

(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2017-126520

(P2017-126520A)

(43) 公開日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 R 4/18 (2006.01)	H O 1 R 4/18 A	5 E 0 5 1
H O 1 R 4/02 (2006.01)	H O 1 R 4/02 C	5 E 0 6 3
H O 1 R 43/048 (2006.01)	H O 1 R 43/048 Z	5 E 0 8 5
H O 1 R 43/02 (2006.01)	H O 1 R 43/02 B	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-6116 (P2016-6116)	(71) 出願人	395011665
(22) 出願日	平成28年1月15日 (2016.1.15)		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	100088672
			弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘

最終頁に続く

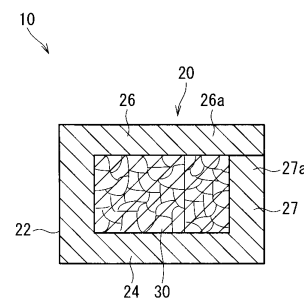
(54) 【発明の名称】 端子付電線および端子付電線の製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、複数の電線同士を接続する際の導電性の悪化を抑制することができる技術を提供することを目的とする。

【解決手段】端子付電線10は、それぞれ芯線14と前記芯線14を覆う被覆18とを含む複数の電線12が1つの端子20に接続された端子付電線10である。前記端子20は、複数の前記電線12に圧着されている。前記端子20と複数の前記電線12の前記芯線14とが溶接され、かつ、複数の前記電線12の前記芯線14同士が溶接されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ芯線と前記芯線を覆う被覆とを含む複数の電線が 1 つの端子に接続された端子付電線であって、

前記端子は、複数の前記電線に圧着され、

前記端子と複数の前記電線の前記芯線とが溶接され、かつ、複数の前記電線の前記芯線同士が溶接されている、端子付電線。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の端子付電線であって、

前記端子は、角筒状に形成されている、端子付電線。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の端子付電線であって、

前記端子はオープンバレル型に形成され、前記端子の周方向の両端縁部が外側に位置するような形状に圧着されている、端子付電線。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の端子付電線であって、

前記端子は、前記両端縁部のうち一方が他方を圧着方向に支持する形状に圧着されている、端子付電線。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の端子付電線であって、

20

前記端子と前記芯線との溶接部分及び前記芯線同士の溶接部分は、超音波溶接されて形成された超音波接合部を構成している、端子付電線。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の端子付電線であって、

複数の前記電線は、前記芯線の硬さの異なる第 1 の電線と第 2 の電線とを含む、端子付電線。

【請求項 7】

複数の電線が 1 つの端子に接続された端子付電線の製造方法であって、

(a) 前記端子を複数の前記電線に圧着する工程と、

(b) 前記端子と複数の前記電線とを溶接すると共に複数の前記電線同士を溶接する工程と、

30

を備える、端子付電線の製造方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の端子付電線の製造方法であって、

前記工程 (a) において、前記端子は、外形が角形状となるように圧着され、

前記工程 (b) において、外形が角形状とされた前記端子に対して超音波溶接を行う、端子付電線の製造方法。

【請求項 9】

請求項 7 又は請求項 8 に記載の端子付電線の製造方法であって、

前記工程 (a) において、オープンバレル型に形成された前記端子を、前記端子の周方向の両端縁部が外側に位置するように圧着する、端子付電線の製造方法。

40

【請求項 10】

請求項 9 に記載の端子付電線の製造方法であって、

前記工程 (a) において、前記両端縁部のうち一方が他方を圧着方向に支持する姿勢で前記端子を圧着する、端子付電線の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、端子付電線に関する。

【背景技術】

50

【0002】

複数の電線同士を接続する際に、導体に形成される酸化被膜が導電性を悪化させる恐れがある。この酸化被膜の影響を抑える技術が、例えば、特許文献1に開示されている。

【0003】

特許文献1では、複数の電線の端部を集合させた状態で1つのジョイント端子を強く圧着（いわゆる強圧着）して酸化被膜を破壊することによって、酸化被膜の影響を抑えられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

【特許文献1】特開2015-103501号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、強圧着のみでは、電線の種類及び端子の形状等によっては、依然として酸化被膜の影響が残ってしまう恐れがある。

【0006】

そこで、本発明は、複数の電線同士を接続する際の導電性の悪化を抑制することができる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

