

(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2012-89431

(P2012-89431A)

(43) 公開日 平成24年5月10日(2012.5.10)

| | | | | | |
|----------------|-------------|------------------|----------------|------|-------------|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | テーマコード (参考) |
| H O 1 R | 4/62 | (2006.01) | H O 1 R | 4/62 | A |
| H O 1 R | 4/70 | (2006.01) | H O 1 R | 4/70 | K |
| H O 1 R | 4/18 | (2006.01) | H O 1 R | 4/18 | B |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2010-236967 (P2010-236967) | (71) 出願人 | 395011665 |
| (22) 出願日 | 平成22年10月22日 (2010.10.22) | | 株式会社オートネットワーク技術研究所 |
| | | | 三重県四日市市西末広町1番14号 |
| | | (71) 出願人 | 000183406 |
| | | | 住友電装株式会社 |
| | | | 三重県四日市市西末広町1番14号 |
| | | (71) 出願人 | 000002130 |
| | | | 住友電気工業株式会社 |
| | | | 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 |
| | | (74) 代理人 | 100095669 |
| | | | 弁理士 上野 登 |
| | | (72) 発明者 | 井上 明子 |
| | | | 三重県四日市市西末広町1番14号 株式 |
| | | | 会社オートネットワーク技術研究所内 |

最終頁に続く

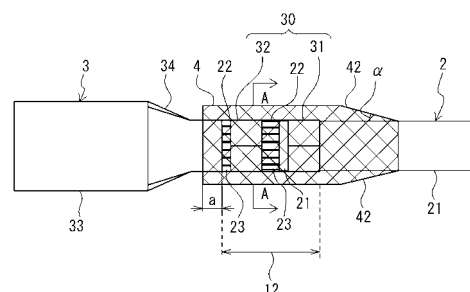
(54) 【発明の名称】 自動車用端子圧着電線

(57) 【要約】

【課題】車両環境内において安定した防食性を有する自動車用端子圧着電線を提供する。

【解決手段】アルミニウム導体線23が絶縁体で覆われているアルミニウム電線2の端末に、前記アルミニウム電線2に圧着されるかしめ部30と他の端子と接続するための電気接触部33とを有する銅系材料からなる接続端子3が圧着されているとともに、前記アルミニウム電線2と前記接続端子3の圧着部12に樹脂による樹脂被覆部4を形成し、該樹脂被覆部4が圧着部12の全周囲を覆うようにして自動車用端子圧着電線1を構成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アルミニウム導体線が絶縁体で覆われているアルミニウム電線の端末に、前記アルミニウム電線に圧着されるかしめ部と他の端子と接続するための電気接触部とを有する銅系材料からなる接続端子が圧着されているとともに、前記アルミニウム電線と前記接続端子の圧着部に樹脂による樹脂被覆部が形成された自動車用端子圧着電線において、

前記樹脂被覆部は、前記圧着部の全周囲を覆うように形成されていることを特徴とする自動車用端子圧着電線。

【請求項 2】

前記樹脂被覆部は、前記アルミニウム導体線の先端から前記樹脂被覆部の先端までの長さが 0.3 mm 以上となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の自動車用端子圧着電線。

10

【請求項 3】

前記樹脂被覆部は、前記アルミニウム導体線の先端から前記樹脂被覆部の先端までの長さが 1.0 mm 以上となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の自動車用端子圧着電線。

【請求項 4】

前記樹脂被覆部は、アルミニウム導体線を覆う部分の厚さが 0.01 mm 以上となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の自動車用端子圧着電線。

20

【請求項 5】

前記樹脂被覆部は、アルミニウム導体線を覆う部分の厚さが 0.1 mm 以上となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の自動車用端子圧着電線。

【請求項 6】

前記樹脂被覆部は、接続端子の切断面を覆う部分の厚さが 0.01 mm 以上となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の自動車用端子圧着電線。

【請求項 7】

前記樹脂被覆部は、接続端子の切断面を覆う部分の厚さが 0.1 mm 以上となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の自動車用端子圧着電線。

