

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5196535号  
(P5196535)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 R	4/18	(2006.01)	HO 1 R	4/18	A
HO 1 R	4/62	(2006.01)	HO 1 R	4/62	A
HO 1 R	13/03	(2006.01)	HO 1 R	13/03	D

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-328791 (P2007-328791)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成19年12月20日(2007.12.20)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-152052 (P2009-152052A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成21年7月9日(2009.7.9)	(74) 代理人	100105647
審査請求日	平成22年10月28日(2010.10.28)		弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	近藤 貴哉
			静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部
			品株式会社内
		(72) 発明者	坂口 忠久
			静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部
			品株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウム電線に対する端子圧着方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

前端側に相手端子と嵌合接続するための電気接続部が設けられると共に、後端側に電線の導体に圧着される導体圧着部が設けられ、該導体圧着部が、底板部と、該底板部の両側縁から上方に延長し且つ、接続すべき電線の導体を包み込むように内側に曲げられることで前記導体を前記底板部の上面に密着した状態となるように加締める一対の導体加締め片と、を有する断面U字状をなす、圧着端子であって、

銅または銅合金よりなる端子母材の表面にスズによるメッキが施されるとともに、前記導体圧着部の前記電線の導体と接触する内面は前記メッキの厚さが2.1 μm ~ 5.0 μmの範囲に設定され、かつ前記電気接続部には前記導体圧着部よりも前記メッキが薄く施された圧着端子を使用し、

前記導体圧着部の前記底板部上に、アルミニウム電線のアルミニウム製またはアルミニウム合金製の導体を挿入し、その状態で、前記一対の導体加締め片を内側に曲げて前記アルミニウム製またはアルミニウム合金製の導体に加締めることを特徴とするアルミニウム電線に対する端子圧着方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アルミニウム電線に対する端子圧着方法に関する。

【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

端子と電線を接続する方法として、広く圧着という方法が用いられている。圧着は、端子に設けたU字状の導体圧着部に電線の導体露出部を挿入し、その導体露出部を包み込むように導体圧着部を圧着治具等で加締めることにより、導体圧着部に電線を接続するものである。

## 【 0 0 0 3 】

従来、圧着による接続性能の向上のために、端子の表面にスズメッキを施しておき、これにより圧着性能の向上を図ることが行なわれている。このようなスズメッキした端子を電線に圧着した場合、メッキしたスズが電線の導体と端子母材とを仲介することで、より接続性能の向上が図れることが知られている。また、スズメッキのメッキ厚さを端子の部位に応じて異ならせることにより、圧着用金の摩耗を減らしたり、相手端子に電気接続部を嵌合する場合の端子挿入力の低減を図ったりすることが知られている（例えば、特許文献1参照）。

## 【 0 0 0 4 】

ところで、自動車等の車両の内部に配索されるワイヤーハーネスには、銅電線を使用するのが一般的であって、導電性や強度等の特性（物性）に劣るアルミニウム電線は使用が困難であるために、従来ではあまり使われたことがなかった。しかしながら、近年、車両の軽量化およびそれによる低燃費化と、リサイクル性に鑑みて、アルミニウム電線の使用に関する要望が高まっている。

## 【 0 0 0 5 】

アルミニウム電線を使用する場合、その導体を構成するアルミニウムまたはアルミニウム合金が銅よりも機械強度や電気伝導度が劣ることから、圧着部の接続性能をより高めることが必要となる。また、アルミニウム製またはアルミニウム合金製の導体の表面には、通常、固有抵抗値の高い酸化被膜が生成されているので、圧着に際しては、酸化被膜を破りながら、導体同士（端子とアルミニウム製またはアルミニウム合金製の導体と）の十分な接触導通を図らなければならない。しかし、従来では、アルミニウム電線の使用が少ないために、それらの点の十分な検討がなされていないのが現状である。

【特許文献1】特開平11-121075号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 6 】

アルミニウム電線を端子に圧着する場合にも、上述したスズメッキ端子の使用は、接続性能の向上に寄与するが、従来のもものでは、まだ十分な性能向上は期待できなかった。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、アルミニウム電線を使用する場合に、圧着による凝着を促進させることができ、電気接続性能の向上が期待できるアルミニウム電線に対する端子圧着方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