上記課題を解決するため、第1の態様に係る端子付電線は、それぞれ芯線と前記芯線を覆う被覆とを含む複数の電線が1つの端子に接続された端子付電線であって、前記端子は、複数の前記電線に圧着され、前記端子と複数の前記電線の前記芯線とが溶接され、かつ、複数の前記電線の前記芯線同士が溶接されている。

【0008】

第2の態様に係る端子付電線は、第1の態様に係る端子付電線であって、前記端子は、角筒状に形成されている。

【0009】

第3の態様に係る端子付電線は、第1又は第2の態様に係る端子付電線であって、前記端子はオープンバレル型に形成され、前記端子の周方向の両端縁部が外側に位置するような形状に圧着されている。

30

【0010】

第4の態様に係る端子付電線は、第3の態様に係る端子付電線であって、前記端子は、前記両端縁部のうち一方が他方を圧着方向に支持する形状に圧着されている。

【0011】

第5の態様に係る端子付電線は、第1から第4のいずれか1つの態様に係る端子付電線であって、前記端子と前記芯線との溶接部分及び前記芯線同士の溶接部分は、超音波溶接されて形成された超音波接合部を構成している。

【0012】

40

第6の態様に係る端子付電線は、第1から第5のいずれか1つの態様に係る端子付電線であって、複数の前記電線は、前記芯線の硬さの異なる第1の電線と第2の電線とを含む。

【0013】

第7の態様に係る端子付電線の製造方法は、複数の電線が1つの端子に接続された端子付電線の製造方法であって、（a）前記端子を複数の前記電線に圧着する工程と、（b）前記端子と複数の前記電線とを溶接すると共に複数の前記電線同士を溶接する工程と、を備える。

【0014】

第8の態様に係る端子付電線の製造方法は、第7の態様に係る端子付電線の製造方法で

50

あって、前記工程（a）において、前記端子は、外形が角形状となるように圧着され、前記工程（b）において、外形が角形状とされた前記端子に対して超音波溶接を行う。

【0015】

第9の態様に係る端子付電線の製造方法は、第7又は第8の態様に係る端子付電線の製造方法であって、前記工程（a）において、オープンバレル型に形成された前記端子を、前記端子の周方向の両端縁部が外側に位置するように圧着する。

【0016】

第10の態様に係る端子付電線の製造方法は、第9の態様に係る端子付電線の製造方法であって、前記工程（a）において、前記両端縁部のうち一方が他方を圧着方向に支持する姿勢で前記端子を圧着する。

【発明の効果】

【0017】

第1から第6の態様によると、圧着時及び溶接時にそれぞれ電線に形成された酸化被膜を破壊することができる。これにより、酸化被膜の影響を抑えることができることによって、複数の電線同士を接続する際の導電性の悪化を抑制することができる。

【0018】

特に、第2の態様によると、端子が角筒状に形成されている。溶接の際には、溶接対象を加圧しつつ溶接することがある。この際、端子が角筒状に形成されていると、加圧方向に垂直な平面で端子を押えることができるため、振動が端子及び芯線に伝わりやすくなる。これにより、各溶接部分において酸化被膜が破壊された状態で溶接されることによって、導電性の悪化を抑制することができる。

【0019】

特に、第3の態様によると、端子がオープンバレル型に形成されているため、電線が複数の素線を含む場合でも、端子内に電線を配設する際に、素線がばらけたり折れ曲がったりすることを抑制することができる。また、端子の周方向の両端縁部が外側に露出するような形状に圧着されているため、オープンバレル型の端子を強く圧着した場合でも、端子の両端縁部が導体に食い込みにくくなり、導体が損傷することを抑えることができる。これにより、導電性の悪化を抑制することができる。

【0020】

特に、第4の態様によると、オープンバレル型の端子を強く圧着した場合でも、端子の両端縁部が導体に食い込みにくくなり、導体が損傷することを抑えることができる。これにより、導電性の悪化を抑制することができる。

【0021】

特に、第5の態様によると、端子と芯線との溶接部分及び芯線同士の溶接部分を容易に形成することができる。

【0022】

特に、第6の態様によると、複数の電線がそれぞれ芯線の硬さの異なる第1の電線と第2の電線とを含む。この場合、芯線の配列状態によっては、圧着時に均等に力が伝わりにくいため、圧着のみでは、酸化被膜を破壊しきれない恐れがある。このような場合でも、圧着と共に溶接を施すことによって導電性の悪化を抑制することができる。

