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

【0054】

この第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態に対しリングプレート 11 A の構成のみ異なり、その他の構成は同様である。したがって、このリングプレート 11 A の構成のみ説明し、その他の構成については、説明を省略する。

【0055】

具体的に、このリングプレート 11 A は、図 7 及び図 8 に示すように、第 1 の実施の形態のリングプレート 11 の外周リブ 11 e 及び内周リブ 11 f がなく略平板状に形成されたものである。そして、このリングプレート 11 A は、円環平板状の環状部 11 a にボルト挿通孔 11 b が設けられ、この環状部 11 a の表面側の各ボルト挿通孔 11 b の開口縁に嵌合凹部 11 c が同心状に設けられている。さらに、環状部 11 a の裏面側の各ボルト挿通孔 11 b に連通して嵌合筒部 11 d が設けられている。

【0056】

したがって、このリングプレート 11 A は、円環平板状の環状部 11 a にボルト挿通孔 11 b、嵌合凹部 11 c 及び嵌合筒部 11 d が形成された構成の略平板状である。このため、第 1 の実施の形態のリングプレート 11 に比べ、ターミナルボルト 12 の頭部 12 b の溶接部分と、圧着端子 16 にて引き出し線 15 b をかしめ固定した部分とを電気的かつ機械的に保護できない。しかしながら、より簡易な構成の金型でリングプレート 11 A を成形できるため、このリングプレート 11 A の製造性をより向上できる。

【0057】

次に、図 9 及び図 10 に基づき、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。

【0058】

この第 3 の実施の形態は、第 1 の実施の形態に対しリングプレート 11 B の構成のみ異なり、その他の構成は同様である。したがって、このリングプレート 11 B の構成のみ説

明し、その他の構成については、説明を省略する。

【0059】

具体的に、このリングプレート11Bは、図9及び図10に示すように、第1の実施の形態のリングプレート11が周方向に向けて同一形状の複数、例えば3つの分割片21に分割されて構成されている。そして、これら分割片21は、リングプレート11を120°間隔で分割したものであって、円弧状の本体部22を備えている。この本体部22には、計2個のボルト挿通孔11bが形成されている。また、これらボルト挿通孔11bに対応させて嵌合凹部11c及び嵌合筒部11dのそれぞれが形成されている。また、この本体部22の外周縁及び内周縁に外周リップ11e及び内周リップ11fが設けられている。

【0060】

さらに、図10に示すように、各分割片21の本体部22の周方向の一端部には、この本体部22の裏面に沿った平板状の係合部としての係合片部23が設けられている。この係合片部23の中央部には、軸方向に沿って開口した嵌合孔24が設けられている。一方、各分割片21の本体部22の周方向の他端部には、この本体部22の裏面側を段状に窪ませた形状の係合部としての係合段部25が設けられている。この係合段部25の中央部には、軸方向に沿って突出した円柱状の嵌合凸部26が設けられている。そして、これら係合段部25及び嵌合凸部26は、任意の分割片21の係合段部23に、他の分割片21の係合片部23が嵌合され、この分割片21の嵌合凸部26が他の分割片21の嵌合孔24に嵌合される。この状態で、分割片21は、連結され、計3つの分割片21の係合片部23及び係合段部25が互いに交互に連結されて円環状のリングプレート11Bが形成される。

【0061】

したがって、このリングプレート11Bを周方向に向けて分割した同一形状の複数の分割片21にて形成する構成とした。この結果、リングプレート11を一つの金型で製造する場合に比べ、このリングプレート11Bを分割した分割片21の場合には、より小さく安価な金型で製造できる。また、各分割片21の形状をそれぞれ同一形状としたことにより、一つの金型で複数の分割片21を製造することによってリングプレート11Bを製造できるため、リングプレート11Bの製造性を向上できる。さらに、リングプレート11Bを分割したことにより、各分割片21の嵌合孔24に嵌合凸部26を嵌合させた状態で、これら嵌合孔24及び嵌合凸部26を中心として、各分割片21の設置位置を調整できる。このため、これら分割片21のボルト挿通孔11bに挿通されて取り付けられたターミナルボルト12の取り付け位置及び角度調整がより容易にできる。

【0062】

次に、図11及び図12に基づき、本発明の第4の実施の形態について説明する。

【0063】

この第4の実施の形態は、第1の実施の形態に対しリングプレート11Cの構成のみ異なり、その他の構成は同様である。したがって、このリングプレート11Cの構成のみ説明し、その他の構成については、説明を省略する。

