(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5361622号
(P5361622)
(45)発行日　平成25年12月4日(2013.12.4)　(24)登録日　平成25年9月13日(2013.9.13)

(51)Int.Cl.　　F I
H01R 43/02 (2006.01)　　H01R 43/02　B
H02K 3/38 (2006.01)　　H02K 3/38　Z

請求項の数 7　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2009-207569 (P2009-207569)
(22)出願日　平成21年9月8日 (2009.9.8)
(65)公開番号　特開2011-60524 (P2011-60524A)
(43)公開日　平成23年3月24日 (2011.3.24)
審査請求日　平成23年10月28日 (2011.10.28)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100077539
弁理士　飯塚　義仁
(74)代理人　100114742
弁理士　林　秀男
(74)代理人　100125265
弁理士　貝塚　亮平
(72)発明者　太田　実
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　稲田　正幸
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】端子の製造方法、電動機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
絶縁被覆を有する導線を複数本束ねた導線束に端子具を導電接合してなる端子の製造方法であって、
前記導線束の外周に装着した前記端子具を電極部材で挟持して押圧するかしめ工程と、前記電極部材を介して前記端子具に通電することで、前記導線の絶縁被覆を炭化あるいは溶融させて前記端子具と前記導線束とを導電接合する通電工程と、を有し、
前記電極部材は、
前記端子具を第１の方向の両側から挟持する一対の第１電極面と、前記第１の方向とは異なる第２の方向の両側から挟持する一対の第２電極面と、を少なくとも備え、
前記一対の第２電極面は、前記第２の方向の一方側と他方側それぞれにおいて、前記端子具に対する当接角度が互いに異なる二つの平面状の電極面を有しており、
前記かしめ工程において、前記電極部材で前記端子具を前記第１の方向と第２の方向を含む複数の方向から同時に挟持してかしめ、
前記第１電極面及び前記第２電極面を含む複数の電極面によってかしめられた前記端子具の断面形状は、六角形状に形成される
ことを特徴とする端子の製造方法。
【請求項２】
前記電極部材には、それぞれに前記電極面を設けてなる小片状の電極チップが取り付けられている

ことを特徴とする請求項１に記載の端子の製造方法。
【請求項３】
前記電極チップは、前記電極部材に対して取り外し可能であり、かつ、その取付位置及び角度を調整することで、前記電極面の前記端子具に対する当接状態を調整可能である
ことを特徴とする請求項２に記載の端子の製造方法。
【請求項４】
前記端子具は、前記導線束を収容する中空状の本体部と、前記本体部と一体に形成されて該本体部内で前記複数の導線を仕切るようにそれらの隙間に設置された板状のリブとを備えており、
前記端子具の本体部が前記かしめ工程でかしめられる際、前記リブによって該本体部内の前記導線の位置が規制されるようにした
ことを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の端子の製造方法。
【請求項５】
前記リブは、渦巻形状の断面を有する
ことを特徴とする請求項４に記載の端子の製造方法。
【請求項６】
前記第２の方向は、前記第１の方向と直交する方向である
ことを特徴とする請求項１乃至５のいずれかに記載の端子の製造方法。
【請求項７】
絶縁被覆を有する導線を複数本束ねてなるコイルと、
前記コイルに装着した端子具をヒュージング処理により電気的導通を確保した状態で接続してなる端子と、を備えた電動機であって、
前記端子は、請求項１乃至６のいずれかに記載の方法で製造された端子であることを特徴とする電動機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、絶縁被覆を有する導線束に装着した端子具を電極部材でかしめて通電することで、絶縁被覆を炭化させて端子具と導線とを導電接合してなる端子の製造方法、及び該方法で製造した端子を備える電動機に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、例えば特許文献１に示すように、絶縁被覆を有する導線に端子具を導電接合してなる端子の製造において、ヒュージング（抵抗溶接）処理が行われている。図７（ａ）は、ヒュージング処理で接合される端子（ターミナル）１を示す図であり、同図（ｂ）は、ヒュージング処理を行うための電極部材１００の構成例を示す図である。ヒュージング処理では、図７（ａ）に示すように、絶縁被覆を有する導線Ｌを束ねた導線束２の外周に金属製の端子具１０を装着し、図７（ｂ）に示すように、端子具１０を一対の電極部材１００－１，１００－２で両側から挟持してかしめる。その状態で、電極部材１００－１，１００－２間に電流を流すことで、端子具１０の発熱によって絶縁被覆を炭化（溶融）させ、これにより端子具１０と導線Ｌとを導通状態で接合してなる端子１を形成する。
【０００３】
ところで、従来のヒュージング処理用の電極部材１００は、左右一対の電極部材１００－１，１００－２を備えている。この一対の電極部材１００－１，１００－２で導線束２の外周に装着した端子具１０を両側から挟持して押圧することで、端子１をかしめるようになっている。これにより、端子具１０の断面がかしめ方向に潰されたいわゆる平型の端子が形成される。
【０００４】
しかしながら、上記のように、端子具１０を一方向から挟持してかしめる方法では、端子具１０が挟持されていない方向に押し広げられる。そうすると、端子具１０の押し広げ

られた方向に塑性変形以上の力がかかり、端子具１０の接合面に亀裂が生じるおそれがあった。端子具１０に亀裂が生じると、その部分から導線Ｌが飛び出したりすることで、端子１を適正な形状に加工できないという問題があった。また、端子具１０が押し広げられることで、端子具１０内の導線Ｌを十分に密着させることができず、端子１の導電性及び耐久性を確保できないおそれがあった。また、一対の電極部材１００－１，１００－２間にしか電流を流すことができないので、端子１に流れる電流の向きが限られてしまい、絶縁被覆の炭化（溶融）の均一化に制限があった。

