

(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2006-286385
(P2006-286385A)

(43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
HO 1 R 4/18 (2006.01) HO 1 R 4/18 A 5 E 0 8 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-104351 (P2005-104351)	(71) 出願人	000117010 旭電機株式会社 神奈川県横浜市都筑区すみれが丘6番地12
(22) 出願日	平成17年3月31日(2005.3.31)	(74) 代理人	100086368 弁理士 萩原 誠
		(72) 発明者	宗像 武男 神奈川県横浜市青葉区あざみ野南2-11-16 旭電機株式会社内
		(72) 発明者	加藤 淳 神奈川県横浜市青葉区あざみ野南2-11-16 旭電機株式会社内
		(72) 発明者	丸山 政利 神奈川県横浜市青葉区あざみ野南2-11-16 旭電機株式会社内

最終頁に続く

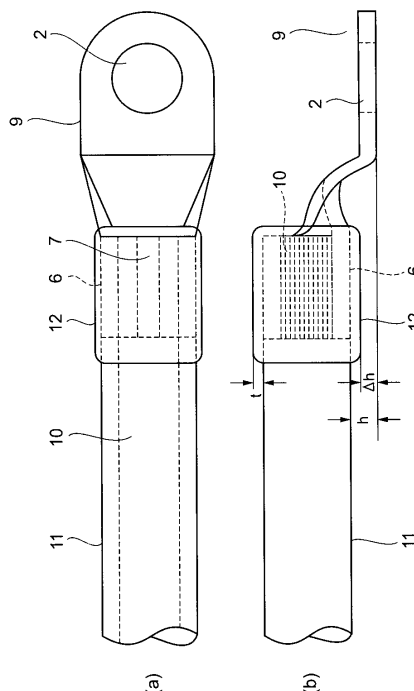
(54) 【発明の名称】 端子金具と撚り線との圧着接続構造

(57) 【要約】

【課題】 アルミまたはアルミ合金線材を撚り合わせたバッテリーケーブルと銅系金属の圧着接続部において、圧着部の機械的および電氣的安定性を高めると共に、雨水などの侵入によるアルミ撚り線の電触防止機能を向上させた自動車用アルミケーブルと銅合金端子とに適する圧着接続構造を提供する。

【解決手段】 純銅または銅合金を素材とした一端に取付け穴を有する扁平な端子部と、前記端子部に続いてオープンパレル部を有するリップ端部縁部相互を予め断面略円形に成形してオーバーラップ円筒部を形成すると共に、前記オーバーラップ円筒部の圧着孔に絶縁被覆アルミより線のアルミ心線先端部を挿入して圧着すると共に、前記圧着部全体をホットメルトモールディングして水密封止構造としたオーバーラップ圧着接続構造とした。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端側に取付け穴が他端側に扁平な端子部が設けられる端子金具と、撚り線とを圧着接続する圧着接続構造であって、

前記端子部に続く前記取付け穴として、オープンバレル部を有するリップ端縁部相互を予め断面略円形に成形してオーバーラップ円筒部を形成し、

前記オーバーラップ円筒部に、前記撚り線の先端部を挿入して圧着した、ことを特徴とする圧着接続構造。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の圧着接続構造において、

前記撚り線は、絶縁被覆電線の構成を有し、

前記端子金具のオーバーラップ円筒部を形成する前の U 字状断面の内周長を L 、前記端子金具に圧縮接続される前記撚り線の芯線部の公称外径 (D) の周長を D 、としたとき、以下の関係となるように、前記リップ端縁部相互をオーバーラップさせて成形したことを特徴とする圧着接続構造。

$$D < L < 1.25 D$$

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の圧着接続構造において、

前記端子金具の電線挿入孔のオーバーラップ円筒部内面口元部は、予め内テーパ面またはベルマウス状に成形したことを特徴とする圧着接続構造。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の圧着接続構造において、

オーバーラップ円筒部の圧着形状は円形、六角形または扁平状のいずれかの形状に圧縮されると共に、最大圧縮率 (C) が 60 ~ 80 % の範囲とされている、ことを特徴とする圧着接続構造。

但し、 $C = B / A$

A : 圧縮前の撚り線芯線部の外径より算出した計算断面積 (空隙部を含む)

B : 圧縮後の撚り線芯線部の実測断面積 (空隙部を含む最小断面部)

C : 最大圧縮率 (%)

