

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6545530号
(P6545530)

(45) 発行日 令和1年7月17日(2019.7.17)

(24) 登録日 令和1年6月28日(2019.6.28)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 R 4/02 (2006.01)

H O 1 R 4/02 Z

H O 1 R 4/70 (2006.01)

H O 1 R 4/70 K

H O 1 R 4/72 (2006.01)

H O 1 R 4/72

H O 1 R 43/02 (2006.01)

H O 1 R 43/02 A

H O 2 G 1/14 (2006.01)

H O 2 G 1/14

請求項の数 5 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-108075 (P2015-108075)
 (22) 出願日 平成27年5月28日(2015.5.28)
 (65) 公開番号 特開2016-225051 (P2016-225051A)
 (43) 公開日 平成28年12月28日(2016.12.28)
 審査請求日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(73) 特許権者 000217491
 田淵電機株式会社
 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号
 (74) 代理人 100087941
 弁理士 杉本 修司
 (74) 代理人 100086793
 弁理士 野田 雅士
 (74) 代理人 100112829
 弁理士 堤 健郎
 (74) 代理人 100144082
 弁理士 林田 久美子
 (74) 代理人 100155963
 弁理士 金子 大輔
 (74) 代理人 100167977
 弁理士 大友 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電線端部の端子接続構造およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁被覆を有し複数の芯線が束ねられてなる電線の端部を外部の導体に電氣的に接続する構造であって、

前記導体に取り付けられるコネクタ部と、電線の端部の前記絶縁被覆が除去された部分が半田付けにより接続された電線接続部とを有する接続用端子を備え、

前記半田付けされた半田付け部分の外周に、または、前記半田付け部分および前記半田付け部分に隣接する前記電線の絶縁被覆の部分の外周に、開口部が前記コネクタ部の突出する前方側に向けて樹脂を注入するために開口し耐熱性を有する筒状部材、熱により収縮し前記筒状部材の外周を覆う熱収縮チューブ、および前記筒状部材の内方に充填された前記樹脂を有する積層部が設けられ、

さらに、前記積層部に隣接する前記電線の絶縁被覆の部分の外周が熱により収縮した前記熱収縮チューブに覆われることにより、当該収縮した熱収縮チューブと前記積層部に隣接する電線の絶縁被覆の部分との間を封止する封止部が設けられた、
 電線端部の端子接続構造。

【請求項2】

請求項1に記載の電線端部の端子接続構造であって、

前記積層部内の前記樹脂は、前記接続用端子の長手方向に対して、前記封止部寄りの第1の樹脂部分と、その他の部分の第2の樹脂部分とを有する、
 電線端部の端子接続構造。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電線端部の端子接続構造であって、
前記電線の絶縁被覆端部の内部に存在する前記芯線間に、前記樹脂を有する、
電線端部の端子接続構造。

【請求項 4】

絶縁被覆を有し複数の芯線が束ねられてなる電線の端部を外部の導体に電氣的に接続する構造であって、前記導体に取り付けられるコネクタ部と、電線の端部の前記絶縁被覆が除去された部分が半田付けにより接続された電線接続部とを有する接続用端子とを備えた構造の製造方法であって、

筒状部材の内部の所定位置に、前記電線が取り付けられた前記接続用端子を位置させる端子位置設定小工程、および熱収縮チューブの内部に所定深さまで前記筒状部材を挿入する筒状部材挿入小工程を含む第 1 工程と、

前記熱収縮チューブを加熱して、前記筒状部材の周りの熱収縮チューブを収縮させて、当該収縮した熱収縮チューブと前記筒状部材との間を密着して、前記筒状部材に開口部と、前記筒状部材内部に前記開口部につながり少なくとも前記半田付けされた半田付け部分を内包する隙間部とを形成し、かつ、前記電線の絶縁被覆周りの前記熱収縮チューブを収縮させて、当該収縮した熱収縮チューブとこれに対向する前記電線の絶縁被覆との間が封止された封止部を形成する第 2 工程と、

前記開口部から前記隙間部内に液状の樹脂を注入して硬化させる第 3 工程とを、

この順番に有する、電線端部の端子接続構造の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電線端部の端子接続構造の製造方法であって、

前記第 3 工程は、前記液状の樹脂の注入すべき量の一部を前記開口部から前記隙間部内に注入して硬化させる初期注入小工程と、その後続く、前記開口部から前記隙間部内に残りの量の液状の樹脂を注入して硬化させる本注入小工程とを含む、
電線端部の端子接続構造の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部の導体に電氣的に接続する電線端部の端子接続構造およびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電源用途などの電線を外部の電源や回転機等の端子台（導体）に電氣的に接続する際には、ビニル等からなる外側の絶縁被覆を剥がして当該電線の端部に接続用端子を接合し、例えばこの接続用端子を端子台のねじ孔にねじ体で取り付ける。自動車の製造分野では、近年の車体軽量化の一環で、こうした電源用電線に、例えば軽量のアルミニウムを使用することが求められてきている。このアルミニウム製電線は、多くの場合、絶縁のための高耐熱エナメル被膜が施された複数のアルミニウム細線の芯線からなり、例えば接続用端子に電線端部のエナメル被膜を除去した状態で半田付けされる。接続用端子の材質は、銅または銅合金であることが多く、アルミニウム製電線を材質の異なる接続用端子に半田付けする場合には、外部環境からの影響による電蝕の発生を抑制する必要がある。そこで、電線端部と接続用端子との半田付け接合部では、電蝕抑制効果のある半田を使用したり、接続用端子に錫めっきを施す。