30

【請求項 8】

前記樹脂被覆部は、後端部分にアルミニウム電線側に向かって漸次先細るテーパ部を有することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の自動車用端子圧着電線。

【請求項 9】

前記樹脂被覆部の前記テーパ部の立ち上がり角度は 45° 以下であることを特徴とする請求項 8 に記載の自動車用端子圧着電線。

【請求項 10】

前記樹脂被覆部の前記テーパ部の立ち上がり角度は 30° 以下であることを特徴とする請求項 8 に記載の自動車用端子圧着電線。

40

【請求項 11】

前記樹脂被覆部の前記テーパ部の長さは 1 mm 以上であることを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の自動車用端子圧着電線。

【請求項 12】

前記樹脂被覆部の前記テーパ部の長さは 2 mm 以上であることを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の自動車用端子圧着電線。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、アルミニウム電線の端末に接続端子が圧着された自動車用端子圧着電線に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電力分野においては、軽量かつ電気伝導性に優れたアルミニウム系材料からなる導体線を有するアルミニウム電線が架空送電線として使用されてきた。これに対して、自動車分野においては、電気伝導性と経済性に優れた銅系材料からなる導体線を有する銅電線が信号線、電力線として使用されてきた。

【0003】

近年、自動車分野においては、環境への負担の少ない電気自動車や燃料電池自動車等の開発が盛んに行われているが、この種の自動車においては、バッテリーや燃料電池などから大電力を送電する必要があることから、これらに接続される電線としては従来の信号線より大径の電力線が必要とされている。

【0004】

一方、自動車分野では車両の軽量化により燃費効率を向上させようとする動きが加速している中、自動車1台当たり使用される電線の総重量は決して軽視することができるものではなく、電線についても軽量化が求められている。

【0005】

そこで、電線の総重量の削減を図る目的から、比重が銅 (8.96 g/cm^3) の約3分の1であるアルミニウム (2.70 g/cm^3) からなる導体線を有するアルミニウム電線が用いられることが増えている。

【0006】

従来アルミニウム電線に限らず配線工事を行う場合には、電線同士を接続する目的や電線と外部電気機器の端子とを接続する目的のために接続端子が用いられる。この接続端子は、電気伝導性と経済性等の観点から銅系材料で形成されたものが多い。

【0007】

アルミニウム電線を車両に配索する場合にも、銅系材料からなる接続端子が用いられることが多く、その場合アルミニウム電線と接続端子が圧着する端子圧着部は異種金属接触部となる。例えば、銅からなる接続端子を用いる場合、銅の標準電極電位は $+0.34 \text{ V}$ で、アルミニウムの標準電極電位は -1.66 V であるため、銅とアルミニウムの標準電極電位差が 2.00 V と大きなものとなる。また、錫メッキを施した銅からなる接続端子を用いる場合、錫の標準電極電位は -0.14 V で、錫とアルミニウムの標準電極電位差が 1.52 となる。このため、雨天時の走行や洗車、あるいは結露などによって、端子圧着部が被水し雨水等の電解質水溶液が侵入して滞留すると、アルミニウム、銅、電解質水溶液の三者やアルミニウム、錫、電解質水溶液の三者等により電池が形成され、電池の陽極となるアルミ導体に異種金属の接触腐食による腐食が発生する。

【0008】

このように電氣的に卑であるアルミニウム電線のイオン化が進行して腐食が促進されると、端子圧着部の接触状態が悪化して電氣的特性が不安定になるほか、接触抵抗の増大や電線径の減少による電氣抵抗の増大、さらには断線が生じる虞があり、その結果電装部品の誤作動や機能停止に至ることも考えられる。

【0009】

このようなアルミニウム電線の腐食を防ぐために、特許文献1に防食剤の樹脂で端子圧着部においてアルミニウム導体線が露出する部分を覆い、異種金属接触部に水や酸素等の腐食の原因となる因子(腐食因子)が侵入することを防止する方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2010-108798号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、アルミニウム導体線が露出する部分を防食剤で覆う防食方法は、簡易な方法で利用しやすいが、厳しい環境下では接続端子自体が腐食することがある。接続端子が腐食すると、防食剤の樹脂と接続端子の間に隙間腐食が進行し、やがて腐食がアルミニウム電線と接続端子が接触する異種金属接触部に到達して、アルミの腐食が著しく進行するという問題がある。