【0064】

具体的に、このリングプレート11Cは、図11及び図12に示すように、第2の実施の形態のリングプレート11Aを、第3の実施の形態のリングプレート11Bと同様に分割させたものである。すなわち、このリングプレート11Cは、同一形状の計3つの分割片21Cにて構成されている。これら分割片21Aは、リングプレート11Cを120°間隔で分割した円弧状の本体部22Cを備えている。この本体部22Cには、ボルト挿通孔11b、嵌合凹部11c及び嵌合筒部11dがそれぞれ2つずつ形成されている。そして、本体部22Cの周方向の一端部には、係合片部33及び嵌合孔34が設けられている。また、この本体部22Cの周方向の他端部には、係合段部35及び嵌合凸部36が設けられている。

【0065】

したがって、このリングプレート11Cが略平板状であることから、第3の実施の形態

10

20

30

40

50

のリングプレート 11B に比べ、より簡易かつ小型の金型でリングプレート 11C を成形できる。このため、このリングプレート 11C の製造性をより向上することができる。

【0066】

次に、図 13 に基づき、本発明の第 5 の実施の形態について説明する。

【0067】

この第 5 の実施の形態は、第 1 の実施の形態に対しリングプレート 11D の構成のみ異なり、その他の構成は同様である。したがって、このリングプレート 11D の構成のみ説明し、その他の構成については、説明を省略する。

【0068】

具体的に、このリングプレート 11D は、図 13 に示すように、第 2 の実施の形態のリングプレート 11A を 120° 間隔で 3 分割したものであり、同一形状の計 3 つの分割片 21D にて構成されている。これら分割片 21D は、円弧状の本体部 22D を備えている。この本体部 22D には、ボルト挿通孔 11b、嵌合凹部 11c 及び嵌合筒部 11d がそれぞれ 2 つずつ形成されている。そして、この本体部 22D の周方向の両端部は、この本体部の径方向に沿った直線状の平坦面 27 とされている。

10

【0069】

したがって、このリングプレート 11D は、このリングプレート 11D を分割させた各分割片 21D 同士が係合しない構成である。このため、より簡易な構成かつ小型の金型でリングプレート 11D を成形できるとともに、分割片 21 を連結させて一つのリングプレート 11A を形成する場合に比べ、これら各分割片 21D の取り付け位置をより容易に調整できる。よって、これら分割片 21D のボルト挿通孔 11b に挿通されて取り付けられたターミナルボルト 12 の取り付け位置及び取り付け角度のそれぞれをより容易に調整できる。

20

【0070】

次に、図 14 に基づき、本発明の第 6 の実施の形態について説明する。

【0071】

この第 6 の実施の形態は、第 1 の実施の形態に対しターミナルボルト 12 とコイル 15 の引き出し線 15b の端部 15c との接続の構成のみ異なり、その他の構成は同様である。したがって、このターミナルボルト 12 とコイル 15 の引き出し線 15b の端部 15c との接続の構成のみ説明し、その他の構成については、説明を省略する。

30

【0072】

具体的に、このターミナルボルト 12 は、図 14 に示すように、このターミナルボルト 12 の頭部 12b の端面 12c に、コイル 15 の引き出し線 15b の端部 15c の一側面 15d を当接させた状態でスポット溶接されている。そして、これらターミナルボルト 12 とコイル 15 の引き出し線 15b とは、電気的かつ機械的に接続されている。このため、これらターミナルボルト 12 の頭部 12b にコイル 15 の引き出し線 15b の端部 15c を直接溶接した場合であっても、これらターミナルボルト 12 と引き出し線 15b とをより確実に接続できる。また同時に、これらターミナルボルト 12 と引き出し線 15b との溶接部分における機械的強度を確保できる。

【0073】

次に、図 15 に基づき、本発明の第 7 の実施の形態について説明する。

40

【0074】

この第 7 の実施の形態は、第 1 の実施の形態に対しターミナルボルト 12A と圧着端子 16 と接続の構成のみ異なり、その他の構成は同様である。したがって、このターミナルボルト 12A と圧着端子 16 との接続の構成のみ説明し、その他の構成については、説明を省略する。

【0075】

具体的に、このターミナルボルト 12A は、このターミナルボルト 12A の頭部 12b の端面 12c の中心位置にねじ孔 12d が開口されて形成されている。このねじ孔 12d は、ターミナルボルト 12A の軸方向に沿って設けられている。そして、このねじ孔 12