【0003】

他の外部環境からの影響として、例えばエナメル被膜が除去されたアルミ細線表面への塩分による侵蝕が知られている。また他に、アルミ細線に酸化被膜が経時的に形成されて接触抵抗が発生することが知られており、接触抵抗の形成により電線と接続用端子間の電気抵抗が増大する。特許文献 1 には、こうした接触抵抗の発生を防止するため、アルミ電線と接続用端子とを圧着した後、当該圧着した部分に半田を含浸させて固化させる技術が

開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-020980号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、車載用途に適合させる場合には、こうした対策だけでは不十分である。アルミニウム細線は、銅細線と比べて、引っ張り強度および曲げ強度が著しく低いことが知られている。上記従来技術は、接触抵抗を形成する外部環境への対策はなされているが、アルミニウム電線のこうした機械的強度への対応が考慮されていない。

10

【0006】

そこで、本発明の目的は、電線と接続用端子との半田付け部分とその周辺に対して外部環境への対策を施しつつ、半田付け部分とその周辺の機械的強度の増強を容易かつ安価に行った電線端部の端子接続構造およびその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために、本発明にかかる電線端部の端子接続構造は、絶縁被覆を有し複数の芯線が束ねられてなる電線の端部を外部の導体に電氣的に接続する構造であって

20

、
前記導体に取り付けられるコネクタ部と、電線の端部の前記絶縁被覆が除去された部分が半田付けにより接続された電線接続部とを有する接続用端子を備え、

前記半田付けされた半田付け部分の外周に、または、前記半田付け部分および前記半田付け部分に隣接する前記電線の絶縁被覆の部分の外周に、耐熱性を有する筒状部材、熱により収縮し前記筒状部材の外周を覆う熱収縮チューブ、および前記筒状部材の内方に充填された樹脂を有する積層部が設けられ、

さらに、前記積層部に隣接する前記電線の絶縁被覆の部分の外周が熱により収縮した前記熱収縮チューブに覆われることにより、当該収縮した熱収縮チューブと前記積層部に隣接する電線の絶縁被覆の部分との間を封止する封止部が設けられている。

30

芯線は、単線であっても、撚り線であってもよい。

【0008】

この構成によれば、半田付け部分の外周、または、半田付け部分および半田付け部分に隣接する電線の絶縁被覆の部分の外周が当該樹脂に覆われているので、半田付け部分とその周辺に対して外部環境への対策を施しつつ、半田付け部分とその周辺の機械的強度の増強を行うことができる。さらに、この構成によれば、上記の各外周に、耐熱性を有する筒状部材、熱により収縮し前記筒状部材の外周を覆う熱収縮チューブを有して、筒状部材の内方に樹脂が充填されているので、市販の耐熱性シートのような汎用品を用いて筒状部材を形成して、熱により収縮した熱収縮チューブでこの筒状部材の外周を覆うことにより、樹脂が内方に充填される構造体（以下、ハウジングという）を容易かつ安価に構成することができる。すなわち、当該ハウジングを構成するために、高価な金型を製造する費用や手間が削減できる。このように、この構成によれば、半田付け部分とその周辺の機械的強度の増強を容易かつ安価に行うことができる。

40

【0009】

前記積層部内の前記樹脂は、前記接続用端子の長手方向に対して、前記封止部寄りの第1の樹脂部分と、その他の部分の第2の樹脂部分とを有していることが好ましい。この構成は、例えば液状の樹脂を用いて前記封止部寄りの第1の樹脂部分を先に形成してから、その他の部分の第2の樹脂部分を形成することで実現される。ここで、絶縁被覆端部内部の芯線間に浸潤する量は、隙間部内の液状の樹脂の量に従って増加する。一方、電線の絶縁被覆端部の内部に存在する芯線には、第1の樹脂部分からの樹脂のみが浸潤する。よっ

50

て、芯線間には、当初は全体のうちの一部の樹脂のみが浸潤するので、第1の樹脂部分が硬化してから第2の樹脂部分を形成することで、絶縁被覆端部の内部に存在する芯線間に浸潤する樹脂を比較的少なくしつつ、最終的に樹脂全部で筒状部材の内方を充填することができる。さらに、第1の樹脂部分の樹脂の量は、第2の樹脂部分の樹脂の量よりも少ない方が、絶縁被覆端部の内部に存在する芯線間に浸潤する樹脂を一層少なくすることができるので好ましい。