【0012】

特に、一般的に用いられる銅系材料よりなる接続端子は、表面に錫メッキを施した銅板を型抜き加工して製造されるため、切断面は錫メッキで覆われておらず銅が露出している。ここで、銅の標準電極電位が $+0.34\text{V}$ であり、錫の標準電極電位が -0.14V であるため、銅の露出部分と錫メッキが接触する異種金属接触部では、電氣的に卑である錫が腐食しやすい。錫メッキが形成された接続端子の最表面が腐食されて腐食が樹脂部分に到達すると、錫メッキと樹脂の隙間で隙間腐食が進行してアルミニウム電線と接続端子が接触する異種金属接触部に到達しやすい。

10

【0013】

この場合、接続端子と樹脂の隙間で進行する隙間腐食が、アルミニウム電線と接続端子の異種金属接触部にまで到達することを阻止できれば、アルミニウム電線の腐食を防止することができる。しかしながらこれまで自動車内環境において、接続端子と樹脂の隙間で進行する隙間腐食がどの程度の距離を進行するのか明確になっていなかった。それにより、隙間腐食がアルミニウム電線と接続端子の異種金属接触部に到達することを阻止するために、どの範囲に樹脂被覆部が形成されればよいかわからなかった。

20

【0014】

本発明が解決しようとする課題は、自動車環境内において銅系材料からなる接続端子と樹脂（特に有機樹脂）の隙間で起こる隙間腐食がどの程度進行するか調べ、アルミニウム電線の末端に銅系材料よりなる接続端子が圧着された自動車用端子圧着電線であって、隙間腐食がアルミニウム電線と接続端子の異種金属接触部に到達することを阻止可能な範囲に樹脂被覆部が形成された自動車用端子圧着電線を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するために、本発明に係る自動車用端子圧着電線は、アルミニウム導体線が絶縁体で覆われているアルミニウム電線の末端に、前記アルミニウム電線に圧着されるかしめ部と他の端子と接続するための電気接触部とを有する銅系材料からなる接続端子が圧着されているとともに、前記アルミニウム電線と前記接続端子の圧着部に樹脂による樹脂被覆部が形成された自動車用端子圧着電線において、前記樹脂被覆部は、前記圧着部の全周囲を覆うように形成されていることを要旨とするものである。

30

【0016】

この場合、前記樹脂被覆部は、前記アルミニウム導体線の先端から前記樹脂被覆部の先端までの長さが 0.3mm 以上になるように形成されていると好適であり、より好適には前記アルミニウム導体線の先端から前記樹脂被覆部の先端までの長さが 1.0mm 以上になるように形成されているとよい。

40

【0017】

さらに、前記樹脂被覆部は、アルミニウム導体線および接続端子の切断面を覆う部分の厚さが 0.01mm 以上であると好適であり、より好適には 0.1mm 以上であるように形成されているとよい。

【0018】

加えて、前記樹脂被覆部は、後端部分に接続端子側からアルミニウム電線側に向かって漸次先細るテーパ部が形成されていると好適であり、そのテーパ部の立ち上がり角度は 45° 以下であることが好ましく、さらに前記テーパ部の立ち上がり角度は 30° 以下であるとより好ましい。また、前記テーパ部の長さは 1mm 以上であると好適であり、 2mm

50

以上であればより好適である。

【発明の効果】

【0019】

本発明に係る自動車用端子圧着電線によれば、アルミニウム電線と接続端子の圧着部に樹脂により形成される樹脂被覆部が、端子圧着電線の圧着部の全周囲を覆うように形成されていることにより、腐食因子がアルミニウム導体線と接続端子の異種金属接触部に到達しにくくなる。それゆえ、アルミニウム導体線の腐食を防止することができ、安定した防食性を有する自動車用端子圧着電線が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