50

dは、ねじ材28のねじ部28aが挿入されてねじ止めできるように構成されている。このねじ材28は、円筒状のねじ部28aの一端部に円板状の頭部28bが同心状に形成されている。このねじ材28のねじ部28aは、圧着端子16の接続片16bの取付孔16dに挿入させた状態で、ターミナルボルト12Aのねじ孔28に挿入されて固定されている。そして、圧着端子16の接続片16bは、ねじ材28によってターミナルボルト12Aの頭部12bに接続されて固定されている。

【0076】

したがって、圧着端子16の接続片16bの取付孔16dに挿通させたねじ材28のねじ部28aを、ターミナルボルト12Aの頭部12bに設けられたねじ孔12dに挿入させてねじ止めさせる。この結果、これらターミナルボルト12Aの頭部12bに圧着端子16の接続片16bを接続できるから、これらターミナルボルト12Aに圧着端子16を接続する際に必要となるスポット溶接等の作業を省略できる。よって、これらターミナルボルト12Aに圧着端子16を取り付ける作業をより容易にできる。

【0077】

なお、上記各実施の形態においては、SRモータ1のコイル15の引き出し線15bに接続されたターミナルボルト12, 12Aを、リングプレート11, 11A, 11B, 11C, 11Dの厚さ方向に貫通させた円形状のボルト挿通孔11bに挿通させて位置決めするものを示している。しかしながら、本発明はこれに限らず、一部が径方向に拡開した略C字状のボルト挿通孔11b(挿通部)であっても良い。

【0078】

また、上記各実施の形態においては、計6個のコイル15を備えたSRモータ1を示している。しかしながら、本発明はこれに限らず、他のインダクションモータやブラシレスモータ等の電動モータについても、各コイル15の導線15aの端部15cに接続されたターミナルボルトを位置決めする手段として、本発明を用いることができる。

【0079】

特に、上記各実施の形態においては、一端にかしめ部16aが形成され、他端に接続片16bが設けられた圧着端子16を用いている。また、この圧着端子16の接続片16bをターミナルボルト12, 12Aの頭部12bに溶接して取り付けてから、圧着端子16のかしめ部16aをコイル15の引き出し線15bの端部15cにかしめ固定するものを示している。しかしながら、本発明はこれに限らず、各コイル15の導線15aの端部15cとターミナルボルト12, 12Aとを確実に接続できるものであれば良い。

【0080】

また、上記第1及び第3の実施の形態においては、リングプレート11, 11Bの外周リブ11e及び内周リブ11fを一体的に形成したものを示している。しかしながら、本発明はこれに限らず、このリングプレート11, 11Bの外周リブ11e及び内周リブ11fを別個の部材として形成して、このリングプレート11, 11Bを計3つの部材で構成することもできる。

【符号の説明】

【0081】

- 1 SRモータ(電動モータ)
- 2 シャフト
- 2a 本体部
- 3 ステータコア
- 4 第1サイドカバーブラケット
- 4a 貫通孔
- 4b 第1ボールベアリング
- 4c 内輪
- 5 第2サイドカバーブラケット
- 5a 軸受孔
- 5b 第2ボールベアリング