【0010】

上記の各構成では、既に述べた様に、前記電線の絶縁被覆端部の内部に存在する前記芯線間に、前記樹脂を有する。よって、電線の絶縁被覆端部、すなわち前記半田付け部分に隣接する前記電線の絶縁被覆の部分の内部に存在する芯線間において、外部環境への耐性を向上させ、かつ機械的強度を増強することができる。

10

【0011】

本発明にかかる電線端部の端子接続構造の製造方法は、絶縁被覆を有し複数の芯線が束ねられてなる電線の端部を外部の導体に電氣的に接続する構造であって、前記導体に取り付けられるコネクタ部と、電線の端部の前記絶縁被覆が除去された部分が半田付けにより接続された電線接続部とを有する接続用端子とを備えた構造の製造方法であって、

筒状部材の内部の所定位置に、前記電線が取り付けられた前記接続用端子を位置させる端子位置設定小工程、および熱収縮チューブの内部に所定深さまで前記筒状部材を挿入する筒状部材挿入小工程を含む第1工程と、

前記熱収縮チューブを加熱して、前記筒状部材の周りの熱収縮チューブを収縮させて、当該収縮した熱収縮チューブと前記筒状部材との間を密着して、前記筒状部材に開口部と、前記筒状部材内部に前記開口部につながり少なくとも前記半田付けされた半田付け部分を内包する隙間部とを形成し、かつ、前記電線の絶縁被覆周りの前記熱収縮チューブを収縮させて、当該収縮した熱収縮チューブとこれに対向する前記電線の絶縁被覆との間が封止された封止部を形成する第2工程と、

20

前記開口部から前記隙間部内に液状の樹脂を注入して硬化させる第3工程とを、この順番に有する。

ここで、前記「液状の樹脂」には、液体のほか、浸潤性を有する泥状もしくは半固形の樹脂が含まれる。

【0012】

30

ここで、端子位置設定小工程には、筒状部材の内部の所定位置に、電線が取り付けられた接続用端子を位置させる工程であれば、例えば、i. 汎用の耐熱性シートを丸めるなどして、筒状部材を形成してから、筒状部材の内部の所定位置まで当該接続用端子を挿入する工程や、ii. 汎用の耐熱性シートを巻回するなどして、当該接続用端子の周りに筒状部材を形成し、筒状部材内部の所定位置に当該接続用端子を存在させる工程が含まれる。端子位置設定小工程がi. の工程の場合、筒状部材挿入小工程において、形成された筒状部材を熱収縮チューブの内部に所定深さまで挿入してから、筒状部材の内部の所定位置まで当該接続用端子を挿入する順番と、形成された筒状部材の内部の所定位置まで当該接続用端子を挿入してから、筒状部材挿入小工程において、この接続用端子が挿入された筒状部材を熱収縮チューブの内部に所定深さまで挿入する順番とを取りうる。端子位置設定小工程がii. の工程の場合、当該接続用端子の周りに筒状部材を形成してから、筒状部材挿入小工程において、この接続用端子を内部に含む筒状部材を熱収縮チューブの内部に所定深さまで挿入する順番を取りうる。

40

【0013】

この製造方法によれば、第2工程で形成された、筒状部材内部に少なくとも半田付け部分を内包する隙間部内に、第3工程において、液状の樹脂が注入されるので、半田付け部分の外周、または、半田付け部分および半田付け部分に隣接する電線の絶縁被覆の部分の外周が樹脂に覆われるので、半田付け部分とその周辺に対して外部環境への対策を施しつつ、半田付け部分とその周辺の機械的強度の増強を行うことができる。さらに、この製造方法によれば、内部に樹脂が充填されるハウジングを、熱収縮チューブの内部に筒状部材

50

を挿入した後、熱収縮チューブを加熱することで形成しているから、筒状部材として一般的な耐熱性シートのような汎用品を使用できるので、ハウジングを容易かつ安価に構成することができ、当該ハウジングを構成するために、高価な金型を製造するなどの費用や手間が削減できる。このように、半田付け部分とその周辺の機械的強度の増強を容易かつ安価に行うことができる。