10

【図1】本発明の端子圧着電線の一例を示す平面図である。

【図2】図1の側面図である。

【図3】図2の接続端子と樹脂被覆部の隙間を隙間腐食が進行する様子を示した図である。

【図4】図1のA - A線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の自動車用端子圧着電線の一例を示す平面図であり、図2は、図1の側面図であり、図3は、図2の接続端子と樹脂被覆部の隙間を隙間腐食が進行する様子を示した図であり、図4は図1のA - A線断面図である。尚、図の自動車用端子圧着電線は、図2中上側が上面側であり、下側が底面側であり、図1中上下側が側面側である。

20

【0022】

本発明の自動車用端子圧着電線（以下、端子圧着電線ということもある）1は、図1～4に示すように、アルミニウム電線2の末端に、銅系材料よりなる接続端子3が圧着されていて、圧着部12を有する。更に端子圧着電線1の圧着部12には、樹脂による樹脂被覆部4が形成されている。図1～図3は、端子圧着電線1の外観を示すものであるが、説明の都合上、樹脂被覆部4の領域に斜線を付し、樹脂被覆部4を透視して下層の各部材を示している。

【0023】

30

アルミニウム電線2は、複数のアルミニウム導体線23が絶縁体で覆われた絶縁被覆部21と、末端の絶縁体が剥離されてアルミニウム導体線23が露出した導体線部22を備えている。

【0024】

図1及び図2に示す接続端子3は、銅合金の表面に錫メッキが形成されたものである。接続端子3は、平板状の錫メッキした銅合金を所定の形状に打ち抜き加工した後、プレスによる折り曲げ加工で端子形状に形成している。そのため、打ち抜き加工の際の切断により形成される切断面34は、錫メッキされていない状態になっている。図1及び図2に示す接続端子3は、端面が切断面34として形成されている。

【0025】

40

接続端子3は、アルミニウム電線2にかしめて圧着されるかしめ部30と、他の端子と接続する電気接触部33を備える。かしめ部30は、アルミニウム電線2の導体線部22をかしめるワイヤバレル32と、ワイヤバレル32とは所定の距離離間してアルミニウム電線2の絶縁被覆部21をかしめるインシュレーションバレル31とから構成されている。上記かしめ部30の底面は、インシュレーションバレル部31とワイヤバレル部32の間が繋がって一体に形成されている。接続端子3のかしめ部30は、電線をかしめた後の状態では、インシュレーションバレル部31とワイヤバレル部32の間の側面と上面に、隙間が形成される。電気接触部33は、雌型であって、図示しない雄型接続端子が嵌合可能な箱形に形成されている。

【0026】

50

図 1 及び図 2 に示すように、端子圧着電線 1 は、アルミニウム電線 2 の絶縁被覆部 2 1 に、インシュレーションパレル 3 1 が圧着され、アルミニウム電線 2 の導体線部 2 2 にワイヤパレル 3 2 が圧着されていて、圧着部 1 2 を形成している。更に圧着部 1 2 には、圧着部 1 2 の全周囲を覆うように樹脂による樹脂被覆部 4 が形成されている。樹脂被覆部 4 の材料は、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂等の有機樹脂が用いられる。

【0027】

本発明において「圧着部 1 2」は、インシュレーションパレル 3 1 とワイヤパレル 3 2 がかしめられてアルミニウム電線に圧着しているかしめ部 3 0 に対応する部分である。すなわち図 1 及び図 2 に示すように、アルミニウム導体線 2 3 の前方先端からインシュレーションパレル 3 1 の後端までの部分である。本発明では便宜上、端子圧着電線 1 の長手方向を前後方向とし、他端子との接続側を前方という。

【0028】

また本発明において、圧着部 1 2 の「全周囲」とは、圧着部の側面方向周囲に加えて、アルミニウム導体線 2 3 の前方先端部、及びインシュレーションパレル 3 1 やワイヤパレル 3 2 のパレルの外側表面、パレルの前後方向の端面（打ち抜き加工により切断されている切断面のこと）等も含めた部分である。すなわち、樹脂被覆部 4 は、圧着部 1 2 に対して前後に長い範囲の外周面を覆うように形成されている。