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の圧着接続構造において、

前記オーバーラップ円筒部の外底部と前記端子部の平坦部との段差を h 、

モルディング部の最小被覆厚さを t 、

$h = h - t$ 、としたとき、

下記の関係式を満足するように設定したことを特徴とする圧着接続構造。

$$h = h - t > 0$$

$$0 < h \leq 5 \text{ (mm)}$$

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池自動車およびハイブリッド自動車などのバッテリーケーブルやアースケーブルなどに用いる、自動車用絶縁被覆アルミより線圧着接続用のオーバーラップ型の銅端子などを用いた導電接続に適する、端子金具と撚り線との圧着接続構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、燃料電池自動車やハイブリッド自動車が用いられるようになったが、従来のガソリン自動車も含めこれらの自動車においての課題は、自動車全体を軽量化して燃費の向上を図ることである。例えば、エンジン周りの構成部品には軽量のアルミ合金材およびアルミ合金部品が採用されているが、バッテリーケーブルやワイヤハーネスなども軽量化に寄

10

20

30

40

50

与できることからアルミ材の採用が検討されている。

【0003】

特に、バッテリーケーブルやアースケーブルなどの場合、これらのケーブルの端部に端子などが圧着されて使用される場合が多く、前記端子がアルミなどの同一材質の場合は電食等の恐れはないが、銅合金などの端子類が前記アルミケーブルに接続される場合には、雨水等が介在すると局部電池を形成してアルミ材が腐食される現象、即ち電食を生じ、接続部の抵抗が増大して良好な導電性が得られず、エンジン始動不能などのトラブルを惹起する恐れがあった。

【0004】

従来技術として、例えば、アース用端子金具における防水作業性を向上させるために、それぞれの被覆先端から芯線が露出された適数本の電線を束ね、次に内部にシール剤が設けられた熱収縮チューブを外挿して前記芯線部分を露出させる位置に保持し、その状態で熱収縮チューブを所定温度で加熱して流動化したシール剤によって被覆から露出する部分の各芯線間を埋めるようにし、しかる後、アース端子金具のインシュレーションバレルによって熱収縮チューブを加締めて固定することを特徴とするアース用端子金具の防水方法が知られている（例えば特許文献1参照）。

10

【0005】

また、電線の末端を端子に取付ける際、前記端子のワイヤバレルまたはインスレーションバレルを加締めるクリンパーにおいて、前記バレルに押圧される端縁部の形状が、高さの異なる山を二つ重ねたように切り欠いた形状をなしている端子クリンパーを用いて、

20

【0006】

また、端子のインスレーションバレルを電線の被覆にオーバーラップして巻き付けてかしめ付ける時、上記第2クリンパーのバレル案内かしめ溝に上記インスレーションバレルを押し込みながら、一方のインスレーションバレルの上端部を小さい半径で形成した角隅部で小さい半径の湾曲面を形成して電線の被覆に巻き付け、他方、他方のインスレーションバレルの上端部を大きい半径で形成した角隅部で大きい半径の湾曲面を形成して電線の被覆にオーバーラップして巻き付けてかしめ付け、絶縁体としての機能を損なわないようにして電線用端子の品質の向上を図るようにした電線用端子のかしめ装置が知られている（

30

【0007】

また、電線の端部に圧着させる少なくとも一対のバレルを有するオーブンドバレル型の圧着の上記バレル部分を、クリンパーとアンビルとによって挟み込んでかしめることにより、当該圧着を電線の端部に圧着させる端子圧着方法において、圧着の一方のバレルの先端部を、他方のバレルの先端部よりも所定長さ突出させた状態で、各バレルをクリンパーの切欠溝に導入して、各バレルを互いに接近する方向へ傾倒させた後、上記一方のバレルを切欠溝の内奥部に沿わせて湾曲させ、他方のバレルの外側にオーバーラップさせることを特徴とする端子圧着方法が知られている（例えば特許文献4参照）。

【0008】

また、クリンパーとアンビルのそれぞれの端縁部によって、オーブンドバレル型の圧着のバレル部を挟み込んでかしめることにより、当該圧着を電線の端部に圧着させる端子圧着装置であって、上記クリンパーの端縁部が、段差を設けて滑らかに連続させた二つの曲面を有し、上記クリンパーの段差を、端縁部の略中央に設けているとともに、上記段差を、先端外周側に面取りを形成したバレルの先端厚み以上に設定したことを特徴とする端子圧着装置が知られている（例えば特許文献5参照）。

40

【0009】

また、複数本の電線を束ねて、これらの芯線6部分を露出させつつ被覆19部分に熱収縮チューブ21を外嵌させる。そして、加熱することによって電線Wを固定しつつ内部に塗布されているシール剤20を流動化させて各芯線18間を埋める。その後、端子金具1

50

4 に対しワイヤーバレル 16 及びインシュレーションバレル 17 によって端子金具 13 と各電線との接続を行うものである。以上のように構成して熱収縮チューブ 21 を所定温度で加熱して流動化したシール剤 20 によって被覆から露出する部分の各芯線間を埋めるようにすることによってバレル部の防水を図る方法が知られている（例えば特許文献 6 参照）。