前述した目的を達成するために、本発明に係る端子圧着方法は、下記(1)を特徴としている。

(1) 前端側に相手端子と嵌合接続するための電気接続部が設けられると共に、後端側に電線の導体に圧着される導体圧着部が設けられ、該導体圧着部が、底板部と、該底板部の両側縁から上方に延長し且つ、接続すべき電線の導体を包み込むように内側に曲げられることで前記導体を前記底板部の上面に密着した状態となるように加締める一対の導体加締片と、を有する断面U字状をなす、圧着端子であって、

銅または銅合金よりなる端子母材の表面にスズによるメッキが施されるとともに、前記導体圧着部の前記電線の導体と接触する内面は前記メッキの厚さが2.1 $\mu$ m～5.0 $\mu$ mの範囲に設定され、かつ前記電気接続部には前記導体圧着部よりも前記メッキが薄く施された圧着端子を使用し、

10

20

30

40

50

前記導体圧着部の前記底板部上に、アルミニウム電線のアルミニウム製またはアルミニウム合金製の導体を挿入し、その状態で、前記一对の導体加締片を内側に曲げて前記アルミニウム製またはアルミニウム合金製の導体に加締めること。

【0009】

上記(1)の構成の端子圧着方法によれば、導体圧着部の内面のメッキの厚みを $2.1\mu\text{m} \sim 5.0\mu\text{m}$ の範囲に設定したので、銅または銅合金よりなる端子母材にメッキしたスズと電線の導体との凝着性を高めることができ、電気接続の安定を図ることができる。特に、端子母材にメッキしたスズが、圧着により、導体を構成する素線の表面に凝着しながら各素線間の隙間を埋めることになるため、素線間および素線と端子間の接触面積を大きくすることができ、接触抵抗の低減を図ることができる。また、圧着時の塑性変形により、スズ表面が電線の導体と凝着することになるため、ガスタイト構造が得られ、接触信頼性が向上する。

10

また、銅または銅合金の母材金属にそれより硬度の低いスズをメッキした端子を用いるので、機械的強度を確保しながら、電気接続性能の向上が図れる。

そして、電線の導体を底板部上に載せ、その状態で、一对の導体加締片を導体を包み込むように内側に曲げて加締めることにより、導体圧着部を電線の導体に圧着できるので、信頼性の高い安定した圧着接続部を得ることができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、電線の導体に接触する端子の導体圧着部の内面のメッキの厚さを $2.1\mu\text{m} \sim 5.0\mu\text{m}$ の範囲に設定したので、端子と電線の導体の凝着を促進させることができ、端子と電線の電気接続の信頼性の向上を図れる。

20

【0011】

以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための最良の形態を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明に係る好適な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0013】

30

図1はアルミニウム電線への端子の圧着方法の説明図、図2はアルミニウム電線に端子の導体圧着部を圧着した部分の断面図、図3は導体圧着部のセレーションのある部分の縦断面図、図4は導体圧着部と電線の導体との関係を示す側断面図、図5はアルミニウム製の導体を構成する素線の隙間に端子にメッキしたスズが入り込んでいる状態を模式的に示す断面図である。

【0014】

図1において、図中10は圧着端子、100はアルミニウム電線、31、32は圧着治具の下型と上型である。本実施形態では、銅または銅合金製の端子母材51(図5)の表面に、電気接続性能の向上のためのスズメッキ52が施された圧着端子10を使用する。また、アルミニウム電線100は、絶縁被覆100bの中心に、撚線等の形態の複数の素線100c(図5)の束からなるアルミニウム製の導体100aを有するものである。

40

【0015】

圧着端子10は、その長手方向(以下、この方向を「前後方向」、これと直交する方向を「左右方向」と呼ぶ。)の前端側に相手方端子等に対する電気接続部12を備え、後端側にアルミニウム電線100の先端の露出導体(アルミニウム製の導体)100aに加締められる導体圧着部13と、アルミニウム電線100の被覆100bを有する部分に加締められる被覆加締部14とを備えており、これら電気接続部12と導体圧着部13と被覆加締部14は、共通の底板部11を含むものとして構成されている。

【0016】

導体圧着部13は、電気接続部12から連続する底板部11の左右方向両側縁に、一对

50

の導体加締片 13 a を起立形成した断面 U 字状の部分であり、その内面には、圧着端子 10 の左右方向に延びる複数本のセレーション（即ち、プレスにより線打ちした浅い溝）13 b が設けられている。また、被覆加締部 14 は、底板部 11 の左右方向両側縁に、一对の被覆加締片 14 a を起立形成した断面 U 字状の部分であり、導体圧着部 13 と被覆加締部 14 は、前後方向に適当な間隔をおいて配置されている。