【0014】

前記第3工程は、前記液状の樹脂の注入すべき量の一部を前記開口部から前記隙間部内に注入して硬化させる初期注入小工程と、その後続く、前記開口部から前記隙間部内に残りの量の液状の樹脂を注入して硬化させる本注入小工程とを含むことが好ましい。上述のように、絶縁被覆端部の内部の芯線間に浸潤する量は、隙間部内の液状の樹脂の量に従って増加する。一方、電線の絶縁被覆端部の内部に存在する芯線には、初期注入小工程の液状の樹脂のみが浸潤する、すなわち、当初は全体の一部の樹脂のみが芯線間に浸潤するので、この樹脂が硬化してから、本注入小工程を行うことで、絶縁被覆端部の内部に存在する芯線間に浸潤する樹脂を比較的少なくしつつ、最終的に樹脂全部で筒状部材の内方を充填することができる。さらに、初期注入小工程における樹脂の注入すべき量は、本注入小工程における残りの量よりも少ない方が、絶縁被覆端部の内部に存在する芯線間に浸潤する樹脂を一層少なくすることができるので好ましい。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る電線端部の端子接続構造およびその製造方法は、電線と接続用端子との半田付け部分とその周辺に対して外部環境への対策を施しつつ、半田付け部分とその周辺の機械的強度の増強を容易かつ安価に行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1実施形態に係る加熱前の電線端部の端子接続構造を示す斜視図である。

【図2】加熱後の同端子接続構造を示す斜視図である。

【図3】加熱後の同端子接続構造を示す側面図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る電線端部の端子接続構造の製造方法における第1工程を示す概略図である。

30

【図5】同製造方法における第1工程の変形例を示す概略図である。

【図6】同製造方法における第2工程を示す側面図である。

【図7】同製造方法における第3工程を示す斜視図である。

【図8】接続用端子の変形例を示す分解斜視図である

【図9】接続用端子の変形例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号は、同一または相当部分を示し、特段変更等の説明がない限り、適宜その説明を省略する。

【0018】

40

図1に、第1実施形態に係る加熱前の電線端部の端子接続構造を表す斜視図を示し、図2に、同端子接続構造の加熱後の斜視図を示し、図3に、図2の側面図を示す。図1の接続用端子1は、電線5を外部の導体（不図示）に電気的に接続させるため、電線5の端部に取り付けられる。電線5は、例えばアルミニウムまたはアルミニウム合金製の単線または撚り線からなる芯線を複数束ねたものからなり、複数束ねた芯線の外周にビニルシート、織物等からなる絶縁被覆5dを有している。また各芯線は、エナメル被膜が施されている。接続用端子1は、芯線と異なる材質例えば銅または黄銅のような銅合金の板材からなり、本実施形態では、電線接続用端子1の表面全体に錫めっき処理が施されている。これにより、接続用端子1と電線5が異なる材質で、互いに接合されても、電蝕発生が回避される。

50

【0019】

接続用端子1は、外部の導体、例えばねじ孔を有する端子台（不図示）にねじ止めされて取り付けられるコネクタ部2と、上述のように芯線を複数束ねた電線5が半田付けされる電線接続部3とを備える。コネクタ部2と電線接続部3は、各図に示す接続用端子1および電線5の長手方向Xと合致した方向に沿って並んでいる。電線接続部3の前方に位置するコネクタ部2の中央には、外部の不図示の端子台にねじ止めされるための取付孔21が、表裏の主面と直交する上下方向に貫通して設けられている。電線接続部3は、かしめられて電線5を保持する2つのかしめ片6、6を有している。かしめ片6は、本実施形態では、電線接続部3の電線5が取り付けられる側に突出した、電線接続部3と同一部材の板状の突片である。なお、かしめ片6は1つであってもよい。2つのかしめ片6、6が、電線5の端部の絶縁被覆5dが除去された部分（被覆除去部分という）5cを抱持するようにかしめられて、2つのかしめ片6、6および電線接続部3と被覆除去部分5cとが半田付けされる。半田付けの際には、各芯線の半田付けされる接合部のエナメル被膜や酸化被膜等は除去される。この電線5が半田付けされた部分である半田付け部分7により、電線接続部3と電線5とが、電気的かつ機械的に接続される。

10

【0020】

本実施形態の接続用端子1は、半田付け部分7、および半田付け部分7に隣接する電線5の絶縁被覆5dの部分すなわち電線5の絶縁被覆5dの端部（以下、絶縁被覆端部という）5aの外周は、隙間をあけて耐熱性を有する筒状部材10に囲まれている。この筒状部材10に囲まれる部分は、半田付け部分7の外周のみであってもよいが、少なくとも半田付け部分7および絶縁被覆端部5aの外周を含む方が、後述の樹脂80により半田付け部分7および絶縁被覆端部5aの両方の外周を覆うことができ、両外周の外部環境への対策面、機械的強度面から望ましい。この筒状部材10に囲まれる部分は、後述の積層部30の部分に相当する。また、筒状部材10の外周、および積層部30に隣接する電線5の絶縁被覆5dの部分（以下、隣接部分という）5bが、隙間をあけて、加熱により収縮する前の熱収縮チューブ20に囲まれている。熱収縮チューブ20の素材としては、例えばエチレンプロピレングム、ポリ塩化ビニル等を採用する。