【0010】

【特許文献 1】特開平 11 - 054182 号公報

【特許文献 2】特開平 03 - 165478 号公報

【特許文献 3】特開平 05 - 109458 号公報

【特許文献 4】特開平 06 - 124762 号公報

【特許文献 5】特開平 06 - 260258 号公報

【特許文献 6】特開平 11 - 054182 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

前記〔特許文献 1〕のアース用端子金具の防水方法では、ワイヤーバレル部が眼鏡状に変形して芯線部分に食い込んで加締められる結果、圧着時に芯線が飛び出したり切断されたりするなどの不都合があった。また、前記端子金具の防水方法では芯線と端子金具がほぼ同種の材料から構成されている場合の防水方法であり、芯線と端子金具のイオン化傾向が大きく異なる異種金属同士の圧着部における防水方法については全く想定されていない。例えば、アルミより線と銅端子金具とを圧着する場合には、ワイヤーバレル部の防水対策はなされていないので、前記箇所に水などが介在した場合にはきわめて短期間で電触による腐食劣化が進行するという問題があった。

【0012】

〔特許文献 2〕の発明は、電線の末端を端子に取付ける際に用いるクリンパーはその端縁部の形状が、高さの異なる山を二つ連ねたように切り欠いた特殊な形状をなしている端子クリンパーを用いる必要があった。このような特殊な形状のクリンパーを用いても、同文献の第 3 図 d のようにワイヤーバレルの内側の縁端部がワイヤーに食い込んで素線切れを惹起せしめ、引張り強度を低下させるおそれがあった。特に、こうした傾向は細い小サイズの電線用の端子を加締める際に多く見られ、ワイヤーバレルの縁端部同士が不完全なオーバーラップ状態で加締められる結果、圧着部が開口しやすいという問題があった。

【0013】

〔特許文献 3〕の発明は、電線用端子の加締め装置におけるクリンパーの形状に関するものであるが、端子のインシュレーションバレルを電線の被覆にオーバーラップして巻付けて加締め付けるとき、電線の被覆厚さが薄い場合でも被覆を傷めないように構成した被覆電線用端子の加締め装置であり、電線ストリップ部分のワイヤーバレル部分については相互にオーバーラップして巻付けて加締める構成とはなっていない。したがって、本発明のような自動車用絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブルと銅バレル端子との圧縮接続に際しては、銅バレル端子の材質の比べて軟質なアルミより線の素線ではあるが、加締め時においてバレルの縁部が前記アルミより線の素線に食い込み切断したり、はみ出したりして十分な抗張力特性を発揮できなかつたり、電気抵抗値なども安定せず、これらの圧着不良問題を解決できないという問題があった。

【0014】

〔特許文献 4〕の発明の端子圧着装置としては、オープンバレル型の圧着のバレルを挟圧可能なクリンパーとアンビルとを含み、これらクリンパーとアンビルのそれぞれの端縁部によって、上記圧着をそれと接続される電線の端部の周方向に沿って圧着する端子圧着装置であって、上記クリンパーの端縁部が、当該端縁部の略中央に設けられて鉛直線に対し 45° に傾斜して直線状に延びる段部と、この段部を境界にして連続する滑らかな二つの曲面とを有し、上記クリンパーの段部鉛直線方向の高さを、先端外周側に面取りを形成した上記バレルの先端厚み以上に設定した端子圧着装置である。このような端子圧着装

10

20

30

40

50

置で多数の素線を撚り合わせた自動車用絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブル等の圧着に適用した場合、撚り線断面における空隙含有率が高いために圧縮による断面減径率が大きくなる結果、オーバーラップ部分が長くなってクリンパーの段差部において、過大なバリや皺条の亀裂が発生するなどして圧着不良を生じ易いという問題があった。

【0015】

〔特許文献5〕の発明は、圧着の一方のバレル先端部を、他方のバレル先端部よりも所定長さ突出させた状態で、各バレルをクリンパーの切欠溝に導入して、各バレルを互いに接近する方向へ傾倒させた後、上記の一方のバレルを切欠溝の内奥部に沿わせて湾曲させて、他方のバレルの外側にオーバーラップさせることを特徴とする端子圧着方法である。しかしながら、前記の端子圧着方法においては、一方のバレル先端部が他方のバレル先端部よりも突出した形状となっているので、クリンパーの切欠溝に一方のバレル先端部が不等長状態で突き当たるため、例えクリンパーの爪部を非対称形として両バレル部がクリンパーの加圧部に同時に接触させるように構成しても、特に端子のバレルの肉厚が厚いような場合、端子が転倒傾斜し易く、均一な端子圧着が困難であるという問題があった。また、こうした問題を避けるためには、アンビル側に端子の一部を固定する手段が必要となり、圧着装置全体が複雑化するという欠点があった。