【0029】

圧着部 1 2 では、インシュレーションパレル 3 1 とワイヤパレル 3 2 との間の上面と側面の隙間から、絶縁被覆部の一部とアルミニウム導体線 2 3 の一部が露出した状態となっていて、アルミニウム導体線 2 3 の接続端子により覆われていない部分がある。さらに圧着部 1 2 は、ワイヤパレル 3 2 の前端から電気接触部 3 3 側に、アルミニウム導体線 2 3 端部がはみ出している。これらのアルミニウム導体線 2 3 の接続端子によって覆われていない部分は、樹脂被覆部 4 の樹脂によって全て覆われていて、アルミニウム導体線 2 3 は、外部に露出しないようになっている。

【0030】

圧着部 1 2 には、樹脂による樹脂被覆部 4 が形成され、圧着部 1 2 は全周囲が樹脂皮膜で覆われているため、圧着部 1 2 に雨水等が侵入することが防止される。樹脂被覆部 4 は、圧着部 1 2 より前後に長い範囲の外周面を覆うように形成され、圧着部 1 2 の全周囲を覆っているため、後述するように、腐食因子が圧着部 1 2 に侵入することを長期間阻止することができる。特に、図 3 に示すように、接続端子 3 と樹脂被覆部 4 との隙間で隙間腐食 4 1 が進行しても、隙間腐食 4 1 が、接続端子 3 とアルミニウム導体線 2 3 が接触する異種金属接触部に到達することを長期間阻止することができる。つまり、アルミニウム導体線 2 3 の腐食を長期間防止することができ、安定した防食性を有する端子圧着電線 1 が得られる。

【0031】

接続端子 3 では樹脂被覆部 4 が形成されていない場所では錫の腐食が発生し、錫が溶出する。すると、錫と銅の異種金属接触部が露出する。この銅と錫の異種金属接触部が被水すると電氣的に卑である錫の腐食が著しく進行して、腐食が樹脂被覆部 4 に到達する。接続端子 3 の電気接触部 3 3 と樹脂被覆部 4 の間の隙間で隙間腐食 4 1 が進行して、やがて隙間腐食 4 1 が接続端子 3 とアルミニウム導体線 2 3 が接触する異種金属接触部に到達することがある。隙間腐食 4 1 が、接続端子 3 とアルミニウム導体線 2 3 が接触する異種金属接触部に到達すると、アルミニウム導体線 2 3 の腐食が著しく進行する。特に接続端子 3 には、初めから銅が露出している切断面 3 4 と表面の錫が接触する異種金属接触部が存在するため、切断面 3 4 から発生する腐食の影響は大きい。

【0032】

図 1 及び図 2 に示すように、樹脂被覆部 4 は、アルミニウム導体線 2 3 の先端から樹脂被覆部 4 の先端までの長さ a が、0.3 mm 以上、より好ましくは 1.0 mm 以上となるように形成されているのが好ましい。このように形成されていると、アルミニウム導体線の先端から樹脂被覆部の先端までの長さが十分に長くなり、樹脂被覆部 4 と接続端子 3 の

間を進行する隙間腐食が、アルミニウム導体線 2 3 と接続端子 3 の異種金属接触部に到達しにくくなる。

【0033】

また、樹脂被覆部 4 は、アルミニウム導体線 2 3 を覆う部分（図 2 中の符号 b）の厚さが 0.01 mm 以上になるように形成されていると、樹脂被覆部 4 の表面に傷などの微細な欠陥が生じた際にも、腐食因子が樹脂被覆部 4 内に侵入して、アルミニウム導体線 2 3 に接触することを防ぎやすい。さらに、樹脂被覆部 4 は、アルミニウム導体線 2 3 を覆う部分の厚さが 0.1 mm 以上になるように形成されていると、より大きな傷がついた際にも、腐食因子の樹脂被覆部内への進入を防ぐことができ、自動車用端子圧着電線 1 の腐食をより効果的に防止することができる。