20

【0021】

この状態で、ヒートガン（不図示）の熱風等により、熱収縮チューブ20が加熱されて熱収縮チューブ20が収縮し、図2に示すような、熱収縮した熱収縮チューブ20Aが筒状部材10との間を密着して筒状部材10を覆う状態となる。この時、図3に明示するように、筒状部材10のコネクタ部2側は、熱収縮した熱収縮チューブ20Aに覆われることなく開口しており、開口部31が形成されている。また、筒状部材10の内部には、開口部31につながり少なくとも半田付け部分7を内包する空間である隙間部32が形成されている。隙間部32には、例えば、電線接続部3のみ、半田付け部分7のみ、電線接続部3および絶縁被覆端部5a、または半田付け部分7および絶縁被覆端部5aを含ませることができるが、本実施形態では、電線接続部3および絶縁被覆端部5aが内包されている。一方、この加熱後の状態では、収縮した熱収縮チューブ20Aとこれに対向する電線5の絶縁被覆5dとの間が封止されて、すなわち、筒状部材10で覆われていない電線5の隣接部分5bの部分の外周が、熱により収縮した熱収縮チューブ20Aに覆われることにより、熱収縮した熱収縮チューブ20Aと電線5の隣接部分5bの部分との間が密着して封止されて、封止部40を形成している。以上により、電線5が取り付けられた接続用端子1が、電線5の隣接部分5bに密着した熱収縮チューブ20Aを介して、この熱収縮チューブ20Aが前述のとおり密着する筒状部材10と一体化し、樹脂80が内方に充填される構造体であるハウジングHが形成される。

30

40

【0022】

本実施形態の接続用端子1では、半田付け部分7および絶縁被覆端部5aの外周は、半田付け部分7および絶縁被覆端部5aを含む側である隙間部32の内方に充填された樹脂80に覆われている。すなわち、ハウジングHの内方に、樹脂80が充填されている。よって、樹脂80の層、筒状部材10の層、および熱収縮した熱収縮チューブ20Aの層が

50

、少なくとも半田付け部分 7 および絶縁被覆端部 5 a の外周に、内側から外側に向けて隙間無くこの順番で並び、積層部 3 0 を形成している。この時、封止部 4 0 は、積層部 3 0 に隣接し、熱収縮した熱収縮チューブ 2 0 A を積層部 3 0 と共有している。

【0023】

積層部 3 0 の樹脂 8 0 すなわち隙間部 3 2 内の樹脂 8 0 は、長手方向 X に対して、封止部 4 0 寄りの第 1 の樹脂部分 8 1 と、その他の部分の第 2 の樹脂部分 8 2 とを有している。第 1 の樹脂部分 8 1 および第 2 の樹脂部分 8 2 では、例えば後述の電線端部の端子接続構造の製造方法における第 3 工程によって、封止部 4 0 寄りの第 1 の樹脂部分 8 1 を先に形成してから、その他の部分の第 2 の樹脂部分 8 2 を形成する。このとき、電線 5 の絶縁被覆端部 5 a の内部に存在する芯線間には、第 1 の樹脂部分の樹脂 8 0 が浸潤している。この構造により、絶縁被覆端部 5 a の内部に存在する芯線間において、外部環境への耐性を向上させ、かつ機械的強度を増強することができる。一方、前記第 3 工程による第 1 の樹脂部分 8 1 および第 2 の樹脂部分 8 2 を有する構造により、絶縁被覆端部 5 a の内部に存在する芯線間に浸潤する樹脂を比較的少なくしつつ、最終的に樹脂全部で筒状部材 1 0 の内方を充填することができる。この点については、後で詳述する。

【0024】

以上の様に、本実施形態の接続用端子 1 は、半田付け部分 7 の外周、または、半田付け部分 7 および絶縁被覆端部 5 a の外周が樹脂 8 0 に覆われているので、半田付け部分 7 とその周辺に対して外部環境への対策を施しつつ、半田付け部分 7 とその周辺の機械的強度の増強を行うことができる。さらに、この構成では、上記の各外周に、耐熱性を有する筒状部材 1 0 と、熱により収縮し筒状部材 1 0 の外周を覆う熱収縮チューブ 2 0 A とを有して、筒状部材 1 0 の内方に樹脂 8 0 が充填されている。したがって、市販の耐熱性シートのような汎用品を用いて筒状部材 1 0 を形成して、熱により収縮した熱収縮チューブ 2 0 A でこの筒状部材 1 0 の外周を覆うことにより、ハウジング H を容易かつ安価に構成することができる。すなわち、当該ハウジング H を構成するために、高価な金型を製造する費用や手間が削減できる。このように、この構成によれば、半田付け部分 7 とその周辺の機械的強度の増強を容易かつ安価に行うことができる。