10

【0016】

〔特許文献6〕の発明のアース用端子金具13の圧着構造とその防水方法では、図8に示したように、束ねられた電線Wの先端から露出する芯線18部分を圧着するワイヤーバレル16での接続箇所においては、雨水などが芯線18間に浸入して腐食を進行させたり、あるいは厳寒期などにおいては芯線18間などで凍結膨張して圧着接続部を変形破壊して接続部の機械的強度を低下させたり電気抵抗を増大させたりする、などの問題を解決できなかった。なお、図8の13は端子金具、14は端子本体、15は取付け孔、16はワイヤーバレル、17はインシュレーションバレル、18は電線Wの芯線、19は電線の被覆、20はシール剤、21は熱収縮チューブである。

20

【0017】

上記したような、いずれの構造の端子においても圧着時における問題点を内包しており、特に、異種金属の電線と端子接続部における電触問題を解決出来る構造であって、軽量・安価で確実な防水圧着接続構造の端子が望まれている。

そこで、本発明では特にアルミまたはアルミ合金線材を撚り合わせたバッテリーケーブルと銅系金属の圧着接続部における機械的および電氣的安定性を高めると共に、前記箇所への雨水などの侵入を確実に防止して、アルミ撚り線の電触防止機能を向上させた自動車用アルミケーブルと銅端子との防水圧着接続構造を提供することを目的とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、一端側に取付け穴が他端側に扁平な端子部が設けられた端子金具と、撚り線とを圧着接続する構造であって、

前記端子部に続く前記取付け穴として、オープンバレル部を有するリップ端縁部相互を予め断面略円形に成形してオーバーラップ円筒部を形成し、前記オーバーラップ円筒部に、前記撚り線の先端部を挿入して圧着した、端子金具と撚り線との圧着接続構造とした。

40

上記の構成による具体的な態様として、前記端子金具は、銅または銅合金を素材とした一端に取付け穴を有する扁平な端子部を有するものとし、前記端子部に続いてオープンバレル部を有するリップ端縁部相互を予め断面略円形に成形してオーバーラップ円筒部を形成すると共に、前記オーバーラップ円筒部に絶縁被覆アルミより線のアルミ心線先端部を挿入して圧着し、自動車用絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブルと銅バレル端子とのオーバーラップ型の圧着接続構造とすることができる。

【0019】

請求項2記載の発明は、請求項1の圧着接続構造において、前記撚り線は絶縁被覆電線の構成を有し、前記端子金具のオーバーラップ円筒部を形成する前のU字状断面の内周長

50

を L 、前記端子金具に圧縮接続される前記撚り線の芯線部の公称外径 (D) の周長を D としたとき、「 $D < L < 1.25 D$ 」の関係となるように、リップ端縁部相互をオーバーラップさせて成形した圧着接続構造とした。

上記の構成による具体的な態様として、銅バレル端子のオーバーラップ円筒部を形成する前の U 字状断面の内周長を L 、前記銅端子に圧縮接続される絶縁被覆アルミより線のアルミ芯線部の公称外径 (D) の周長を D としたとき、「 $D < L < 1.25 D$ 」の関係となるように、リップ端縁部相互をオーバーラップさせて成形した「自動車用絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブルと銅バレル端子との圧着接続構造」とすることができる。

【0020】

10

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の圧着接続構造において、

前記端子金具の電線挿入孔のオーバーラップ円筒部内面口元部は、予め内テーパ面またはベルマウス状に成形した。

上記の構成による具体的な態様として、前記銅バレル端子の電線挿入孔のオーバーラップ円筒部内面口元部は、予め内テーパ面またはベルマウス状に成形して、絶縁被覆アルミより線のアルミ心線の挿入抵抗を低減した「自動車用絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブルと銅バレル端子との圧着接続構造」とすることができる。

【0021】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の圧着接続構造において、オーバーラップ円筒部の圧着形状は円形、六角形または扁平状のいずれかの形状に圧縮されると共に、最大圧縮率 (C) が 60 ~ 80 % の範囲とされており、

20

但し、 $C = B / A$

A : 圧縮前の撚り線芯線部の外径より算出した計算断面積 (空隙部を含む)

B : 圧縮後の撚り線芯線部の実測断面積 (空隙部を含む最小断面部)

C : 最大圧縮率 (%) とした。

上記の構成による具体的な態様として、自動車用絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブルと銅バレル端子との圧着接続構造において、オーバーラップ円筒部の圧着形状は円形、六角形または扁平状のいずれかの形状に圧縮されると共に、最大圧縮率 (C) が 60 ~ 80 % の範囲とされている「自動車用絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブルと銅バレル端子との圧着接続構造」とすることができる。

30

【0022】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の圧着接続構造において、

前記オーバーラップ円筒部の外底部と前記端子部の平坦部との段差を h 、

モルディング部の最小被覆厚さを t 、

$h = h - t$ 、としたとき、

下記の関係式を満足するように設定した。

$$h = h - t > 0$$

$$0 < h \leq 5 \text{ (mm)}$$

上記の構成による具体的な態様として、自動車用絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブルと銅バレル端子との圧着接続構造において、オーバーラップ円筒部の外底部とオープンバレル端子の平坦部との段差を h 、ホットメルトモルディング部の最小被覆厚さを t 、 $h = h - t$ としたとき、先の関係式を満足するように設定した「自動車用絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブルと銅バレル端子との防水圧着接続構造」とすることができる。