10

【0034】

また、樹脂被覆部 4 は、接続端子 3 の切断面を覆う部分（図 2 中の符号 c）の厚さが 0.01 mm 以上になるように形成されていると、樹脂被覆部 4 の表面に傷などの微細な欠陥が生じた際にも、腐食因子が樹脂被覆部内に侵入して、接続端子 3 の切断面に接触することを防ぎやすい。さらに、樹脂被覆部 4 は、接続端子 3 の切断面を覆う部分の厚さが 0.1 mm 以上になるように形成されていると、より大きな傷がついた際にも、腐食因子の樹脂被覆部 4 内への進入を防ぐことができ、端子圧着電線 1 の腐食をより効果的に防止することができる。

【0035】

さらに、樹脂被覆部 4 は、後端部分にアルミニウム電線 2 側に向かって漸次先細るテーパ部 4 2 が形成されている。テーパ部 4 2 は絶縁被覆部 2 1 の上に形成されている。テーパ部 4 2 が形成されていると、端子圧着電線 1 を曲げた際にも、樹脂被覆部 4 の樹脂皮膜がアルミニウム電線 3 から剥がれにくくなる。その結果、腐食因子が樹脂被覆部 4 とアルミニウム電線 3 の隙間から進入することを防ぎ、アルミニウム導体線の防食性を保つことができる。この場合、テーパ部 4 2 の立ち上がり角度は 45°以下であると樹脂被覆部 3 の樹脂皮膜がアルミニウム電線 3 から剥がれることをより効果的に防止できる。さらにテーパ部 4 2 の立ち上がり角度は 30°以下であるとより大きな曲げ角度や複数回繰返して曲げた際にも樹脂被覆部の樹脂皮膜がアルミニウム電線から剥がれることを防止できる。

20

【0036】

樹脂被覆部 4 は、テーパ部 4 2 の長さ d が 1 mm 以上となるように形成されていると、樹脂被覆部 4 の樹脂皮膜がアルミニウム電線 3 から多少剥がれても、端子圧着部まで剥がれが到達しにくくなるため、腐食因子の端子圧着部への進入を防ぎやすい。すなわち安定した防食性を発揮できる。前記長さが 2 mm 以上であるとより効果的に腐食因子の端子圧着部への侵入を防ぐことができる。

30

【0037】

樹脂被覆部 4 を形成するには、適当な金型に端子圧着電線を入れ、樹脂を射出成形する方法や、適当な場所に溶融した樹脂を滴触して成形する方法などがある。

【0038】

樹脂被覆部 4 を形成する場合、アルミニウム導体線の先端から樹脂被覆部の先端までの長さや、樹脂皮膜の厚さ、樹脂皮膜のテーパの長さおよび角度を制御するには、適当な金型を作製・使用して射出成形する方法や、溶融した樹脂を多めに滴触し、固化したのち余分な部分を削り取るなどの方法を用いることができる。

40

【実施例】

【0039】

以下、本発明の実施例、比較例を示す。

実施例 1（サンプル No. 1～16）

端子圧着電線 1 の接続端子 3 に 090 雌型接続端子、アルミニウム電線 2 に 0.75 mm² または 2.5 mm² サイズのアルミニウム電線、樹脂被覆部 4 を形成する樹脂にポリアミド樹脂（ヘンケル社製、「マクロメルト 6202」）を用い、図 1 中のアルミニウム

50

導体線 2 3 の先端から樹脂被覆部 4 の先端までの長さ a、導体線部 2 2 の上側を覆う樹脂被覆部の厚さ b、および端子の切断面上の樹脂被覆部の厚さ c を様々に変えた端子圧着電線のサンプル 1 ~ 1 6 を作製し、腐食試験 (J I S C 0 0 2 3) を行なった。腐食試験は、試験時間を 2 4 時間とし、塩水噴霧装置から取り出し後、目視による外観観察により腐食発生の有無を確認する。これを 1 サイクルとし、腐食の発生が無い場合、繰り返し試験を行なった。腐食試験の結果を、腐食発生したサイクル数として、表 1 に示した。