【0025】

次に、本発明の第 1 実施形態の製造方法について説明する。図 4 に、本実施形態に係る電線端部の端子接続構造の製造方法における第 1 工程を表す概略図を示し、図 5 に、この第 1 工程の変形例を表す概略図を示す。また、図 6 に、第 1 工程に続く第 2 工程を表す側面図を示し、図 7 に、第 2 工程に続く第 3 工程を表す斜視図を示す。図 4 に示すように、同端子接続構造の製造方法における第 1 工程では、まず汎用品を使用して筒状部材 1 0 を形成してから（形成工程 A 1）、筒状部材 1 0 の内部に所定位置で、電線 5 が取り付けられた接続用端子 1 を位置させ（端子位置設定小工程 A 2）、さらに熱収縮チューブ 2 0 の内部に所定深さまで筒状部材 1 0 を挿入させる（筒状部材挿入小工程 B）。

【0026】

形成工程 A 1 では、例えば、汎用の耐熱性シート 1 0 A を丸めて、筒状部材 1 0 を形成する。耐熱性シート 1 0 A では、所望の隙間部 3 2 の容積や形状を形成することができるように、シートの材質、厚さ、寸法、形状およびその巻き数が決定される。具体的には、汎用の耐熱性シート 1 0 A として、メタ系アラミド繊維である難燃性のノーメックス（デュポン社の登録商標）繊維のシートを使用し、その厚さは 0.38 mm であり、寸法は 70 mm × 150 mm である。さらに、この耐熱性シート 1 0 A を長尺方向で 2 回巻きして円筒状とし、この円筒の外周面において、当該円筒の軸方向の中央部および両端部付近の 3 ヶ所で粘着テープを 2 周巻きつけて仮止めして、筒状部材 1 0 を形成する。端子位置設定小工程 A 2 における、接続用端子 1 が挿入される筒状部材 1 0 の内部の所定位置として、例えば、図 3 に示すコネクタ部 2 が筒状部材 1 0 の外部に存在し、かつ、電線接続部 3 のみ、半田付け部分 7 のみ、電線接続部 3 および絶縁被覆端部 5 a、または半田付け部分 7 および絶縁被覆端部 5 a が筒状部材 1 0 の内部に存在するような位置とすることができる。

【0027】

筒状部材挿入小工程Bにおける、筒状部材10を挿入させる熱収縮チューブ20の内部の所定深さとしては、引っ張り動作や曲げ動作等に耐えうる機械的強度を有する最低限の長さの封止部40が確保でき、かつ、筒状部材10に熱収縮チューブ20Aが密着して機械的強度が確保できればよい。例えば、筒状部材10を熱収縮チューブ20の内側に挿入した状態で、図4に示す長手方向Xと平行な軸を有する熱収縮チューブ20内部において、熱収縮チューブ20の後方から電線5を引き出し、筒状部材10の前方端縁と熱収縮チューブ20の前方端縁とを一致させるように筒状部材10を前方寄りに配置させる。なお、筒状部材10の前方端縁と熱収縮チューブ20の前方端縁とは、厳密に一致させなくてもよく、筒状部材10の前方端部が熱収縮チューブ20から若干長だけ飛び出していたり、熱収縮チューブ20の前方端部が筒状部材10から若干長だけ飛び出していたりしてもよい。ここで、熱収縮チューブ20の長さは、上記の所定深さを実現できる最小の長さとなっている。

10

【0028】

上で説明を行った図4に示す第1工程では、形成工程A1、端子位置設定小工程A2、筒状部材挿入小工程Bの順番であったが、形成工程A1で筒状部材10を形成した後に、筒状部材挿入小工程Bで形成工程A1での筒状部材10を熱収縮チューブ20の内部に所定深さまで挿入してから、端子位置設定小工程A2で筒状部材10の内部の所定位置まで接続用端子1を挿入する順番とすることもできる。さらに、図4に示す第1工程に代えて、図5に示す第1工程とすることもできる。すなわち、図5に示す第1工程では、まず筒状部材10の内部の前記所定位置で、電線5が取り付けられた接続用端子1が位置するように、図3の電線接続部3の周りのみ、半田付け部分7の周りのみ、電線接続部3および絶縁被覆端部5aの周り、または半田付け部分7および絶縁被覆端部5aの周りに汎用品を使用して筒状部材10を形成してから（端子位置設定小工程A）、図5の熱収縮チューブ20の内部に所定深さまで筒状部材10を挿入させる（筒状部材挿入小工程B）。端子位置設定小工程Aでは、例えば、汎用の耐熱性シート10Aを丸めるなどして、筒状部材10を形成する。この筒状部材10の形成の方法は、具体的には、形成工程A1で既に述べた方法を使用することができる。

20

【0029】

次に、同製造方法における第2工程について説明する。第2工程は、ヒートガン（不図示）の熱風等により、熱収縮チューブ20を加熱して、図6中の矢印で示すように熱収縮チューブ20を収縮させる工程である。上述の第1工程後には、筒状部材10が熱収縮チューブ20（図中の2点鎖線）の内部の所定深さまで挿入された状態となっている。この状態で、筒状部材10の周りの熱収縮チューブ20を加熱することにより、積層部30の部分に相当する当該部分の熱収縮チューブ20が収縮し、収縮した熱収縮チューブ20A（実線）が筒状部材10に密着する。このとき、筒状部材10の長手方向Xの後方側（図6の左側）は閉じられるが前方側は開口したままであり開口部31が形成され、筒状部材10内部にこの開口部31につながる空間すなわち隙間部32が形成される。この隙間部32内部には、既に述べた様に、少なくとも半田付け部分7が内包され、本実施形態では、電線接続部3および絶縁被覆端部5aが内包されている。