【０００５】

また、従来の電極部材１００では、図７（ｂ）に示すように、端子１を挟持するための電極面１００ｃを有する電極部１００ａと、その根元側のシャンク部１００ｂとが一体に形成されていた。そのため、電極面１００ｃの形状を変更しようとすると、電極部材１００の全体の設計変更が必要であった。すなわち、電極面１００ｃの形状変更が簡単に行えず、かしめによる端子具１０の加工形状を平型以外に変更することは困難であった。そのため、導線束２の太さや導線Ｌの本数、あるいは端子具１０の形状の変更などに追従できず、端子具１０内の導線Ｌを十分に密着させることができないおそれがあった。また、電極部１００ａがシャンク部１００ｂと一体に形成されていると、電極面１００ｃの交換や再研磨などのメンテナンスを簡単に行うことができないという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００３－１５３５０５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、端子をかしめる際に所望の形状に加工することが簡単に行えて、端子の十分な接合強度及び導電性能を確保でき、かつ、電極部材のメンテナンスを簡単に行うことができる端子の製造方法、及び該方法で製造された端子を備える電動機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記課題を解決するための本発明は、絶縁被覆を有する導線（Ｌ）を複数本束ねた導線束（２）に端子具（１０）を導電接合してなる端子（１）の製造方法であって、導線束（２）の外周に装着した端子具（１０）を電極部材（２０－１，２０－２）で挟持して押圧するかしめ工程と、電極部材（２０－１，２０－２）を介して端子具（１０）に通電することで、導線（Ｌ）の絶縁被覆を炭化あるいは溶融させて端子具（１０）と導線束（２）とを導電接合する通電工程と、を有し、電極部材（２０－１，２０－２）は、端子具（１０）を第１の方向から挟持する第１電極面（３１ａ，３１ｄ）と、第１の方向とは異なる第２の方向から挟持する第２電極面（３１ｂ，３１ｃ，３１ｅ，３１ｆ）とを少なくとも備え、かしめ工程において、電極部材（２０－１，２０－２）で端子具（１０）を第１、第２の方向を含む複数の方向から同時に挟持してかしめるようにしたことを特徴とする。

【０００９】

本発明にかかる端子の製造方法によれば、かしめ工程において、第１電極面で挟持される第１の方向と第２電極面で挟持される第２の方向とを含む複数の方向から端子具を同時に挟持してかしめるようにしたことで、第１の方向（又は第２の方向）から挟持された端子具が第２の方向（又は第１の方向）に伸びる（変形する）ことを抑制できる。したがって、端子具に亀裂が生じることを防止でき、端子具からの導線の飛び出しを防止できる。また、第１の方向と第２の方向を含む複数の方向から端子具を同時に挟持するようにしたことで、端子具内の各方向に対して導線を確実に押圧することができ、端子具及び導線を効果的に密着させることができる。

また、複数の方向を向く電極面を設けたことで、電極面と端子具との接触面の角度を分

散させることができるので、端子具にかかる圧力の均一化を図ることができる。したがって、端子具の外周を均等に押圧することができるので、端子の耐振動性、及び曲げやねじれに対する強度を向上させることができる。また、端子具に対して複数の向きに電流を流すことができるので、絶縁被覆の炭化（溶融）の均一化を図ることができる。

【００１０】

また、上記の端子の製造方法では、かしめ工程において、第１電極面（３１ａ，３１ｄ）及び第２電極面（３１ｂ及び３１ｃ，３１ｅ及び３１ｆ）を含む複数の電極面（３１）によってかしめられた端子具（１０）の断面形状は、多角形状に形成されるようにするとよい。これによれば、端子具が一方向から挟持されて平型にかしめられた場合と比較して、端子具の外周を均等に押圧することができるので、端子の耐振動性、及び曲げやねじれに対する強度を向上させることができる。

【００１１】

また、この場合、かしめ工程において、かしめられた端子具（１０）の断面形状が正六角形状になるようにするとなお良い。このように、端子具の断面形状が正六角形状になるようにすれば、端子具を装着した導線束及び各導線の断面形状が正六角形型（いわゆるハニカム構造）に収束するようになるので、端子具及び導線間に隙間ができることを抑制でき、導線間の熱伝導性の低下を抑制できる。また、端子具と導線を強固に密着させることができるので、端子の耐振動性、耐久性を向上させることができる。

【００１２】

また、この端子の製造方法では、電極部材（２０－１，２０－２）には、それぞれに電極面（３１ａ～３１ｆ）を設けてなる小片状の電極チップ（３０ａ～３０ｆ）が取り付けられているとよい。このように、電極面を有する小片状の電極チップを設けたことで、電極面による端子具の押圧方向や押圧角度の調節が簡単に行えるようになる。また、端子具に対する電流の流し方を最適化できるので、端子の加熱具合の均一化を図ることができ、端子具の導電性、耐久性を向上させることができる。また、電極面を小片状の電極チップに設けたことで、電極部材における高価な材料の使用量を減らすことができるため、端子の製造コストの低減を図ることができる。

【００１３】

また、この場合、電極チップ（３０ａ～３０ｆ）は、電極部材（２０－１，２０－２）に対して取り外し可能であり、かつ、その取付位置及び角度を調整することで、電極面（３１ａ～３１ｆ）の端子具（１０）に対する当接状態を調整可能であるとよい。このように、電極チップを取り外し可能としたことで、電極面の交換や再研磨などのメンテナンスが簡単に行えるようになる。また、電極面の端子具に対する当接状態を調整可能であることで、かしめ工程による端子具の加工形状を任意に設定できるようになる。

【００１４】

また、この端子の製造方法では、端子具（１０－２）は、導線束（２）を収容する中空状の本体部（１６）と、本体部（１６）内で複数の導線（Ｌ）を仕切るようにそれらの隙間に設置される板状のリブ（１８）とを備えており、端子具（１０）の本体部（１６）がかしめられる際、リブ（１８）によって本体部（１６）内の導線（Ｌ）の位置が規制されるようにするとよい。このように、端子具にリブを設けていれば、ヒュージング処理の際、端子具内での導線の動きを規制できると共に、導線間に隙間ができることを防止できるので、導線間の熱伝導性の低下を防止することができる。また、リブによって、端子具内の導線に均等に熱を与えることができるので、導線束の内部の均一な導電性を確保できる。

【００１５】

また、本発明は、絶縁被覆を有する導線（Ｌ）を複数本束ねてなるコイル（５２，５３）と、コイル（５２，５３）に装着した端子具（１０）をヒュージング処理により電気的導通を確保した状態で接続してなる端子（５１，５５）と、を備えた電動機（５０）であって、端子（５１，５５）は、本発明にかかる上記いずれかの方法で製造された端子（１）であることを特徴とする。本発明の電動機によれば、上記の製造方法で製造された端子

を採用したことで、端子の導電性能や耐久性を向上させることができるので、信頼性の高い電動機となる。

なお、上記の括弧内の符号は、後述する実施形態の対応する構成要素の符号を本発明の一例として示したものである。

【発明の効果】

【００１６】

本発明にかかる端子の製造方法によれば、かしめ工程において、端子を所望の形状に加工することが簡単に行えて、端子の十分な接合強度を確保できると共に、導電性能を向上させることができ、かつ、電極部材のメンテナンスを簡単に行うことができる。また、当該製造方法で製造した端子を用いることで、信頼性の高い電動機を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明の一実施形態にかかる端子の製造に用いるヒュージング処理用の電極部材を示す分解斜視図である。