【 0 0 4 0 】

比較例 1、2

比較のために、圧着部の導体線部のみに樹脂被覆部を形成したが、切断面の上を樹脂で覆わなかった以外は上記実施例と同様にして、比較例 1、2 の端子圧着電線を作製し、腐食試験を行った。比較例 1、2 の腐食試験の結果を表 1 に示した。

【 0 0 4 1 】

【表 1】

| サンプルNo. | 電線サイズ (mm ²) | アルミニウム導 体線の先端から 樹脂被覆部の 先端までの長さ a(mm) | アルミニウム 導体線を覆う 樹脂被覆部 の厚さ b(mm) | 接続端子の 切断面を覆う 樹脂被覆部 の厚さ c(mm) | 腐食発生 したサイク ル数 |
|---------|-----------------------------|--|---|--|---------------------|
| 1 | 0.75 | 1.0 | 0.1 | 0.1 | 11 |
| 2 | 0.75 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 4 |
| 3 | 0.75 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 2 |
| 4 | 0.75 | 1.0 | 0.01 | 0.1 | 6 |
| 5 | 0.75 | 1.0 | 0.005 | 0.1 | 2 |
| 6 | 0.75 | 1.0 | 0.1 | 0.01 | 6 |
| 7 | 0.75 | 1.0 | 0.1 | 0.005 | 3 |
| 8 | 0.75 | 1.3 | 2.4 | 1.7 | 15 |
| 9 | 2.5 | 1.0 | 0.1 | 0.1 | 10 |
| 10 | 2.5 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 4 |
| 11 | 2.5 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 2 |
| 12 | 2.5 | 1.0 | 0.01 | 0.1 | 5 |
| 13 | 2.5 | 1.0 | 0.005 | 0.1 | 2 |
| 14 | 2.5 | 1.0 | 0.1 | 0.01 | 6 |
| 15 | 2.5 | 1.0 | 0.1 | 0.005 | 3 |
| 16 | 2.5 | 1.3 | 1.03 | 0.4 | 14 |
| 比較例1 | 0.75 | 0.3 | 1.00 | 0 | 1 |
| 比較例2 | 2.5 | 0.3 | 1.00 | 0 | 1 |

10

20

30

40

【 0 0 4 2 】

表 1 に示すように、樹脂被覆部 4 が圧着部 1 2 の全周囲を覆っていない場合（比較例 1、比較例 2）に比べて、樹脂被覆部 4 が圧着部 1 2 の全周囲を覆うように形成されているサンプル 1 ～ 16 の実施例の端子圧着電線は、腐食環境に長期間耐えることができる。また、アルミニウム導体線の先端から樹脂被覆部の先端までの長さを長くすることで、隙間腐食 4 1 がアルミニウム導体線 2 3 と接続端子 3 の異種金属接触部に到達しにくくなるため、長期間腐食環境に耐えることができる。

【 0 0 4 3 】

実施例 2（サンプル No. 17 ～ 29）

次に、樹脂被覆部 4 の後端部分に、テーパ部を有する端子圧着電線 1（No. 28、2

50

9 はテーパ部を設けなかった。) について曲げ試験を行ない、アルミニウム電線 2 と樹脂被覆部 4 の樹脂皮膜の剥がれ難さを調べた。テーパ部の長さを d 、テーパ部立ち上がり角度を α とする。インシュレーションバレル 3 1 の後端から 3 cm 後の箇所と、接続端子 3 の電気接触部 3 3 を持ち、圧着面方向に 90° に曲げ、その後逆方向に 90° に曲げることを 1 回とし、何回でインシュレーションバレル 3 1 に到達する樹脂被覆部 4 の樹脂皮膜の剥がれが生じるかを調べた。樹脂皮膜の剥がれの有無の確認は目視観察で行った。このとき、サンプル 17 ~ 29 の樹脂被覆部 4 において、アルミニウム導体線 2 3 の先端から樹脂被覆部 4 の先端までの長さ a は 1 mm、導体線部 2 2 の上側を覆う樹脂被覆部の厚さ b は 0.1 mm、および端子の切断面上の樹脂被覆部の厚さ c は 0.1 mm とした。