10

20

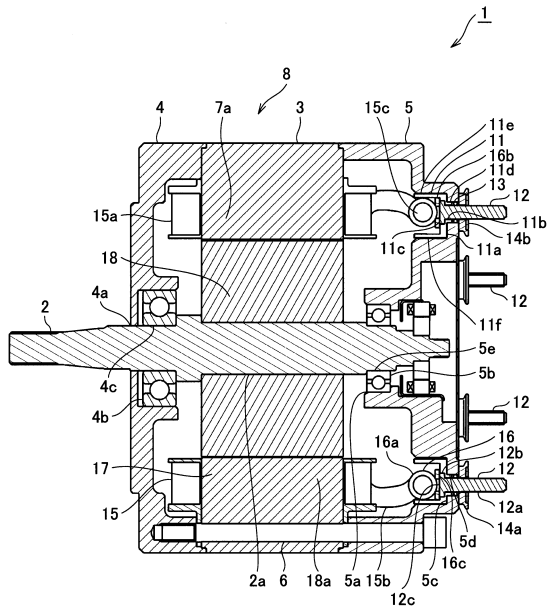
30

40

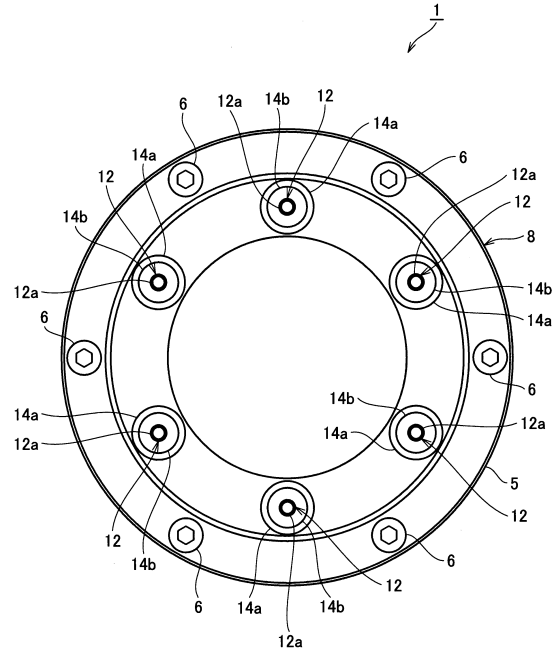
50

5 c	取付凹部	
5 d	ボルト取付孔	
5 e	内輪	
6	セットボルト	
7 a	突極	
8	ケース	
1 1 , 1 1 A , 1 1 B , 1 1 C , 1 1 D	リングプレート (位置決め装置)	
1 1 a	環状部 (本体部)	
1 1 b	ボルト挿通孔 (挿通部)	
1 1 c	嵌合凹部	10
1 1 d	嵌合筒部	
1 1 e	外周リブ (突出片)	
1 1 f	内周リブ (突出片)	
1 2 , 1 2 A	<u>ターミナルボルト</u>	
1 2 a	ねじ部	
1 2 b	頭部	
1 2 c	端面	
1 2 d	ねじ孔	
1 3	Ｏリング	
1 4 a	樹脂製ワッシャ	20
1 4 b	平ワッシャ	
1 5	コイル	
1 5 a	導線	
1 5 b	引き出し線	
1 5 c	端部	
1 5 d	一側面	
1 6	圧着端子	
1 6 a	かしめ部	
1 6 b	接続片	
1 6 c	平坦面	30
1 6 d	取付孔	
1 7	板材	
1 8	ロータコア	
1 8 a	突極	
2 1 , 2 1 C , 2 1 D	分割片	
2 2 , 2 2 C , 2 2 D	本体部	
2 3	係合片部 (係合部)	
2 4	嵌合孔	
2 5	係合段部 (係合部)	
2 6	嵌合凸部	40
2 7	平坦面	
2 8	ねじ材	
2 8 a	ねじ部	
2 8 b	頭部	