40

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、つぎのような効果がある。

1) 請求項 1 の発明によれば、オープンバレル端子のリップ端縁部相互を予め断面略円形に成形してオーバーラップ円筒部を形成すると共に、前記オーバーラップ円筒部に絶縁被覆アルミより線のアルミ心線先端部を挿入して圧着するようにしたので、特殊な形状のク

50

リンパーとアンビルからなる圧着装置を用いる事なく確実に圧着出来、また、圧着行程中においても予めオーバーラップ円筒部にアルミより線が挿入されているため、素線がはみ出したり、過大なバリや皺状の亀裂が発生するなどの圧着不良を確実に回避できる。

【0024】

2) 請求項2の発明によれば、特許請求項1における銅バレル端子円筒部のオーバーラップ長さ適当長設けて圧着するようにしたので、種々のサイズのアルミより線に対応できるので在庫管理も容易となり、全体として大幅なコストダウンが出来る。

【0025】

3) 請求項3の発明によれば、銅バレル端子の電線挿入孔のオーバーラップ円筒部内面口元部には、予め内テーパ面またはベルマウス状となるように成形したので、絶縁被覆アルミより線のアルミ心線の挿入する際スムーズに挿入できると共に、圧着後の円筒部口元近傍でのアルミより線への応力集中を緩和したので、圧着による素線切れなどを防止できる利点がある。

10

【0026】

4) 請求項4の発明によれば、要求仕様(例えば抗張力荷重や圧着部の電気抵抗など)に応じてオーバーラップ円筒部の圧着形状を円形、六角形または扁平状のいずれかの形状に選定できるようにし、また、最大圧縮率(C)を60~80%の範囲とすることにより適用されるバッテリーケーブルの電気的および機械的性能を広範囲に調整可能とした。

【0027】

5) 請求項5の発明によれば、銅バレル端子の圧着接続部をホットメルト接着剤により被覆して防水構造とする場合において、極めて安価に水密封止構造を形成でき、端子をバッテリーターミナルなどに固定するときに、ホットメルトモルディング部が取付け側の基底部などに突き当らずに安定して取付ける事が出来る。また、イオン化傾向の異なる異種金属同士を圧着接続した場合でも、圧着箇所には水などが侵入する虞はなく、電触などによる腐食劣化を確実に防止できる水密封止構造を安価に提供できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

本発明の実施の形態を図面により詳細に説明する。

即ち、図1は本発明による端子金具である防水端子の展開図(a)であり、図2は図1をオープンバレル端子に成形した状態を示しており、同図(a)は平面図、(b)は側面図、(c)は正面図である。図中1は、銅または銅系の合金からなるオープンバレル端子であり、その平坦部中央には取付け穴2が設けられている。また、3および4は、プレスなどで図1の(a)の様に打ち抜くときに設けるテーパ面であり、図示した箇所に限らず表・裏面側の必要な面側に設けることが出来る。5は、略U字状に折り曲げたオープンバレルのリップ部である。

30

【0029】

図3(a)(b)は、オーバーラップ部を有する円筒圧着部を形成した端子の正面図であって、ここでのLは、銅バレル端子1のオーバーラップ円筒部7を形成する前の、テーパ面4を除いたU字状断面の内周長である。また、図3(c)は、絶縁被覆アルミ撚り線(バッテリーケーブル)11であり、芯線10が露出されていて、Dはその芯線10の外径寸法(公称外径寸法)である。

40

図3(a)(b)のような端子金具のオーバーラップ部を有する円筒圧着部の形成では、図2(c)のオープンバレル端子1のU字状部に圧着されるべきアルミより線の外径(D)よりもわずかに大きい芯金(外径Da)を装着して、オープンバレル端子1のリップ部5の端縁部相互を予め断面略円形に成形してオーバーラップ部7を設けた円筒部6を形成したものである。

【0030】

次に、図4を参照して、絶縁被覆アルミより線バッテリーケーブル11を、クローズバレル端子に装着する方法を説明する。図4において、9はクローズバレル端子で、(a)は平面図、(b)は正面図である。また、図4(c)は、クローズバレル端子9に絶縁被

50

覆アルミより線バッテリーケーブル11の芯線10を、円筒部6の圧着孔8に挿入した状況を示す一部切開側面略図である。ここで、芯線10を圧着孔8に挿入する場合に、その口元部がテーパ面3あるいはベルマウス形状に成形され、しかも芯線10の外径よりも若干大径(Da)とされているので、芯線10を効率よく挿入できる。なお、クローズバレル端子9の円筒部6の口元部にテーパ形状またはベルマウス形状となるように加工するには、芯金を装着してプレス加工するなどの手段で容易に成形することが出来る。