【図２】電極部材を示す図で、電極ホルダーに電極チップを取り付けた状態を示す正面図である。

【図３】端子のかしめ工程を説明するための図で、（ａ）は、電極部材で端子をかしめる前の状態、（ｂ）は、電極部材で端子をかしめた後の状態を示す図である。

【図４】電極部材及び該電極部材でかしめた端子の構成例を示す図で、（ａ）は、かしめた端子の両側面間が略菱形状の場合、（ｂ）は、かしめた端子の両側面間が略Ｖ字形状の場合、（ｃ）は、かしめた端子の断面が略正六角形状の場合を示す。

【図５】本発明の第２実施形態にかかる方法で製造される端子の構成例を示す図で、（ａ）は、電極部材でかしめる前の端子を示す図、（ｂ）は、電極部材でかしめた後の端子を示す図である。

【図６】本発明の第３施形態にかかる電動機の構成例を示す図で、（ａ）は、電動機の全体構成を示す概略平面図であり、（ｂ）は、固定子の斜視図である。

【図７】（ａ）は、ヒュージング処理で接合される端子を示す図であり、（ｂ）は、当該端子の接合に用いる従来の電極部材の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図１は、本発明の一実施形態にかかる端子の製造方法に用いるヒュージング処理用の電極部材２０（第１電極部材２０－１）を示す分解斜視図である。また、図２は、電極部材２０（第１電極部材２０－１、第２電極部材２０－２）を示す図で、後述する電極ホルダー２５に電極チップ３０を取り付けた状態を示す正面図である。ただし、図２では、電極ホルダー２５のカバー２４を取り外した状態を図示している。なお、図１では、図２に示す第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２のうち、第２電極部材２０－２を省略して、第１電極部材２０－１のみを図示している。また、図３は、後述するかしめ工程の手順を説明するための図で、（ａ）は、電極部材２０で端子具１０をかしめる前の状態、（ｂ）は、電極部材２０で端子具１０をかしめた後の状態を示す図である。なお、図３に示す端子１は、図７（ｂ）に示す端子１における筒状部１１の断面が示されている。

【００１９】

本実施形態の製造方法で製造される端子１は、図７（ａ）に示す従来の端子１と同じく、絶縁被覆を有する導線Ｌを複数本束ねてなる導線束２と、導線束２に被せて装着する筒状の端子具１０とを備えている。導線束２は、表面に絶縁被覆を有する導線Ｌを多数本（数十本程）束ねて構成されている。絶縁被覆を有する導線Ｌとして、エナメル銅線（ＥＷ）、ホルマール銅線（ＰＶＦ）、ポリエステル銅線（ＰＥＷ）、及びアミドイミド銅線（ＡＩＷ）など各種材料で被覆された銅線を用いることができる。一方、導線束２に装着する端子具１０は、金属製の部材であり、中空の筒状部１１と該筒状部１１の先端に設けた略平板状の接続部１２とを有する形状になっている。

【００２０】
そして、本実施形態の端子の製造方法は、導線束２に装着した端子具１０の筒状部１１を、図２に示す第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２とで挟持して押圧するかしめ工程と、第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２を介して端子具１０に通電することで、導線Ｌの絶縁被覆を炭化させて端子具１０と導線束２とを導電接合する通電工程とを有している。そして、端子具１０は、上記のかしめ工程において、図３（ｂ）に示すように、第１電極部材２０－１及び第２電極部材２０－２の電極面３１ａ～３１ｆで筒状部１１の周囲が挟持されてかしめられるようになっている。
【００２１】
図２に示すように、電極部材２０は、正面側（導線束２軸方向の一端側）から見て斜め上方に配置される第１電極部材２０－１と、斜め下方に配置される第２電極部材２０－２とを備えて構成されている。第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２は、互いに同一の構成であり、両者の中心に対して互いが１８０度回転した点対称の配置になっている。そのため、以下では、電極部材２０の構成部品の説明として、第１電極部材２０－１を例に説明するが、当該説明は、第２電極部材２０－２の構成部品にもあてはまるものである。
【００２２】
第１電極部材２０－１は、本体部２１及び該本体部２１に被せて取り付けるカバー２４からなる電極ホルダー２５と、電極ホルダー２５に収容された複数の電極チップ３０（３０ａ～３０ｆ）と、電極ホルダー２５を取り付けるための支持部材２６を備えて構成されている。支持部材２６は、電極ホルダー２５を装着するためのホルダー装着部２６ａと、ホルダー装着部２６ａから延びて図示しない移動機構又は支持機構に支持される棒状のシャンク部２６ｂとを備えている。電極ホルダー２５の本体部２１は、略三角形状の外形を有する板状の部材からなり、その一方の面には、電極チップ３０を収容するための溝状の第１収容部２７及び第２収容部２８が設けられている。第１収容部２７と第２収容部２８は、本体部２１の斜辺に沿って、上側と下側にそれぞれ設けられている。また、本体部２１の斜辺２１ａの略中央には、略直角形状に切り欠かれた切欠部２１ｂが設けられている。そして、第１収容部２７は、上下方向に延びる一本の直線状の溝部２７ａと、該溝部２７ａの上端に連接する略長方形状の溝部２７ｂとを一体に備えており、全体が略Ｔ字型の凹部として形成されている。また、第２収容部２８は、水平方向に延びる直線状の溝部２８ａと、該溝部２８ａの左端に連接する略長方形状の溝部２８ｂとを一体に備えており、全体が横向きの略Ｔ字型の凹部として形成されている。第２収容部２８の溝部２８ａは、互いに平行な二本の細溝を備えて構成されている。また、第１収容部２７の溝部２７ａの下端と、第２収容部２８の溝部２８ａの右端とがそれぞれ切欠部２１ｂに貫通している。
【００２３】
電極チップ３０（３０ａ～３０ｆ）は、細型の四角柱状で、先端が端子具１０の表面に当接する電極面３１（３１ａ～３１ｆ）になっている。図３に示すように、第１の電極部材２０－１には、合計３個の電極チップ３０ａ，３０ｂ，３０ｃが取り付けられている。すなわち、第１収容部２７の溝部２７ａに設置した中央上電極チップ３０ａと、第２収容部２８の溝部２８ａに設置した左上電極チップ３０ｂ及び左下電極チップ３０ｃとが設けられている。中央上電極チップ３０ａは、その電極面３１ａが真下を向いて配置されており、左上電極チップ３０ｂと左下電極チップ３０ｃは、それらの電極面３１ｂ，３１ｃが右側を向いて配置されている。さらに、左上電極チップ３０ｂの電極面３１ｂと左下電極チップ３０ｃの電極面３１ｃとは、互いに異なる角度の平面になっている。具体的には、電極面３１ｂと電極面３１ｃは垂直方向に対して異なる向きに傾斜しており、互いの面が谷折り状の略Ｖ字型を成すように配置されている。
【００２４】
また、第２の電極部材２０－１には、合計３個の電極チップ３０ｄ，３０ｅ，３０ｆが取り付けられている。すなわち、第１収容部２７の溝部２７ａに設置した中央下電極チップ３０ｄと、第２収容部２８の溝部２８ａに設置した右上電極チップ３０ｅ及び右下電極