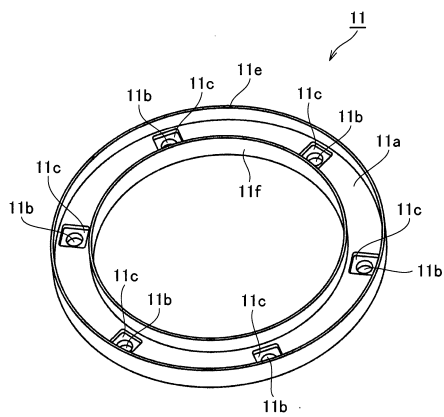
【図 1】



【図 2】



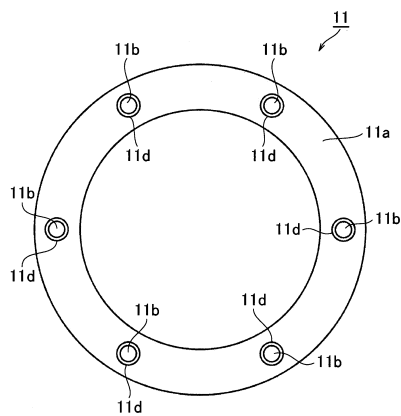
【図 3】



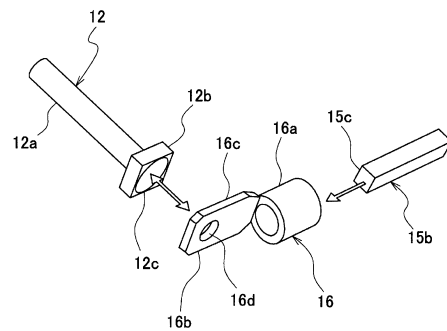
【図 5】



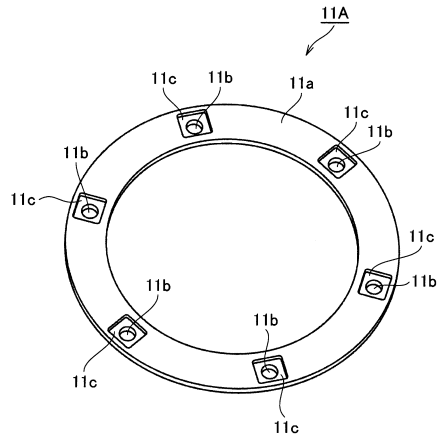
【図 4】



【図 6】



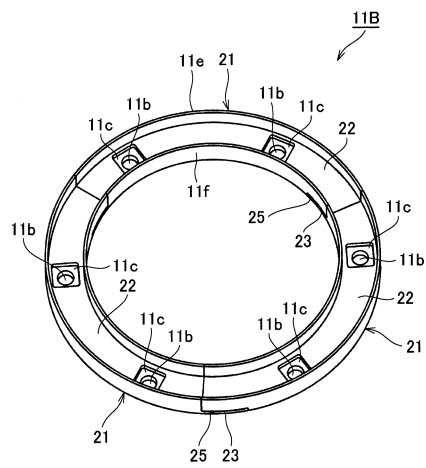
【図 7】



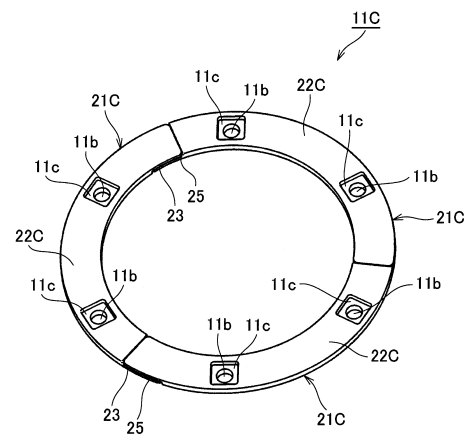
【図 8】



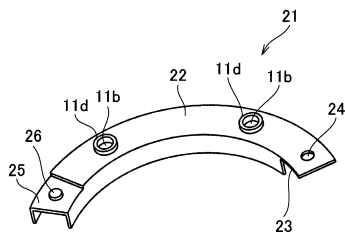
【図 9】



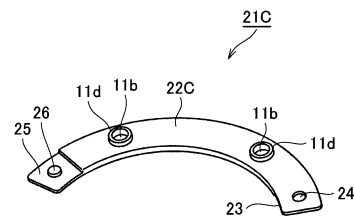
【図 11】



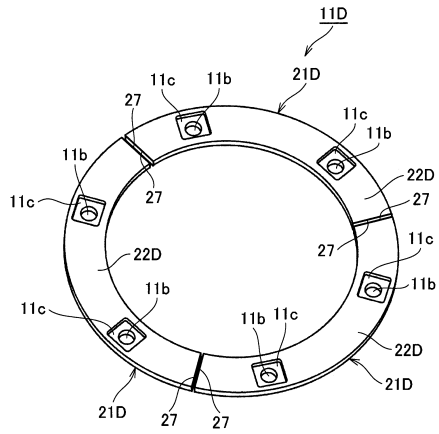
【図 10】



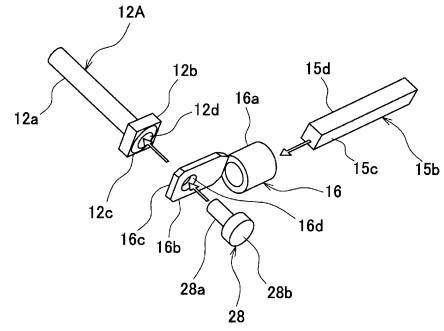
【図 12】



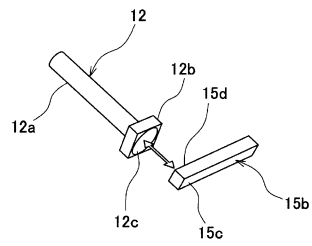
【図 13】



【図 15】



【図 14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-259593(JP,A)
特開2001-211594(JP,A)
特開2005-143247(JP,A)
特開2010-028925(JP,A)
特開平04-049826(JP,A)
実開平07-042551(JP,U)
特開平05-056596(JP,A)
特開2008-010341(JP,A)
特開2009-273292(JP,A)
特開2008-259376(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 3/52
H02K 5/22