【0023】

第7から第10の態様によると、圧着時及び溶接時にそれぞれ酸化被膜を破壊することができる。これにより、酸化被膜の影響を抑えることができることによって、複数の電線同士を接続する際の導電性の悪化を抑制することができる。

【0024】

特に、第8の態様によると、外形が角形状とされた端子に対して超音波溶接を施すため、溶接時に加圧する方向に垂直な平面で端子を押えることができるため、振動が端子及び芯線に伝わりやすくなる。これにより、各溶接部分において酸化被膜が破壊された状態で溶接されることによって、導電性の悪化を抑制することができる。

【0025】

10

20

30

40

50

特に、第 9 の態様によると、端子がオープンバレル型に形成されているため、電線が複数の素線からなる場合でも、端子内に電線を配設する際に、素線がばらけたり折れ曲がったりすること抑制することができる。また、端子の周方向の両端縁部が外側に露出するような形状に圧着されているため、オープンバレル型の端子を強く圧着した場合でも、端子の両端縁部が導体に食い込みにくくなり、導体が損傷することを抑えることができる。これにより、導電性の悪化を抑制することができる。

【0026】

特に、第 10 の態様によると、オープンバレル型の端子を強く圧着した場合でも、端子の両端縁部が導体に食い込みにくくなり、導体が損傷することを抑えることができる。これにより、導電性の悪化を抑制することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】第 1 実施形態に係る端子付電線を示す概略平面図である。

【図 2】第 1 実施形態に係る端子付電線を示す概略断面図である。

【図 3】第 1 実施形態に係る端子付電線を製造する様子を示す説明図である。

【図 4】第 1 実施形態に係る端子付電線を製造する様子を示す説明図である。

【図 5】第 2 実施形態に係る端子付電線を示す概略断面図である。

【図 6】第 2 実施形態に係る端子付電線を製造する様子を示す説明図である。

【図 7】第 3 実施形態に係る端子付電線を示す概略断面図である。

【図 8】第 3 実施形態に係る端子付電線を製造する様子を示す説明図である。

20

【図 9】第 3 実施形態に係る端子付電線を製造する様子を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

{第 1 実施形態}

以下、第 1 実施形態に係る端子付電線について説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係る端子付電線 10 を示す概略平面図である。図 2 は、第 1 実施形態に係る端子付電線 10 を示す概略断面図である。

【0029】

端子付電線 10 は、複数の電線 12 が 1 つの端子 20 に接続されて形成されている。ここでは、圧着及び溶接の両方を用いて電線 12 が端子 20 に接続されている。

30

【0030】

電線 12 は、芯線 14 と芯線 14 の周囲に形成され、芯線 14 を覆う被覆 18 とを含む。芯線 14 は、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等の導電性材料によって線状に形成されている。ここでは、芯線 14 は、複数の素線 16 が撚り合わされた構成とされている。もっとも、芯線 14 は、単線によって構成されていてもよい。被覆 18 は、絶縁性樹脂材料が押出装置等により芯線 14 の周りに押し出されることによって形成される。この電線 12 の先端部には、芯線 14 が露出しており、所定長の露出芯線部 15 が形成されている。

【0031】

ここでは、複数の電線 12 は、芯線 14 の硬さの異なる第 1 の電線 12 a と第 2 の電線 12 b とを含む。ここでは、第 1 の電線 12 a の芯線 14 a は、銅又は銅合金を材料として形成されており、第 2 の電線 12 b の芯線 14 b は、アルミニウム又はアルミニウム合金を材料として形成されているものとして説明する。つまり、ここでは、第 1 の電線 12 a として銅電線 12 a が用いられ、第 2 の電線 12 b としてアルミニウム電線 12 b が用いられる。この場合、第 1 の電線 12 a の芯線 14 a は、第 2 の電線 12 b の芯線 14 b よりも硬い。ここでは、1 本の銅電線 12 a と、1 本のアルミニウム電線 12 b が 1 つの端子 20 に接続されているものとして説明する。もっとも、銅電線 12 a 及びアルミニウム電線 12 b のうち少なくとも一方が複数本含まれていることも考えられる。