【 0 0 4 4 】

【表 2】

| サンプルNo. | 電線サイズ (mm^2) | テーパ角度 $\alpha(^{\circ})$ | テーパ長さ $d(\text{mm})$ | インシュレーションバレルまで剥がれが到達したときの曲げ回数 |
|---------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 17 | 0.75 | 30 | 2 | 15 |
| 18 | 0.75 | 30 | 1 | 12 |
| 19 | 0.75 | 30 | 0.8 | 10 |
| 19 | 0.75 | 45 | 2 | 12 |
| 20 | 0.75 | 60 | 2 | 10 |
| 21 | 0.75 | 40 | 2 | 13 |
| 22 | 2.5 | 30 | 2 | 9 |
| 23 | 2.5 | 30 | 1 | 6 |
| 24 | 2.5 | 30 | 0.8 | 4 |
| 25 | 2.5 | 45 | 2 | 5 |
| 26 | 2.5 | 60 | 2 | 3 |
| 27 | 2.5 | 11 | 2 | 13 |
| 28 | 0.75 | 90 | 1.00※ | 1 |
| 29 | 2.5 | 90 | 1.00※ | 1 |

インシュレーションバレル後端から樹脂被覆部の後端までの長さである。

【 0 0 4 5 】

表 2 に示すように、樹脂被覆部 4 の後端部分にテーパ部 4 2 を設けることで、端子圧着電線 1 を曲げて樹脂被覆部 4 とアルミニウム電線 2 の間に隙間が生じにくくなる。すなわち、腐食因子がインシュレーションバレル 3 1 に達しにくくなり、樹脂被覆部 4 の後端部からの腐食発生を防ぐことができる。また、テーパ部 4 2 の長さが長い方が、樹脂被覆部 4 の樹脂皮膜はアルミニウム電線 2 から剥がれにくい。またテーパ部 4 2 の立ち上がり角度 α が小さい方が、アルミニウム電線 2 の絶縁被覆部 2 1 から樹脂被覆部 4 が剥がれに

くい。

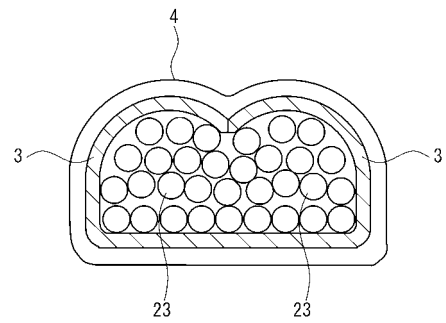
【 0 0 4 6 】

以上、本発明の実施の形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら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で種々の改変が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

- | | | |
|-----|-----------------------------|----|
| 1 | 自動車用端子圧着電線 | |
| 2 | アルミニウム電線 | |
| 3 | 接続端子 | |
| 4 | 樹脂被覆部 | 10 |
| 1 2 | 圧着部 | |
| 2 1 | 絶縁被覆部 | |
| 2 2 | 導体線部 | |
| 2 3 | アルミニウム導体線 | |
| 3 0 | かしめ部 | |
| 3 1 | インシュレーションパレル | |
| 3 2 | ワイヤパレル | |
| 3 3 | 電気接触部 | |
| 3 4 | 切断面 | |
| 4 1 | 隙間腐食 | 20 |
| 4 2 | テーパ部 | |
| a | アルミニウム導体線の先端から樹脂被覆部の先端までの長さ | |
| b | アルミニウム導体線を覆う樹脂被覆部の厚さ | |
| c | 接続端子の切断面を覆う樹脂被覆部の厚さ | |
| d | テーパ部の長さ | |
| | テーパ部の立ち上がり角度 | |



フロントページの続き

- (72)発明者 細川 武広
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 大塚 保之
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 今里 文敏
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 中村 哲也
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 田中 成幸
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 高田 裕
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 山野 能章
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 佐倉 一成
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 西村 直也
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 伊藤 貴章
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- F ターム(参考) 5E085 BB03 BB12 CC03 CC09 DD14 FF01 GG40 JJ06 JJ13 JJ19