30

40

【0030】

一方、電線5の隣接部分5b周りの熱収縮チューブ20を加熱することにより、当該部分の熱収縮チューブ20を収縮させ、収縮した熱収縮チューブ20A（実線）と電線5の隣接部分5bとの間が封止された封止部40を形成する。以上のように、第2工程により、電線5の隣接部分5bおよび筒状部材10が1つの熱収縮チューブ20Aと各々密着することで、電線5が取り付けられた接続用端子1が熱収縮チューブ20Aを介して筒状部材10と一体化し、前述の様にハウジングHが形成される。なお、伸展性や反発力を有する耐熱性シート10Aを丸めて筒状部材10を形成した場合には、加熱により熱収縮チューブ20が収縮しても当該収縮の力に抗して拡張しようとするので、筒状部材10の開口部31の直径が著しく減少したり、筒状部材10が変形したりするなどの可能性は低いこ

50

とから、所望の形状または大きさのハウジングHを維持しうる。

【0031】

次に、同製造方法における第3工程について説明する。図7には、開口部31から隙間部32内部を臨む向きのハウジングHの斜視図が示されている。この第3工程は、開口部31から隙間部32内に液状の樹脂80を注入して硬化させる工程である。本実施形態では、隙間部32内部には電線接続部3および絶縁被覆端部5aが内包されているので、液状の樹脂80の注入すべき量は、隙間部32の容積から電線接続部3および絶縁被覆端部5aの体積を減じた量にほぼ等しい。ここで、樹脂80が、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂の場合は、加熱して硬化させ、ビニル系ポリマーや縮合系ポリマーなどの熱可塑性樹脂の場合は、冷却して硬化させる。本実施形態では、第3工程は、初期注入小工程と、その後

10

【0032】

液状の樹脂80の粘度が低い程、ハウジングH中の隙間部32内に液状の樹脂80を注入する第3工程により、電線5の絶縁被覆端部5aの内部に存在する芯線間に、液体の樹脂80が浸潤する。よって、この樹脂80が硬化することで、絶縁被覆端部5aの内部に存在する芯線間において、外部環境への耐性を向上させ、かつ機械的強度を増強することができる。しかし、絶縁被覆端部5a内部の芯線間に浸潤する量は、隙間部32内の液状の樹脂80の量に従って増加することから、隙間部32内すべてを液状の樹脂80で満たすと、樹脂80の大きな重量による押下げ力によって、絶縁被覆端部5a内部の芯線間に浸潤する量が不必要に多くなり、この不必要に浸潤した樹脂80の分だけ無駄が生じる。そこで、第3工程を、初期注入小工程と、その後

20

30

【0033】

以上の様に、本実施形態に係る電線端部の端子接続構造の製造方法によれば、第2工程で形成された、筒状部材10内部に少なくとも半田付け部分7を内包する隙間部32内に、第3工程において、液状の樹脂80が注入される。これにより、半田付け部分7の外周、または、半田付け部分7および半田付け部分7に隣接する電線の隣接部分5bの部分の外周が樹脂80によって覆われるので、半田付け部分7とその周辺に対して外部環境への対策を施しつつ、半田付け部分7とその周辺の機械的強度の増強を行うことができる。さらに、この製造方法によれば、開口部31と隙間部32とが形成されて樹脂が充填されるハウジングHを、第1工程およびその後の第2工程によって、熱収縮チューブ20内に筒状部材10を含み、筒状部材10の内部に接続用端子1を含む状態で、熱収縮チューブ20を加熱することで形成する。ここで、汎用品等を使用して筒状部材10を形成することで、ハウジングHを容易かつ安価に構成することができ、ハウジングHを構成するために、高価な金型を製造するなどの費用や手間が削減できる。このように、半田付け部分7とその周辺の機械的強度の増強を容易かつ安価に行うことができる。

40

【0034】

図8は、接続用端子1の変形例を示す電線5の取り付け前の分解斜視図であり、図9は、同変形例の電線5の取り付け後を示す斜視図である。この変形例では、接続用端子1Aが上記のかしめ片6に相当する第1のかしめ片61および第2のかしめ片62を各々2つずつ備えている点が、上記の第1実施形態における接続用端子1と異なっている。なお、両かしめ片61、62は各々1つであってもよい。第1および第2のかしめ片61、62

50

は前記長手方向Xに沿って、所定間隔に離間して設けられており、第1のかしめ片61の方が電線5の端部側（コネクタ部2に近い側）に配置されている。本変形例でも、接続用端子1は、電線5と異なる材質であるため、既に述べた様に電線5との電蝕を回避するための表面処理（錫めっき処理）がなされている。