40

【0032】

なお、ここでは銅電線 12 a とアルミニウム電線 12 b とは、スプライス接続されてい

50

る。この際、アルミニウムは銅に比べて電気抵抗率が大きい。このため、アルミニウム電線 12b の電気抵抗と銅電線 12a の電気抵抗とを同じにするためにアルミニウム電線 12b の芯線 14b の断面積は銅電線 12a の芯線 14a の断面積よりも大きく設定されている。

【0033】

端子 20 は、複数の電線 12 に圧着されている。端子 20 は、例えば、銅又は銅合金等によって形成された板材をプレス加工等することによって形成された部材である。端子 20 の表面には、錫メッキ等が施されていてもよい。ここでは、端子 20 として、オープンバレル型の端子 20 が用いられている。

【0034】

端子 20 は、芯線圧着部 22 を含む。芯線圧着部 22 は、圧着前に開いた形状、いわゆるオープンバレル型に形成されている。端子 20 は、角筒状に圧着されている。具体的には、圧着前の芯線圧着部 22 は、底部 24 の両側部に一对の圧着片 26、27 が延出形成された構成とされている。従って、一对の圧着片 26、27 の先端縁部 26a、27a がそれぞれ端子 20 の周方向の端縁部をなしている。底部 24 は、平面状に形成されている。一方の圧着片 26 は他方の圧着片 27 よりも突出寸法が大きくなるように形成されている。底部 24 上に露出芯線部 15 が配設された状態で、圧着片 26、27 が露出芯線部 15 にかしめられる。ここでは、一方の圧着片 26 の先端縁部 26a が他方の圧着片 27 の先端縁部 27a に接するように圧着される。従って、一对の圧着片 26、27 の先端縁部 26a、27a (端子 20 の周方向の両端縁部) が外側に位置するような形状に圧着されている。これにより、圧着片 26、27 の先端縁部 26a、27a が芯線 14 に食い込むことが抑制され、素線が断線することが抑制されている。

【0035】

端子 20 は、一方の圧着片 26 の先端縁部 26a が他方の圧着片 27 の先端縁部 27a に圧着方向に支持される形状に圧着されている。ここで、圧着方向とは、後述する端子圧着装置 50 における上型 52 の移動方向であり、ここでは、底部 24 に直交する方向である。これにより、圧着片 26、27 の先端縁部 26a、27a が芯線 14 に食い込むことが抑制されている。

【0036】

端子 20 との接続前の芯線 14 表面には酸化被膜が形成される場合がある。当該酸化被膜が接続部分に介在した場合、導電性が低下する場合がある。このため、端子付電線 10 において安定した導電性を確保するために端子 20 との接続時に当該酸化被膜を破壊することが好ましい。この際、特にアルミニウムは化学親和力が大きいため、アルミニウム電線 12b の芯線 14b 表面に形成される酸化被膜は強固なものとなりやすい。従って、圧着のみで、酸化被膜 (特に、アルミニウムの酸化被膜) を破壊するためには、アルミニウム電線 12b の各素線 16b に一定以上の力が加えられることが望まれる。

【0037】

しかしながら、上述したような銅電線 12a とアルミニウム電線 12b との硬さの違い及び断面積の違い等から、端子 20 圧着時の芯線 14 (素線 16) の配列等によっては、同じ圧着方法で圧着した場合でも、アルミニウム電線 12b の各素線 16b に加えられる力にばらつきが大きくなる恐れがある。この場合、アルミニウム電線 12b の素線 16b に一定以上の力が加えられず、当該素線 16b の酸化被膜を破壊しきれない恐れが生じる。酸化被膜を破壊しきれないこのような端子付電線 10 は、十分な導電性を得られない恐れがある。

【0038】

このように、端子と芯線とが圧着のみで接続される場合、製品ごとに品質に大きなばらつきが生じ、一部が不良となってしまう恐れがある。このような事態を回避するため、ここでは端子付電線 10 において、端子 20 圧着後に溶接を施している。ここでは端子 20 と複数の電線 12 の芯線 14 とが溶接されている。また、複数の電線 12 の芯線 14 同士が溶接されている。より詳細には、芯線 14a 同士が溶接され、芯線 14b 同士が溶接さ