チップ３０ｆとが設けられている。中央下電極チップ３０ｄは、その電極面３１ｄが真上を向いて配置されており、右上電極チップ３０ｅと右下電極チップ３０ｆは、それらの電極面３１ｅ，３１ｆが左側を向いて配置されている。さらに、右上電極チップ３０ｅの電極面３１ｅと右下電極チップ３０ｆの電極面３１ｆとは、互いに異なる角度の平面になっている。具体的には、電極面３１ｅと電極面３１ｆは垂直方向に対して異なる向きに傾斜しており、互いの面が谷折り状の略Ｖ字型を成すように配置されている。

【００２５】

第１、第２収容部２７，２８の溝部２７ｂ，２８ｂは、電極チップ３０を収容した溝部２７ａ，２８ａよりも幅が広い略長方形状に形成されている。この溝部２７ｂ，２８ｂには、電極チップ３０の位置を調整するための位置調整具３３，３４が収容されている。位置調整具３３，３４は、斜辺を介して互いに面接触する略三角形状の一対の部材３３ａ，３３ｂ及び３４ａ，３４ｂを備えている。また、第１、第２収容部２７，２８内で位置調整具３３を移動させるための位置調整用ネジ３５（３５ａ，３５ｂ）が設置されている。位置調整用ネジ３５ａ，３５ｂは、本体部２１の側面から収容部２７，２８内にそれぞれ貫通するネジ孔２３ａ，２３ｂに挿通されている。これにより、位置調整具３３，３４の一方の部材３３ａ，３４ａが位置調整用ネジ３５ａ，３５ｂに当接しており、他方の部材３３ｂ，３４ｂが電極チップ３０ａ，３０ｂ，３０ｃに当接している。

【００２６】

上記の構成により、位置調整具３３，３４の一方の部材３３ａ，３４ａは、位置調整用ネジ３５ａ，３５ｂに押されてその軸方向に移動可能になっており、他方の部材３３ｂ，３４ｂは、斜辺を介して一方の部材３３ａ，３４ａに押されることで、電極チップ３０ａ，３０ｂ，３０ｃ（３０ｄ，３０ｅ，３０ｆ）を長手方向に移動させるようになっている。したがって、位置調整用ネジ３５ａ，３５ｂを回転させることで、電極チップ３０ａ，３０ｂ，３０ｃ（３０ｄ，３０ｅ，３０ｆ）の電極面３１ａ，３１ｂ，３１ｃ（３１ｄ，３１ｅ，３１ｆ）が電極ホルダー２５から突出する突出量を調節できる。

【００２７】

図２に示すように、電極チップ３０と位置調整具３３，３４が本体部２１の第１、第２収容部２７，２８に収容された状態で、本体部２１にカバー２４が被せられる。この本体部２１とカバー２４からなる電極ホルダー２５は、固定ネジ２５ａで支持部材２６のホルダー装着部２６ａに装着される。なお、電極チップ３０は、位置調整用ネジ３５によって電極ホルダー２５からの突出量を調節された後、カバー２４に取り付けた電極固定ネジ２５ｂで固定されるようになっている。

【００２８】

ここで、図７（ｂ）に示す従来の電極部材１００では、電極部１００ａ及びシャンク部１００ｂの全体をタングステンで構成していた。これに対して、本実施形態の電極部材２０では、図１又は図２に示す各構成部品のうち、電極チップ３０のみをタングステンで構成し、他の部材（電極ホルダー２５及び支持部材２６）を真鍮や鋼（スチール）など他の材料で構成することが可能である。すなわち、本実施形態では、電極面３１を備えた小片状の電極チップ３０を設けたことで、比較的高価な材料であるタングステンを電極チップ３０のみに使用し、電極部材２０の他の部分には、タングステンよりも安価な材料を使用することができる。したがって、電極部材２０における高価な材料の使用量を減らすことができる。これにより、端子１の製造コストの低減を図ることができる。

【００２９】

以上の各部品で構成される第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２は、図２に示すように、互いの電極ホルダー２５，２５の斜辺２１ａ，２１ａを向き合わせた状態で対向するように設置される。また、第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２は、支持部材２６，２６を移動させる図示しない移動機構によって、互いの電極ホルダー２５，２５が相対的に移動するようになっている。これにより、第１電極部材２０－１の電極チップ３０（３０ａ～３０ｃ）の各電極面３１（３１ａ～３１ｃ）と、第２電極部材２０－２の電極チップ３０（３０ｄ～３０ｆ）の各電極面３１（３１ｄ～３１ｆ）との間に、端子