【0031】

図5および図6は、図4のA-A'矢視による円筒部6を有するクローズバレル端子9の芯線圧着断面略図を示したもので、図5は円形状に圧着した例であり、図6は扁平楕円形状に圧着した例である。

なお、圧着部の引抜け荷重を高めるためには、圧縮率(C)を高くすればよいが、アルミ燃り線の場合には、銅または銅系の端子材料に比べ軟質で引張り強度が低いため、過剰な圧着を行うとアルミ素線が破断するなどの不具合が発生する。このように圧縮率には限度があり、種々の圧縮試験結果から最大圧縮率は60~80%とするのが適当であった。即ち、60%を超えると過大圧縮となり、アルミ素線の5~20%以上が破断を生じて規程の荷重に達しなくなり、80%未満の場合には圧縮不足で、前者と同様に規程の荷重に達しなくなる。本発明での最大圧縮率は60~80%とする理由は、円筒部6の軸方向の圧縮長さが14.5~30mmの範囲の場合、適用アルミ燃り線の破断荷重の70%以上の引抜け荷重を保証するものである。

【0032】

なお、圧縮率を低くして抗張力荷重を高めるためには、円筒部6の圧縮長さを長くすれば目的を達し得ることは当然であるが、この場合には端子の形状が大形となるばかりでなく、重量やコストが増大するデメリットがあり得策ではない。

以上の圧着例では、オーバーラップ部7がテーパ面で相互に重複して接して圧着されている場合を示したが、このような圧着形状には限定されず、特別なテーパ面を設けずに、例えば「の」の字状にオーバーラップさせて円筒部6を形成するようにして圧着してもよい。

【0033】

さらに、オープンバレル銅端子1のオーバーラップ円筒部6を形成する前の、U字状バレル部5の断面の内周長をL、前記銅端子1に圧着接続される絶縁被覆アルミより線のアルミ芯線部10の公称外径(D)の周長をDとしたとき、リップ部5の端縁部相互を、 $D < L < 1.25 D$ 、なる関係となるように「の」の字状にオーバーラップさせて圧着してもよい。前記のような「の」の字状の形状となるように円筒部6を形成しておくこと、圧着時における円筒部6からのアルミ芯線部11の素線のはみ出しを一層効果的に防止して、圧着不良をなくすことが出来る。

【0034】

図7は、図5または図6の圧着部全体を防水構造とするために、熱可塑性ポリマーで全表面を水密構造に封止(ホットメルトモルディング)した状況を示す平面略図(a)と側面略図(b)である。即ち、図示は省略するが、圧着部を射出成形金型のキャビティに挿入して、前記金型に設けたゲートより溶融したホットメルトモルディング材料を注入して成形したものである。ホットメルトモルディング材料としては、熱可塑性ポリアミド系、ポリプロピレン系および湿気硬化型ウレタン系などのホットメルト材料があり、これらのいずれの材料も使用することが出来る。

【0035】

図7(b)において、hはクローズバレル端子9の円筒部6の外底部とクローズバレル端子9の平坦部との段差であって、ホットメルトモルディング部12の最小被覆厚さ(t)よりも大きく設定されており、 $h = h - t > 0$ および $0 < h \leq 5$ (mm)なる関係に設定されている。このように設定しておくこと、クローズバレル端子9をバッテリーターミナルなどに固定するときに、ホットメルトモルディング部12が取付け側の基底面などに突き当ることなく、安定して取付ける事が出来る。また、ホットメルトモルディ

10

20

30

40

50

ング材料が硬化後も透明性を保つ材料を用いれば、内部に気泡などを巻き込んだ欠陥の有無を識別できるから、防水性に優れた品質の高い封止構造を得ることが出来る。

【産業上の利用可能性】

【0036】

以上、本発明の実施例の説明において、端子金具(端子部)の圧着接続については圧縮接続と言い換えても良い。また、オープンパレル端子1についてはワイヤーパレルのみを有するものについて説明したが、インシュレーションパレルを併設した端子についても適用されることは言うまでもない。さらに、本発明では銅端子とアルミより線の圧着接続構造のみに限定されず、銅または銅系撚り線や同軸ケーブルなどの銅単線あるいは他の金属撚り線や単線を圧着接続する場合のワイヤハーネスコネクタ接続などにおいても使用できるものである。

10

【0037】

一方、本発明のホットメルトモールディングによる水密封止構造によれば、1個の端子バッテリーケーブルとアース分岐ケーブルの芯線を一括してクローズパレル端子9に圧着後、ホットメルトモールディングする際に、前記ケーブル引き出し側を二股状に分岐させてモールドすれば、従来困難であったケーブル分岐部の水密封止構造を安価でしかも容易に形成することが出来る。また、前記ホットメルトモールディングの材料を透明な材料で封止した構成とすれば、封止内部の接続の良否を容易に判別できるので不良品の混入を排除できるから品質管理も容易となり、その利用可能性は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