10

20

30

40

50

れ、さらに芯線 14 a と芯線 14 b とが溶接されている。ここでは端子 20 と芯線 14 との溶接部分及び芯線 14 同士の溶接部分は、超音波溶接されて形成された超音波接合部 30 を構成している。即ち、ここでは、端子 20 の内部が一体になるように超音波溶接されて、超音波接合部 30 とされている。超音波溶接については、以下の製造方法で詳述する。もっとも、溶接方法としては、超音波溶接に限られるものではなく、抵抗溶接等ほかの溶接方法が採用されてもよい。

【0039】

<製造方法>

第 1 実施形態に係る端子付電線 10 の製造方法について図 3 及び図 4 を参照しつつ説明する。図 3 及び図 4 は、第 1 実施形態に係る端子付電線 10 を製造する様子を示す説明図である。

10

【0040】

まずは、図 3 に示すように、オープンバレル型に形成された端子 20 において開口を通じて内部に芯線 14 を配設する。この際、素線 16 の配列は、電線 12 ごとにまとめられたものとされているが、このことは必須ではない。2 つの電線 12 の各素線 16 が散在するように混ぜられていてもよい。

【0041】

端子 20 内に芯線 14 が配設されたら、端子 20 を複数の電線 12 に圧着する。端子 20 の圧着は、例えば、接近及び離間移動可能に対向配置された上型 52（クリンパとも言う）と下型 54（アンビルとも言う）とを備える端子圧着装置 50 によってなされる。上述したように、上型 52 の移動方向を圧着方向と呼ぶことがある。この際、ここでは上型 52 及び下型 54 の対向する面 53、55 が、それぞれ凹面状に形成されている。また、各面 53、55 の底面 53 a、55 a が平面状に形成されている。これにより、端子 20 が、底面 53 a、55 a との間に挟まれるように圧着され、その外形が角形状となる。なお、上型 52 の面 53 のうち突出寸法の大きい圧着片 26 の上方に位置する部分は、曲面状に形成され、圧着片 26 を底面 53 a に向けてガイド可能なガイド面 53 b とされることが考えられる。

20

【0042】

より詳細には、下型 54 の面 55 の底面 55 a 上に端子 20 及び電線 12 が載置された状態で上型 52 を下型 54 に向けて接近移動させていく。すると、突出寸法の大きい圧着片 26 の先端が上型 52 の面 53 によって徐々に他方の圧着片 27 の先端に近づいていき、やがて接するようになる。この状態でさらに上型 52 を下型 54 に近づけていき、端子 20 を圧縮することで端子 20 が複数の電線 12 に圧着された状態となる。この際、端子 20 の周方向の両端縁部 26 a、27 a が外側に位置する。特にここでは、両端縁部 26 a、27 a のうち一方 26 a が他方 27 a に圧着方向に支持される。これにより、端子 20 の周方向の両端縁部が電線 12 に食い込むことが抑制される。

30

【0043】

なお、端子 20 のうち四隅の角部は、若干丸められていることも考えられえる。特に、端子 20 のうち上型 52 のガイド面 53 b に当接する角部は、ガイド面 53 b の形状に応じて若干丸められていることが考えられる。

40

【0044】

端子 20 の圧着が完了したら、溶接工程に移る。ここでは、端子 20 が複数の電線 12 に圧着されたワーク W において、複数の電線 12 の芯線 14 同士を溶接すると共に、端子 20 と複数の電線 12 の芯線 14 とを溶接する。ここでは、図 4 に示すように、外形が角形状とされた端子 20 に対して超音波溶接装置 60 を用いて超音波溶接を行う。

【0045】

ここで超音波溶接装置 60 について説明する。超音波溶接装置 60 は、ソノトロード 62 とアンビルプレート 64 とグライディングジョー 66 とアンビル 68 とを備える。

【0046】

ソノトロード 62 はワーク W を載置可能に形成される共に載置されたワーク W に対して

50

超音波に起因する振動を付与する。ソノトロード 6 2 において、ワーク W が載置される載置面 6 2 a は平面状に形成されている。ソノトロード 6 2 は、載置面 6 2 a に平行な方向に振動する。

【0047】

アンビルプレート 6 4 は、ソノトロード 6 2 の側方に配置され、ワーク W の一方側面を押えている。アンビルプレート 6 4 のうちワーク W を向く押え面 6 4 a は、載置面 6 2 a と直交する平面状に形成されている。