１の筒状部１１が挟持されるようになっている。
【００３０】
そして、第１電極部材２０－１の中央上電極チップ３０ａの電極面３１ａと、第２電極部材２０－２の中央下電極チップ３０ｄの電極面３１ｄとで、端子１の筒状部１１を上下方向（第１の方向）から挟持する一対の電極面（第１電極面）３１ａ，３１ｄが構成されている。一方、第１電極部材２０－１の左上電極チップ３０ｂの電極面３１ｂ及び左下電極チップ３０ｃの電極面３１ｃと、第２電極部材２０－２の右上電極チップ３０ｅの電極面３１ｅ及び右下電極チップ３０ｆの電極面３１ｆとで、端子具１０の筒状部１１を左右方向（第２の方向）から挟持する一対の電極面（第２電極面）３１ｂ及び３１ｃ，３１ｅ及び３１ｆが構成されている。したがって、第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２とで端子具１０の筒状部１１を上下方向（第１の方向）と左右方向（第２の方向）の二方向から同時に挟持してかしめることができる。
【００３１】
また、本実施形態の電極部材２０では、端子具１０を左方向から押圧する電極面３１ｂ，３１ｃは、端子具１０に対する当接角度が互いに異なる電極面３１ｂと電極面３１ｃとの二平面を有しており、端子具１０を右方向から押圧する電極面３１ｅ，３１ｆは、端子具１０に対する当接角度が互いに異なる電極面３１ｅと電極面３１ｆとの二平面を有している。したがって、端子具１０の筒状部１１をかしめる電極面３１は、筒状部１１の外周に配列された合計６個の平面状の電極面３１ａ～３１ｆで構成されている。したがって、第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２とでかしめられた端子１は、６個の電極面３１ａ～３１ｆによってその周囲が押圧されることで、断面形状が略六角形状に形成される。この点については、下記で詳述する。
【００３２】
次に、端子１の製造方法について説明する。端子１を製造するには、まず、図７（ａ）に示すように、導線束２に端子具１０を装着する。これには、端子具１０の筒状部１１に導線束２の先端２ａを差し込んで挿入する。このようにして、導線束２に端子具１０を装着したら、図３（ａ）に示すように、端子具１０の筒状部１１を第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２の間、詳細には、第１電極部材２０－１に取り付けた各電極チップ３０ａ～３０ｃの電極面３１ａ～３１ｃと、第２電極部材２０－２に取り付けた各電極チップ３０ｄ～３０ｆの電極面３１ｄ～３１ｆとの間に設置する。そして、図３（ｂ）に示すように、端子具１０の筒状部１１の外周側面を各電極面３１ａ～３１ｆで挟持する。これにより、端子具１０の筒状部１１が６個の電極面３１ａ～３１ｆで押圧されてかしめられる。ここで、６個の電極面３１ａ～３１ｆが六角形状に配列されていることで、図３（ｂ）に示すように、端子具１０の筒状部１１の断面が六角形状にかしめられる。
【００３３】
この状態で、第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２の間に通電することで、端子具１０内の導線Ｌの絶縁被覆を炭化（溶融）させて排除し、端子具１０と導線Ｌとを導電接合する。なお、第１、第２電極部材２０－１，２０－２間の通電は、図３（ａ）に示す状態から、図３（ｂ）に示す状態に端子具１０をかしめる際に同時に行ってもよいし、第１、第２電極部材２０－１，２０－２で端子具１０をかしめて図３（ｂ）の状態にした後で行うようにしてもよい。
【００３４】
図４は、電極部材２０とそれによって形成される端子１の構成例を示す図である。なお、図４では、図３と同様、端子１は筒状部１１の断面を図示している。図４（ａ）に示す電極部材２０では、第１電極部材２０－１に設けた電極面３１ｂと電極面３１ｃとが互いに谷折り状のＶ字型を成しており、かつ、第２電極部材２０－２に設けた電極面３１ｅと電極面３１ｆとが互いに谷折り状のＶ字型を成している。したがって、左右の４個の電極面３１及び３１ｃ，３１ｅ及び３１ｆは、略菱形状に配列されている。これにより、同図に示す電極部材２０によって形成される端子１は、左右の側面間の形状が略菱形状に形成されている。

【００３５】
一方、同図（ｂ）に示す電極部材２０は、第１電極部材２０－１の電極面３１ｂと電極面３１ｃとが互いに谷折り状のＶ字型を成している一方、第２電極部材２０－２の電極面３１ｅと電極面３１ｆとが互いに山折り状のＶ字型を成している。したがって、同図に示す電極部材２０によって形成される端子１は、左右の側面間の形状が略Ｖ字形状に形成されている。
【００３６】
ここで、図４（ｂ）に示す電極部材２０は、図４（ａ）に示す電極部材２０において、第２電極部材２０－２に設置された右上電極チップ３０ｅと右下電極チップ３０ｆとをそれぞれの電極面３１ｅ，３１ｆの上下が反転するように上下の向きを変えて（１８０度回転させて）付け替えたものである。すなわち、本実施形態の電極部材２０では、電極チップ３０は、電極部材２０に対して取り外し可能に設置されており、かつ、電極面３１の端子具１０に対する位置及び角度を調整可能であるため、上記のような電極チップ３０の付け替えが可能である。したがって、同一の電極部材２０によって、形状の異なる複数種類の端子１を簡単に作ることができる。
【００３７】
また、図４（ｃ）に示す端子１は、図４（ａ）に示す端子１と同じく左右の側面間が略菱型状に形成されているが、図４（ａ）とは、電極部材２０が備える各電極面３１の寸法及び配置が異なっている。すなわち、互いに隣り合う２個の電極面３１がなす角度がいずれも同じ角度になるように設定されている。また、対向する一対の電極面３１間の距離も互いに等しくなるように設定されている。これにより、端子１の断面形状が略正六角形状に形成されるようになっている。
【００３８】
以上説明したように、本実施形態の端子１の製造方法に用いる電極部材２０は、端子具１０の筒状部１１を上下方向（第１の方向）から挟持する一対の電極面（第１電極面）３１ａ，３１ｄと、左右方向（第２の方向）から挟持する一対の電極面（第２電極面）３１ｂ及び３１ｃ，３１ｅ及び３１ｆとを備えている。これにより、かしめ工程において、電極部材２０で端子具１０を複数の方向（ここでは、第１の方向と第２の方向の二方向）から同時に挟持してかしめるようにしている。したがって、上記第１の方向（又は第２の方向）から挟持された端子具１０が第２の方向（又は第１の方向）に伸びる（変形する）ことを抑制できる。そのため、端子具１０に亀裂が生じることを防止でき、端子具１０からの導線Ｌの飛び出しを防止できる。また、第１の方向と第２の方向を含む複数の方向から端子具１０を同時に挟持するようにしたことで、端子具１０内の各方向に対して導線Ｌを確実に押圧することができ、端子具１０及び導線Ｌを効果的に密着させることができる。また、電極面３１を複数方向に設けたことで、電極面３１と端子具１０との接触面の角度を分散させることができるので、端子具１０にかかる圧力を均一化できる。したがって、端子具１０の外周を均等に押圧することができるので、端子１の耐振動性、及び曲げやねじれに対する強度を向上させることができる。
【００３９】
また、本実施形態の電極部材２０では、かしめ工程において、電極面３１によってかしめられた端子具１０の断面形状が六角形状に形成されるようにしている。このように構成したことで、端子具１０が一方向から挟持されて平型にかしめられた場合と比較して、端子１の耐振動性、及び曲げやねじれに対する強度を向上させることができる。特に、図４（ｃ）に示すように、端子具１０の断面形状が正六角形状に形成されるようにすれば、端子具１０を装着した導線束２及び各導線Ｌの断面形状が正六角形型（いわゆるハニカム構造）に収束するようになるので、端子具１０及び導線Ｌ間に隙間ができることを抑制でき、導線Ｌ間の熱伝導性の低下を抑制できる。また、端子具１０と導線Ｌを強固に密着させることができるので、端子１の耐振動性、耐久性を向上させることができる。
【００４０】
また、本実施形態の端子１の製造方法に用いる電極部材２０には、それぞれに電極面３