20

【0038】

【図1】本発明の一実施形態による防水端子の展開図(a)である。

【図2】同じく、オープンパレル端子の平面図(a)、側面図(b)、正面図(c)である。

【図3】同じく、オーバーラップ部を有するクローズパレル端子の正面図(a)(b)、および絶縁被覆アルミ撚り線(バッテリーケーブル)の外観図(c)である。

【図4】同じく、クローズパレル端子の平面図(a)と、正面図(b)、(c)であり、これらの正面図(b)、(c)は、絶縁被覆部を有するアルミより線芯線部10をクローズパレル部8に挿入した状況を示す一部切開側面略図である。

【図5】図4のA-A'矢視の芯線圧着形状を円形とした場合の断面略図である。

30

【図6】図4のA-A'矢視の芯線圧着形状を扁平楕円形状とした場合の断面略図である。

【図7】本発明の一実施形態を示す図であり、ホットメルトモールディングした状況を示す圧着部の平面略図(a)と側面略図(b)である。

【図8】従来のアース用端子金具の圧着構造とその防水方法を示す略図である。

【符号の説明】

【0039】

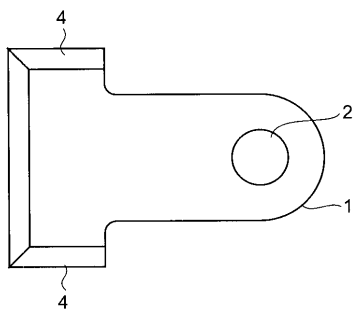
- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | オープンパレル端子(端子金具) |
| 2 | 取付け穴 |
| 3 | テーパ面 |
| 4 | テーパ面 |
| 5 | オープンパレルのリップ部 |
| 6 | クローズパレル部 |
| 7 | オーバーラップ部 |
| 8 | 圧着孔 |
| 9 | クローズパレル端子 |
| 10 | 芯線 |
| 11 | 絶縁被覆アルミより線化(バッテリーケーブル) |
| 12 | ホットメルトモールディング部 |
| A | 圧縮前の撚り線芯線部の外径から求めた計算断面積 |

40

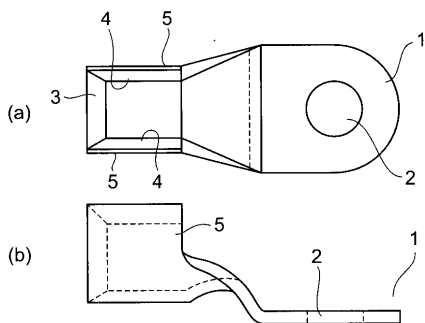
50

- B 圧縮後の実測断面積
- C 最大圧縮率
- D アルミ芯線部公称外径
- D a 芯金外径
- L U字状断面の内周長
- t 最小被覆厚さ
- h 段差
- $h = h - t > 0$

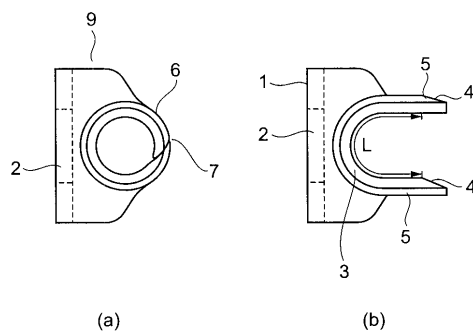
【図1】



【図2】

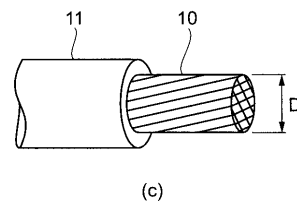


【図3】



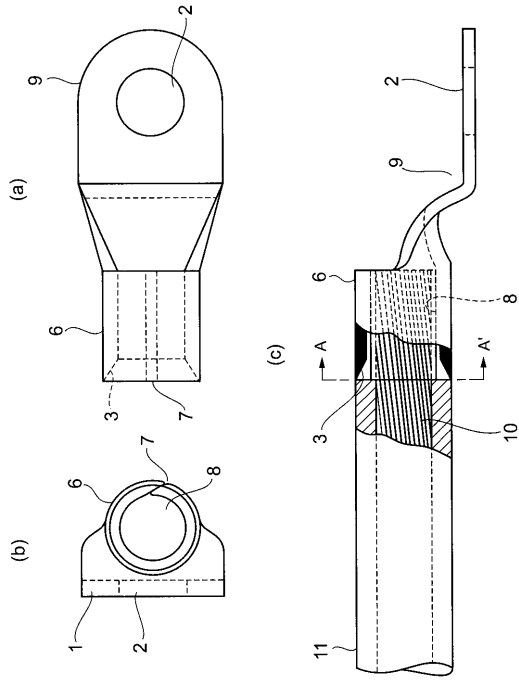
(a)