#### 【0017】

スズメッキ 52 は、圧着端子 10 の前端側の電気接続部 12 については薄く施されているものの、圧着端子 10 の後端側の導体圧着部 13 や被覆加締部 14 については厚く施されている。図 1 において、メッキの厚さが厚い部分を斜線 S を付して示してある。特に、導体加締片 13 a を加締めた際にアルミニウム電線 100 のアルミニウム製の導体 100 a に接触する部分である導体圧着部 13 の内面については、スズメッキ 52 の厚みが、 $2.1\ \mu\text{m} \sim 5.0\ \mu\text{m}$  の範囲に設定されている。また、電気接続部 12 については、あまりメッキ厚を大きくすると、電気接触性能を悪化させるおそれがあるので、一般的な厚み  $5.0\ \mu\text{m}$  以下に設定されている。

10

#### 【0018】

この構成の圧着端子 10 をアルミニウム電線 100 の先端の露出導体 100 a に圧着する場合、まず、下型 31 の載置面 31 a 上に圧着端子 10 を載せると共に、アルミニウム電線 100 の先端の露出導体（アルミニウム製の導体）100 a を導体圧着部 13 の導体加締片 13 a 間に挿入し、かつ、底板部 11 上に載せる。そして、上型 32 を下降させることにより、上型 32 の案内斜面 32 a で導体加締片 13 a の先端側を徐々に内側に倒し、さらに最終的には、案内斜面 32 a から中央の山形部 32 b に連なる湾曲面で、導体加締片 13 a の先端をアルミニウム製の導体 100 a 側に折り返すように丸めて、図 2 に示すように、それら先端同士を擦り合わせながらアルミニウム製の導体 100 a に食い込ませることにより、アルミニウム製の導体 100 a を包むように導体加締片 13 a を加締める。被覆加締部 14 については、導体圧着部 13 の加締めに先だって、予め前述と同様にアルミニウム製の導体 100 の被覆 100 b を有する部分に加締める。

20

#### 【0019】

このように導体加締片 13 a を加締めることによって導体圧着部 13 をアルミニウム電線 100 のアルミニウム製の導体 100 a に圧着した場合、圧着端子 10 を構成する導電性金属とアルミニウム電線 100 のアルミニウム製の導体 100 a とを凝着（分子や原子レベルで結合）させることができ、圧着端子 10 とアルミニウム電線 100 とを電気的および機械的に強く結合することができる。

30

#### 【0020】

即ち、圧着端子 10 の導体圧着部 13 の内面のメッキの厚みを  $2.1\ \mu\text{m} \sim 5.0\ \mu\text{m}$  の範囲に厚めに設定しているのので、図 4 に示すように、端子母材 51 上にメッキしたスズとアルミニウム電線 100 のアルミニウム製の導体 100 a との凝着性を高めることができ、電気接続の安定を図ることができる。特に、図 5 に示すように、端子母材 51 上のスズメッキ 52 のスズが、圧着により、アルミニウム製の導体を構成する素線 100 c の表面に凝着しながら各素線 100 c 間の隙間を埋めることになるため、素線 100 c 間および素線 100 c と端子間の接触面積を大きくすることができて、接触抵抗の低減を図ることができる。また、圧着時の塑性変形により、端子母材 51 のスズメッキ 52 の新たな金属表面がアルミニウム製の導体 100 a と凝着することになるため、ガスタイト構造が得られ、接触信頼性が向上する。この場合、導体圧着部 13 の内面のスズメッキの厚みが  $2.0\ \mu\text{m}$  以下の場合には、アルミニウム製の導体 100 a に対する凝着が不足するおそれがあり、 $5.0\ \mu\text{m}$  を超える場合は加工しにくくなる問題がある。

40

#### 【0021】

また、図 3 に示すように、導体圧着部 13 の内面にセレーション 13 b がある場合は、そのセレーション 13 b に、圧着によって変形したスズメッキ 52（図 5 参照）が入り込みながらアルミニウム製の導体 100 a と凝着することになるので、アルミニウム電線 100 の軸方向に対する圧着端子 10 の結合強度が高まる。