１を設けてなる小片状の電極チップ３０が取り付けられている。このように、小片状の電極チップ３０を設けたことで、端子具１０の押圧方向や角度を調節することが簡単に行えるようになる。また、端子具１０に対する電流の流し方を最適化できるので、端子１の加熱具合を均一化でき、端子具１０の導電性、耐久性を向上させることができる。また、電極面３１を小片状の電極チップ３０に設けたことで、電極部材２０に高価な材料を使用する量を減らすことができるため、端子１の製造コストを低減することができる。

【００４１】

また、電極チップ３０は、電極部材２０に対して取り外し可能であり、かつ、その取付位置及び角度を調整することで、電極面３１の端子具１０に対する当接状態を調整可能である。このように、電極チップ３０を取り外し可能に設置したことで、電極面３１の交換や再研磨などのメンテナンスが簡単に行えるようになる。また、電極面３１の端子具１０に対する位置及び角度を調整可能であることで、同じ電極部材２０を用いながら、かしめ工程による端子具１０の加工形状を簡単に変更できるようになる。

【００４２】

〔第２実施形態〕

次に、本発明の第２実施形態について説明する。なお、第２実施形態の説明及び対応する図面においては、第１実施形態と同一又は相当する構成部分には同一の符号を付し、以下ではその部分の詳細な説明は省略する。また、以下で説明する事項以外の事項については、第１実施形態と同じである。これらの点は、他の実施形態についても同様である。

【００４３】

図５は、本発明の第２実施形態にかかる方法で製造される端子１－２を示す図であり、（ａ）は、電極部材２０で端子１－２をかしめる前の状態、（ｂ）は、電極部材２０で端子１－２をかしめた後の状態を示す図である。本実施形態の端子１－２は、第１実施形態の端子１が備える端子具１０とは形状が異なる他の端子具１０－２を備えている。すなわち、本実施形態の端子具１０－２は、略円筒状の本体部１６と、本体部１６内で複数の導線Ｌの隙間に設置されて該複数の導線Ｌを振り分ける薄板状のリブ１８とを一体に備えた形状になっている。

【００４４】

リブ１８は、本体部１６内で導線束２の長手方向に沿って伸びる板状で、導線束２を構成する複数本の導線Ｌの隙間に配置される渦巻型の断面形状を有している。具体的には、本体部１６の内壁１６ａから突出して該内壁１６ａに沿って延伸する湾曲板状の第１外周片１８ａと、該第１外周片１８ａの先端から折り返されて本体部１６の内壁１６ａに沿って第１外周片１８ａと対称に延伸する第２外周片１８ｂと、第２外周片１８ｂの先端から折り返されて第１外周片１８ａと第２外周片１８ｂの間で本体部１６の中心を通って延伸する平板状の中央片１８ｃとを有している。これらによって、リブ１８は、本体部１６の内壁１６ａから中心側に向かって巻回された渦巻型の断面形状を有している。そして、かしめ工程で端子具１０－２がかしめられる際、図５（ｂ）に示すように、かしめられた本体部１６の形状（六角形状）に沿ってリブ１８が変形し、端子具１０－２内での導線Ｌの動きが規制されるようになっている。なお、本実施形態においても、図５（ｂ）に示すように、端子具１０－２をかしめて潰した状態で、第１電極部材２０－１と第２電極部材２０－２に通電することで、端子具１０－２内の導線Ｌの絶縁被覆を炭化（溶融）させて排除し、端子具１０－２と導線Ｌとを導電接合する。

【００４５】

本実施形態の製造方法で製造される端子１－２では、端子具１０－２にリブ１８を設けたことで、かしめ工程において、端子具１０－２内での導線Ｌの動きを規制できるとともに、導線Ｌ間に隙間ができるのを防ぐことができるので、導線Ｌ間の熱伝導性の低下を防止することができる。また、リブ１８によって、端子具１０－２内の各導線Ｌに均等に熱を与えることができるので、導線束２の内部の均一な導電性を確保できる。なお、本実施形態では、渦巻形状の断面を有するリブ１８を備えた場合を示したが、リブ１８の具体的な形状はこれに限定されず、平板状など他の形状であってもよい。また、本発明では、リ

ブは、端子具の本体部に一体形成されていてもよいし、別部材として設けられていてもよい。

【００４６】

〔第３実施形態〕

図６は、本発明の第３実施形態にかかる電動機（モータ）５０の構成例を示す図で、（ａ）は、電動機５０の全体構成を示す概略平面図であり、（ｂ）は、後述する固定子６１の斜視図である。同図に示す電動機５０は、３相（Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相）のコイル５３（５３ｕ，５３ｖ，５３ｗ）を巻回してなる円筒状の固定子６１と、該固定子６１の中心側で回転する回転子６５とを備えたいわゆる分布巻き型の電動機である。固定子６１には、複数本のティース６３を有する固定子鉄心６２が設けられており、スロットを絶縁するための絶縁フィルム６４を介してティース６３に３相のコイル（巻線）５３が巻回されている。なお、コイル５３の端部は、引出線５２（５２ｕ，５２ｖ，５２ｗ）になっている。一方、回転子６５は、４極の永久磁石型であり、回転子鉄心６６に複数の永久磁石６７を埋設してなり、各永久磁石６７は、Ｎ極とＳ極が交互に並ぶように着磁されている。回転子６５は、中心に設けた軸孔６８にシャフト（図示せず）が貫通しており、当該シャフトが回転自在に支持されている。これにより、固定子６１に発生する回転磁界によって回転子６５が回転するようになっている。なお、図９（ａ）に示す回転子６５は、一部の構成部品を省略して簡略的に示している。