【0048】

グライディングジョー 6 6 は、ソノトロード 6 2 の上方に配置されている。グライディングジョー 6 6 は、アンビルプレート 6 4 とは反対側に配置され、載置面 6 2 a に載せられたワーク W の他方側面を押えている。グライディングジョー 6 6 のうちワーク W を向く押え面 6 6 a は、載置面 6 2 a と直交する平面状に形成されている。つまり、アンビルプレート 6 4 の押え面 6 4 a とグライディングジョー 6 6 の押え面 6 6 a とは、共に載置面 6 2 a に直交し、相互に平行な平面状に形成されている。

【0049】

アンビル 6 8 は、ソノトロード 6 2 及びアンビルプレート 6 4 の上方に配置されている。アンビル 6 8 のうちソノトロード 6 2 の載置面 6 2 a に対向する押え面 6 8 a は、載置面 6 2 a と平行な平面状に形成されている。

【0050】

次に、上記超音波溶接装置 6 0 を用いた溶接方法について説明する。

【0051】

まずは、複数の電線 1 2 に端子 2 0 が圧着されたワーク W を、ソノトロード 6 2 の載置面 6 2 a 上に載置する。

【0052】

ワーク W が載置面 6 2 a に載置されたら、グライディングジョー 6 6 とアンビルプレート 6 4 とで、ワーク W の両側面を挟持する。このようにグライディングジョー 6 6 及びアンビルプレート 6 4 によってワーク W の両側面を挟持することにより、当該ワーク W の水平方向への移動が規制される。なお、グライディングジョー 6 6 及びアンビルプレート 6 4 によって、ワーク W の両側面を加圧しつつ挟持してもよい。

【0053】

ワーク W の両側面がグライディングジョー 6 6 とアンビルプレート 6 4 とによって挟持されたら、ソノトロード 6 2 とアンビル 6 8 とで、ワーク W の上面及び下面を加圧しつつ挟持する。

【0054】

なお、ワーク W に対する加圧量は、超音波溶接にかかるワーク W の大きさ、材質及び目標とする溶接度合い等によって適宜設定される。この際、圧着工程では、端子 2 0 を弱く圧着しつつ超音波溶接工程における溶接前の加圧工程で端子 2 0 を強く圧着するようにしてもよい。

【0055】

ワーク W に対する加圧が完了したら、最後に、ワーク W に超音波振動を付与して溶接する超音波溶接工程を行う。即ち、超音波溶接装置 6 0 の各部材でワーク W を加圧しながら、ソノトロード 6 2 を超音波振動させる。これにより、ワーク W を溶接することができる。より詳細には、端子 2 0 と芯線 1 4 とを溶接することができると共に芯線 1 4 同士を溶接することができる。この際、端子 2 0 が四角形状に形成されているため、加圧方向に垂直な平面で端子 2 0 を押えることができる。これにより、振動が端子 2 0 及び芯線 1 4 に伝わりやすくなる。ワーク W の溶接が完了することで、端子付電線 1 0 が完成となる。

【0056】

このような端子付電線 1 0 及びその製造方法によると、圧着時及び溶接時にそれぞれ電線 1 2 の芯線 1 4 に形成された酸化被膜を破壊することができる。これにより、酸化被膜の影響を抑えることができることによって、複数の電線 1 2 同士を接続する際の導電性の

10

20

30

40

50

悪化を抑制することができる。

【0057】

また、溶接の際には、溶接対象を加圧しつつ溶接することがある。この際、端子20が四角筒状に形成されていると、加圧方向に垂直な平面で端子20を押えることができるため、振動が端子20及び芯線14に伝わりやすくなる。これにより、各溶接部分において酸化被膜が破壊された状態で溶接されることによって、導電性の悪化を抑制することができる。

【0058】

端子20がオープンバレル型に形成されているため、電線12が複数の素線16を含む場合でも、端子20内に電線12を配設する際に、素線16がばらけたり折れ曲がったりすること抑制することができる。また、端子20の周方向の両端縁部26a、27aが外側に露出するような形状に圧着されているため、オープンバレル型の端子20を強く圧着した場合でも、端子20の両端縁部26a、27aが導体に食い込みにくくなり、導体が損傷することを抑えることができる。これにより、導電性の悪化を抑制することができる。特に、端子20の周方向の一方端縁部27aが他方端縁部26aを圧着方向に支持しているため、オープンバレル型の端子20を強く圧着した場合でも、端子20の両端縁部26a、27aが導体に食い込みにくくなり、導体が損傷することを抑えることができる。これにより、導電性の悪化を抑制することができる。