50

## 【 0 0 2 2 】

次に、圧着端子 1 0 の後端側（導体圧着部 1 3 のある部分）だけを厚くメッキするための方法について簡単に説明する。

## 【 0 0 2 3 】

図 6 は第 1 の方法の説明図である。この方法では、プレス加工後のキャリア 2 0 0 に、連なった状態の圧着端子 1 0 の前端側（電気接触部 1 2 のある部分）をメッキ槽 2 5 0 内のメッキ液 2 5 2 上に出し、圧着端子 1 0 の後端側（導体圧着部 1 3 や被覆加締片 1 4 のある部分）をメッキ液 2 5 2 内に浸漬させて、圧着端子 1 0 を水平に移動させながらメッキを行う。このように選択的にメッキを行うことにより、導体圧着部 1 3 を含む圧着端子 1 0 の後端側だけを厚くメッキすることができる。

10

## 【 0 0 2 4 】

図 7 は第 2 の方法の説明図である。この方法では、プレス加工後のキャリア 2 0 0 に連なった状態の圧着端子 1 0 を、前端側（電気接触部 1 2 のある部分）を上に向け、後端側（導体圧着部 1 3 や被覆加締片 1 4 のある部分）を下に向けた姿勢で、下から上に向けて斜めに移動させながらメッキ液 2 5 2 中を通過させる。このように斜めに移動させると、メッキ液 2 5 2 に浴している時間が、圧着端子 1 0 の前端側に比して後端側の方が長くなる。従って、メッキ液 2 5 2 に浴している時間が長い部分のメッキ厚が大きくなり、メッキ液 2 5 2 に浴している時間の短い部分のメッキ厚が小さくなり、導体圧着部 1 3 を含む圧着端子 1 0 の後端側だけを厚くメッキすることができる。

## 【 0 0 2 5 】

図 8 は第 3 の方法の説明図である。この方法では、圧着端子をプレス加工する前の素材 3 0 0 の段階で、前端側の電気接触部となる部分 3 1 2 と後端側の導体圧着部や被覆加締部となる部分 3 1 5 とを区別し、前者の領域にマスキング 3 5 0 を施して、後者の領域だけを選択的にメッキする。そして、メッキ後に電気接続部や導体圧着部、被覆加締部をプレス加工することにより、後端側だけがメッキ厚の大きくなった圧着端子を得ることができる。

20

このようにマスキング 3 5 0 を施してメッキする場合は、素材 3 0 0 の片面だけをメッキすることができるので、圧着端子の導体圧着部の内面だけメッキ厚を大きくすることができる。

## 【 0 0 2 6 】

尚、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。その他、上述した実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数、配置箇所、等は本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

30

## 【 0 0 2 7 】

例えば、アルミニウム電線 W の導体 W a をアルミニウム合金製としてもよい。当該アルミニウム合金の具体例としては、アルミニウムと鉄との合金を挙げることができる。この合金を採用した場合、アルミニウム製の導体に比べて、延び易く、強度（特に引っ張り強度）を増すことができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明の実施形態のアルミニウム電線への圧着端子の圧着方法の説明図である。  
【 図 2 】 前記アルミニウム電線に圧着端子の導体圧着部を圧着した部分の断面図である。  
【 図 3 】 前記導体圧着部のセレーションのある部分の縦断面図である。  
【 図 4 】 前記導体圧着部と電線の導体との関係を示す側断面図である。  
【 図 5 】 前記導体圧着部分においてアルミニウム製の導体を構成する素線の間隙に端子にメッキしたスズが入り込んでいる状態を模式的に示す断面図である。  
【 図 6 】 メッキ厚を選択的に厚く形成する場合の方法の説明図である。  
【 図 7 】 メッキ厚を選択的に厚く形成する場合の別の方法の説明図である。  
【 図 8 】 メッキ厚を選択的に厚く形成する場合の更に別の方法の説明図である。