【００４７】

そして、この電動機５０は、本発明の実施形態にかかる製造方法で製造された端子１を備えている。すなわち、電動機５０のコイル５３（５３ｕ，５３ｖ，５３ｗ）は、図７に示す絶縁被覆を有する導線Ｌを複数本束ねてなる導線束２からなる。そして、３相の各コイル５３ｕ，５３ｖ，５３ｗの一端に設けた中性点端子５５は、図７などに示す筒状の端子具１０を備えた端子１である。すなわち、本実施形態の電動機５０では、収容部１２を有する筒状の本体部１１と、収容部１２内に設置された板状のリブ１５とを備えた端子具１０によって、コイル５２の一端に設けた各相の中性点端子５５が連結されている。また、各相のコイル５２の他端（入力側）に設けた引出線５１は、図３に示す絶縁被覆を有する導線Ｌを複数本束ねてなる導線束２からなり、当該引出線５２の先端に設けた端子５１が、図７などに示す端子具１０によってかしめられた端子１になっている。当該端子５１は、電動機５０に電源を供給するための図示しない電源供給部などに接続されるようになっている。

【００４８】

以上説明したように、本実施形態の電動機５０によれば、コイル５３の端部に設けた端子５５及び引出線５２の端部に設けた端子５１として、本発明にかかる製造方法で製造された端子１を採用している。これにより、端子５１，５５の導電性能や耐久性を向上させることができる。したがって、信頼性の高い電動機５０となる。

【００４９】

以上本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。なお、直接明細書及び図面に記載のない何れの形状・構造・材質であっても、本願発明の作用・効果を奏する以上、本願発明の技術的思想の範囲内である。

【００５０】

例えば、本発明にかかる端子が備える導線束は、ハイブリッド車両などに搭載する比較的大型のモータのコイルとして用いる導線束など、数十本以上の導線を束ねた導線束が好適であるが、本発明にかかる端子が備える導線束は、絶縁被覆を有する導線を複数本束ねたものであれば、具体的な導線の本数や太さは、特に限定されない。

【００５１】

また、上記の各実施形態に示す端子具１０（１０－２）の具体的な形状は一例であり、端子具１０は、上記に示すもの以外の形状とすることも可能である。また、端子具１０－２が備えるリブ１８の具体的な形状も、上記実施形態に示すものには限定されず、他の形

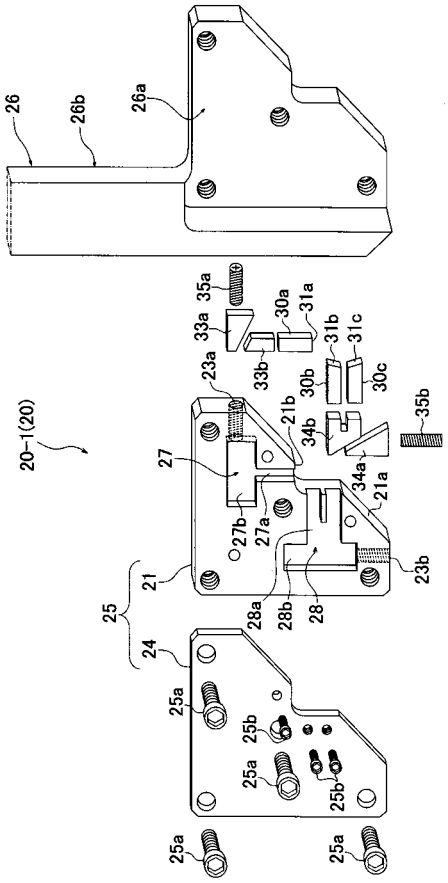
状とすることが可能である。

【符号の説明】

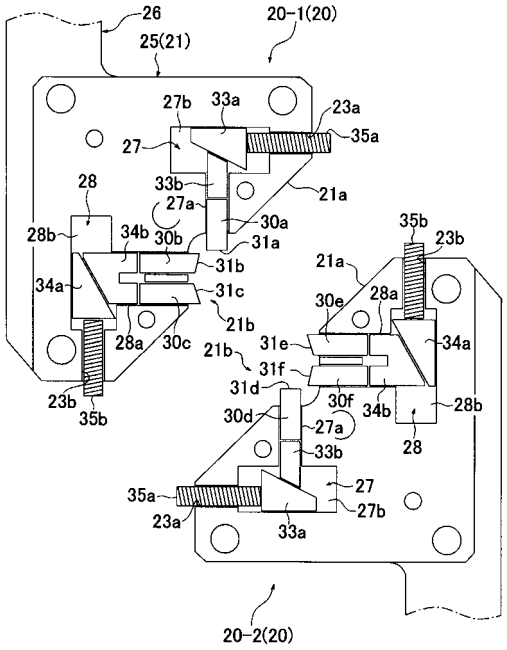
【００５２】

１，１－２　端子
２　　導線束
１０，１０－２　端子具
１１　　筒状部
１６　　本体部
１６ａ　　内壁
１８　　リブ
２０（２０－１，２０－２）　電極部材
２１　　本体部
２４　　カバー
２５　　電極ホルダー
２６　　支持部材
２７，２８　収容部
３０　　電極チップ
３０ａ　　中央上電極チップ
３０ｂ　　左上電極チップ
３０ｃ　　左下電極チップ
３０ｄ　　中央下電極チップ
３０ｅ　　右上電極チップ
３０ｆ　　右下電極チップ
３１（３１ａ～３１ｆ）電極面
３３，３４　位置調整具
３５　　位置調整用ネジ
５０　　電動機

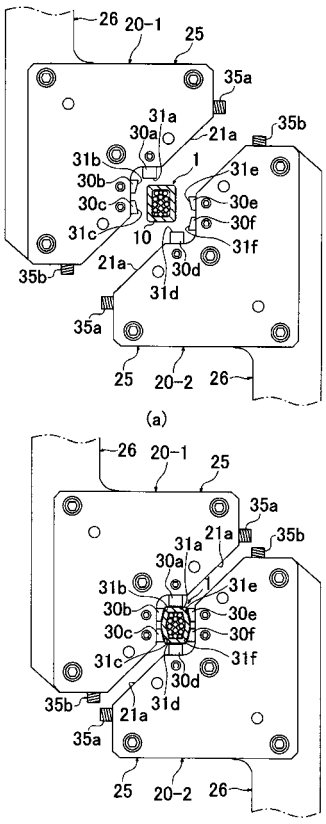
【図１】


26
26b
26a
35a
33a
30a
31a
31b
31c
23a
33b
30b
30c
35b
20-1(20)
21b
34b
27
34a
21a
27b
27a
23b
21
25
28a
28b
28
24
25a
25b