(b)

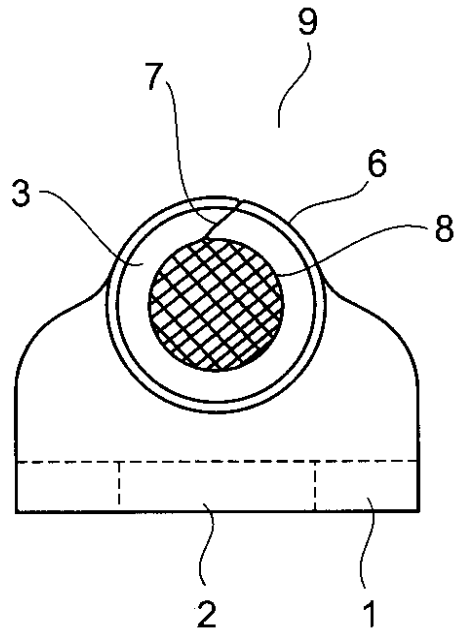


(c)

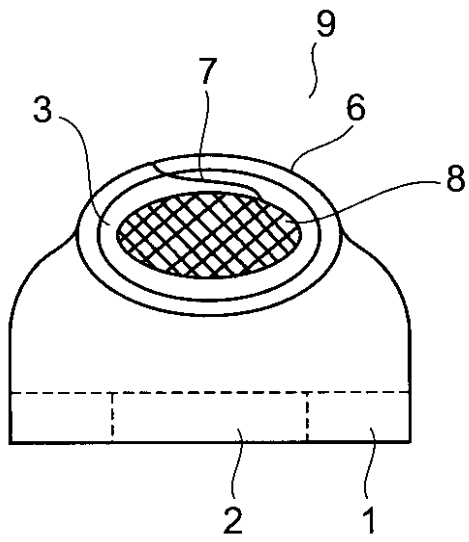
【 図 4 】



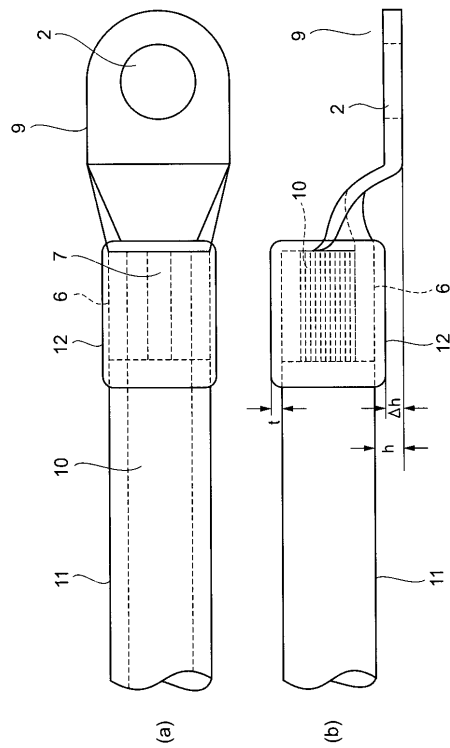
【 図 5 】



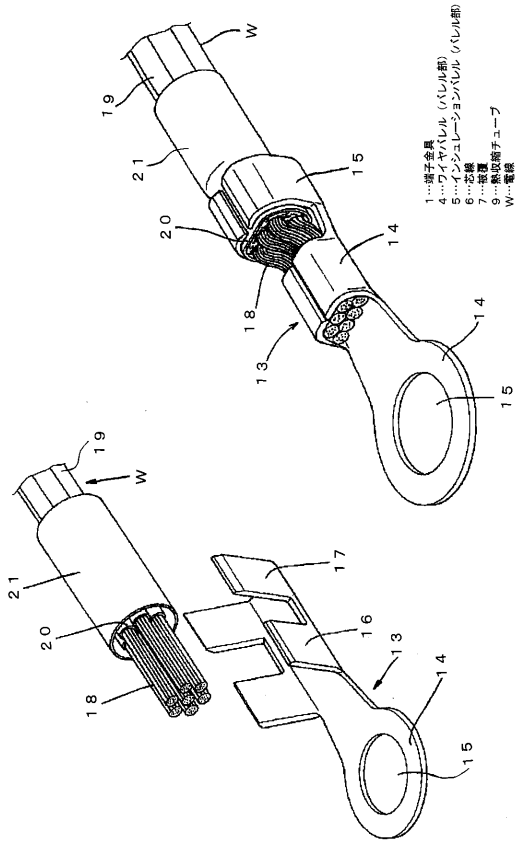
【 図 6 】



【 図 7 】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E085 BB03 BB12 DD14 FF01 HH06 JJ13