40

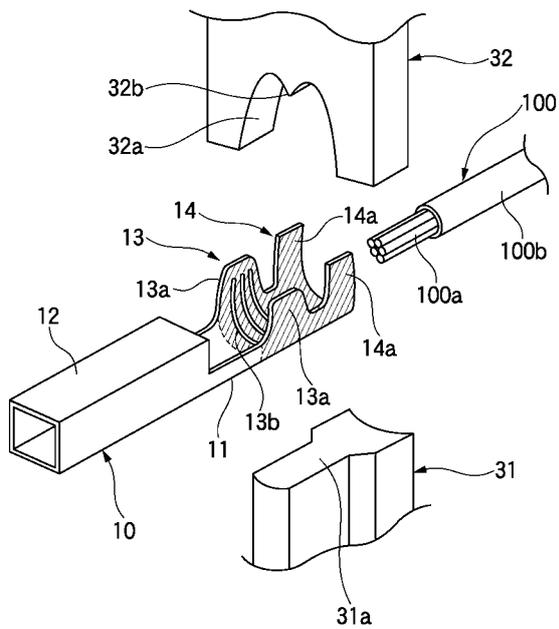
## 【 符号の説明 】

50

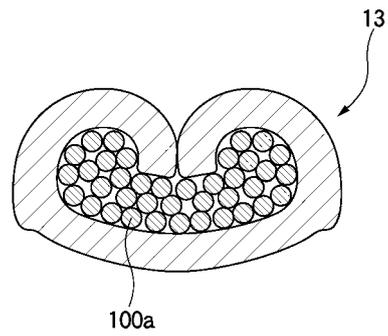
【 0 0 2 9 】

- 1 0 : 圧着端子
- 1 1 : 底板部
- 1 2 : 電気接続部
- 1 3 : 導体圧着部
- 1 3 a : 導体加締片
- 5 1 : 端子母材
- 5 2 : スズメッキ
- 1 0 0 : アルミニウム電線
- 1 0 0 a : アルミニウム製の導体

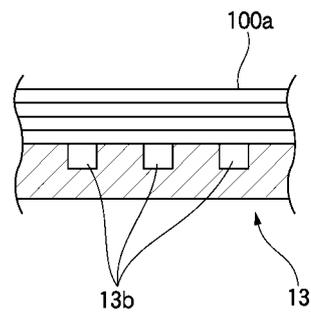
【 図 1 】



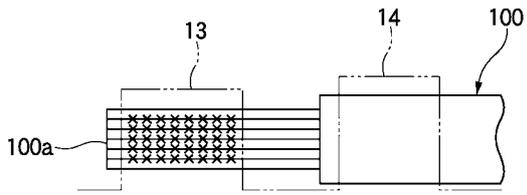
【 図 2 】



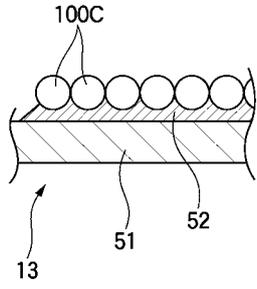
【 図 3 】



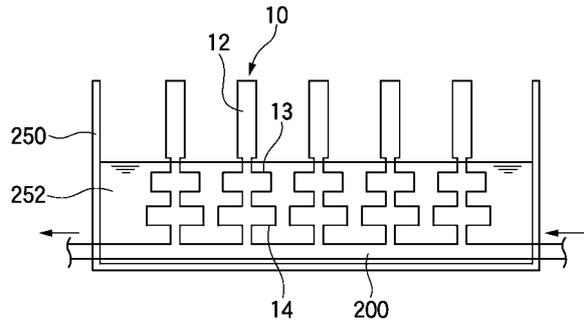
【 図 4 】



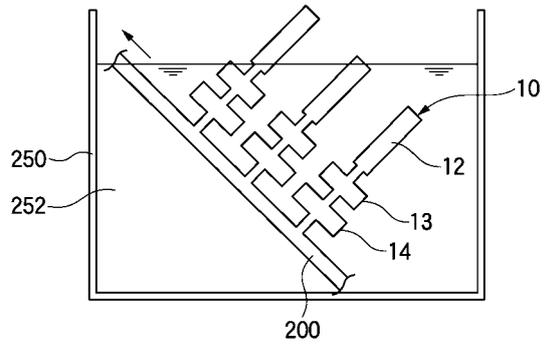
【 図 5 】



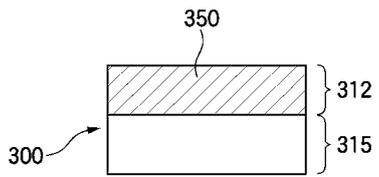
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

審査官 山下 寿信

- (56)参考文献 実開昭64-009361(JP,U)  
特開2007-173215(JP,A)  
実開昭55-114176(JP,U)  
実開昭57-009172(JP,U)  
特開2000-299140(JP,A)  
特開平10-223290(JP,A)  
特開平05-078886(JP,A)  
特開平11-012781(JP,A)  
実開平05-090834(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 4/62  
H01R 4/18  
H01R 4/02  
H01R 13/03