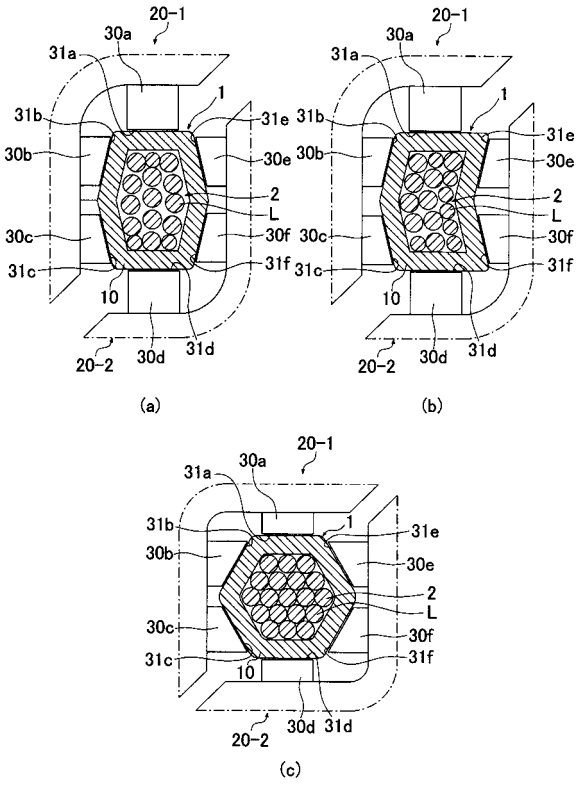
【図２】


26
20-1(20)
25(21)
27b
33a
23a
35a
27
21a
28
33b
27a
30a
28b
34b
30b
31a
35b
23b
21a
31b
34a
31c
30e
28a
21b
28a
30c
31e
34a
21b
31f
31d
30f
34b
28b
23b
35b
30d
27a
28
33b
27
35a
27b
23a
33a
20-2(20)

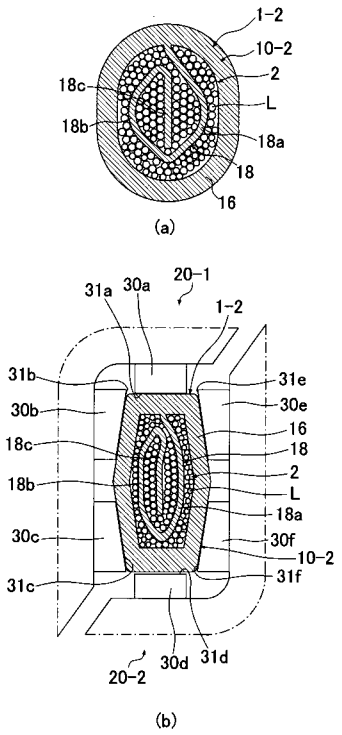
【図３】


26
20-1
25
35a
31a
30a
21a
35b
31b
1
31e
30b
30e
30c
30f
31c
10
31f
21a
30d
35b
31d
35a
25
20-2
26
(a)
26
20-1
25
35a
21a
35b
31a
30a
31b
1
31e
30b
30e
30c
30f
31c
31f
30d
35b
21a
31d
35a
25
20-2
26
(b)

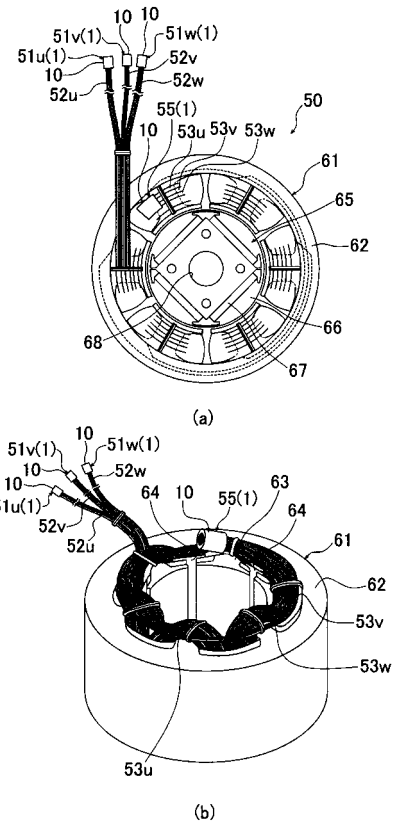
【図４】


20-1
30a
31a
1
31b
31e
30b
30e
2
L
30c
30f
31c
31f
10
20-2
30d
31d
(a)
(b)
(c)

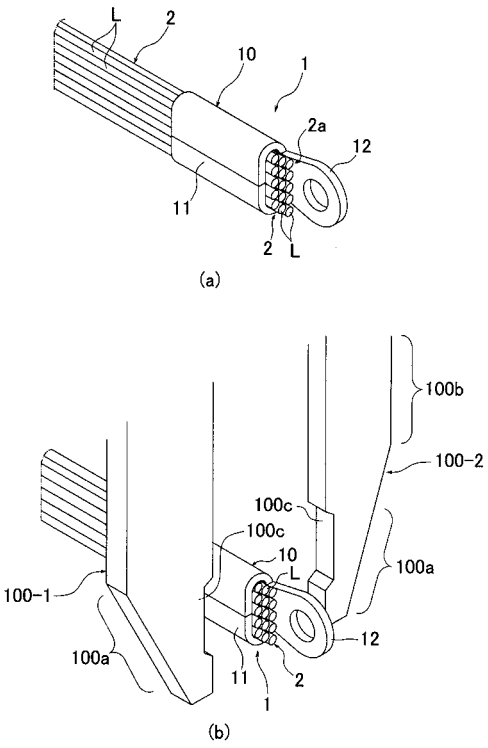
【図５】


1-2
10-2
2
L
18a
18
16
18c
18b
(a)
20-1
31a
30a
1-2
31b
31e
30b
30e
16
18c
18
18b
2
L
18a
30c
30f
10-2
31c
31f
30d
31d
20-2
(b)

【図６】


10
10
51v(1)
51w(1)
51u(1)
52v
10
52w
52u
55(1)
50
10
53u
53v
53w
61
65
62
66
68
67
(a)
10
51v(1)
51w(1)
10
52w
10
51u(1)
64
10
55(1)
63
64
52v
52u
61
62
53v
53w
53u
(b)

【図７】


L
2
10
1
2a
12
11
2
L
(a)
100b
100-2
100c
100c
10
L
100a
100-1
12
100a
11
2
1
(b)

フロントページの続き

(72)発明者　佐々木　忠道
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

審査官　石川　貴志

(56)参考文献　特開平１１－０４０３１０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００５／０８２５６７（WO，Ａ１）
特開２００２－１５８０４４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０７８１３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０８２３７６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｒ　４３／０２