【0035】

ここで本変形例では、第1のかしめ片61、61は、電線5を抱持するようにかしめられて電線5を外力が加わった応力下で保持し、第2のかしめ片62、62は、かしめられて電線5を外力が加わらない無応力下で覆っている。電線5は、より詳しくは、電線接続部3上の接続面3bに接触して半田付けされ、かつ、かしめられた2つの第2のかしめ片62に囲まれた状態で、第2のかしめ片62に半田付けされて保持される。すなわち、この変形例では、第1のかしめ片61、61による第1の外力が加わった応力下で、電線接続用端子1と電線5とが電氣的に接合されているとともに、かしめられた2つの第2のかしめ片62に囲まれた状態でかつ第2のかしめ片62、62による無応力下で、接続面3bにおいて電線接続用端子1に電線5が半田付けされて保持され、電線接続用端子1と電線5が機械的に接合されている。

10

【0036】

この端子接続構造では、図9における、電線5の第1のかしめ片61、61の部分51の断面積A1、第2のかしめ片62、62の部分52の断面積A2、第1、第2のかしめ片61、61、62、62以外の部分53の断面積A3には、 $A1 < A2 = A3$ の関係がある。ここで前述と同様に、半田付けの際には、各芯線のエナメル被膜や酸化被膜等は除去される。以上の構成により、第2のかしめ片62、62が主に機械的強度を負担して、第1のかしめ片61、61は、機械的な負担がほとんど掛からず、主に電氣的接合を負担する。

20

【0037】

本変形例では、電線接続用端子1と電線5が異なる材質であっても、簡単な構造で、電蝕発生を回避しながら、工程数の増加を回避して、電線5と電線接続用端子1を機械的に強固に接合するとともに、電氣的に安定した状態で接合することができる。なお本変形例では、半田付け部分7に相当する部分は第2のかしめ片62、62周りであるが、筒状部材10で囲まれる部分は、第2のかしめ片62、62周りに第1のかしめ片61、61周りが含まれることが好ましく、概略的には電線接続部3全体であることが好ましい。

30

【0038】

本発明は、以上の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。例えば、上記各実施形態では、電線にアルミニウムまたはアルミニウム合金を使用したのが、電線として、高周波電流時の近接効果軽減のためにアルミ撚り線や銅撚り線に強磁性薄膜層等が被膜された磁性めっき線（FPW）や、軽量で引っ張り強度および折り曲げ強度等が向上した銅クラッドアルミ線（CCAW）を使用することもできる。こうした構成も本発明の範囲内に含まれる。

【符号の説明】

【0039】

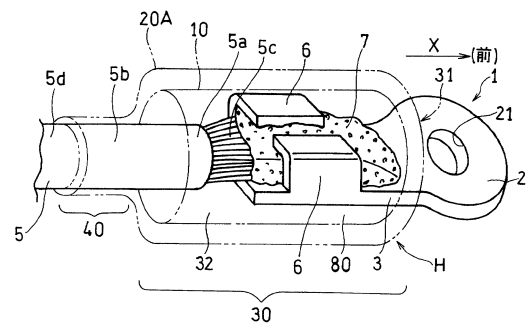
- 1：接続用端子
- 2：コネクタ部
- 3：電線接続部
- 5：電線
- 5a：絶縁被覆端部
- 5b：隣接部分
- 5c：被覆除去部分
- 5d：絶縁被覆
- 7：半田付け部分
- 10：筒状部材

40

50

20、20A：熱収縮チューブ
30：積層部
40：封止部
80：樹脂
81：第1の樹脂部分
82：第2の樹脂部分

【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
H 0 1 B	7/00	(2006.01)	H 0 1 B 7/00 3 0 6
H 0 1 B	13/00	(2006.01)	H 0 1 B 13/00 5 2 1
H 0 1 R	4/62	(2006.01)	H 0 1 R 4/62 A
H 0 1 R	11/12	(2006.01)	H 0 1 R 11/12 D

(72)発明者 田村 明正
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号 田淵電機株式会社内

(72)発明者 川畑 淳史
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号 田淵電機株式会社内

(72)発明者 森 一左
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号 田淵電機株式会社内

(72)発明者 松井 一洋
大阪府大阪市淀川区宮原3丁目4番30号 田淵電機株式会社内

審査官 高橋 学

(56)参考文献 実開昭61-088431 (JP, U)
特開2014-203808 (JP, A)
実開昭61-116083 (JP, U)
実開昭62-178473 (JP, U)
実開昭63-039875 (JP, U)
特開2016-110894 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 R	4/02
H 0 1 R	4/18
H 0 1 R	4/70-4/72
H 0 1 R	43/02
H 0 1 B	7/00
H 0 1 B	13/00
H 0 2 G	1/14