【0059】

また、超音波溶接を採用しているため、端子20と芯線14との溶接部分及び芯線14同士の溶接部分を容易に形成することができる。

【0060】

複数の電線12がそれぞれ芯線14の硬さの異なる第1の電線12aと第2の電線12bとを含む。この場合、芯線14の配列状態によっては、圧着時に均等に力が伝わりにくいため、圧着のみでは酸化被膜を破壊しきれない恐れがある。このような場合でも、圧着と共に溶接を施すことによって導電性の悪化を抑制することができる。

【0061】

{第2実施形態}

次に、第2実施形態に係る端子付電線について説明する。図5は、第2実施形態に係る端子付電線110を示す概略断面図である。図6は、第2実施形態に係る端子付電線110を製造する様子を示す説明図である。なお、本実施の形態の説明において、これまでに説明したものと同様構成要素については同一符号を付してその説明を省略する。

【0062】

第2実施形態に係る端子付電線110においては、端子120の形状が第1実施形態に係る端子20の形状とは異なる。

【0063】

ここでは、端子120は、一对の圧着片126、127が同程度の突出寸法を有するように形成され、周方向両端縁部126a、126bが端子120の幅方向中間部分で接するように圧着されている。このような端子120の圧着前の状態は、図6に示すように、一对の圧着片126、127が共に外側に開いた形状に形成されている。そして、一对の圧着片126、127は、その先端縁部126a、127aが閉じられつつ先端縁部126a、127a同士が突きあうような形状に圧着される。

【0064】

このような端子120を採用して端子付電線110を製造した場合でも、端子の周方向一方端縁部が他方端縁部を圧着方向に支持することによる効果以外の効果については、第1実施形態に係る端子付電線10及びその製造方法と同様の効果を得ることができる。

【0065】

{第3実施形態}

次に、第3実施形態に係る端子付電線について説明する。図7は、第3実施形態に係る端子付電線210を示す概略断面図である。図8及び図9は、第3実施形態に係る端子付

10

20

30

40

50

電線 2 1 0 を製造する様子を示す説明図である。なお、本実施の形態の説明において、これまでに説明したものと同様構成要素については同一符号を付してその説明を省略する。

【0066】

第 3 実施形態に係る端子付電線 2 1 0 においては、端子 2 2 0 の形状が第 1 実施形態に係る端子 2 0 の形状とは異なる。

【0067】

ここでは、底部 2 2 4 が V 字状に形成されている。また、一对の圧着片 2 2 6、2 2 7 が同程度の突出寸法を有するように形成され、周方向両端縁部 2 2 6 a、2 2 7 a が端子 2 2 0 の内側に位置する態様で徐々に曲るように圧着されている。このような端子 2 2 0 の圧着前の状態は、図 7 に示すように、一对の圧着片 2 2 6、2 2 7 が共に外側に開いた形状に形成されている。そして、一对の圧着片 2 2 6、2 2 7 は、その先端縁部 2 2 6 a、2 2 7 a が近接しながら端子 2 2 0 の内側に入りこむように圧着される。

10

【0068】

このような端子 2 2 0 を採用して端子付電線 2 1 0 を製造した場合でも、端子が角筒状に形成されていること及びそれに付随して端子の周方向一方端縁部が他方端縁部を圧着方向に支持することによる効果以外の効果については、第 1 実施形態に係る端子付電線 1 0 及びその製造方法と同様の効果を得ることができる。

【0069】

{変形例}

各実施形態において、電線 1 2 が芯線 1 4 の硬さの異なる第 1 の電線 1 2 a と第 2 の電線 1 2 b とを含むものとして説明したが、このことは必須ではない。端子付電線を構成する芯線の種類は、1 種類であってもよいし、3 種類以上であってもよい。例えば、複数のアルミニウム電線のみが 1 つの端子に圧着されていてもよい。

20

【0070】

また、当該端子付電線 1 0 において、端子 2 0 が接続される部分は、スプライス接続された部分であるものとして説明したが、このことは必須ではない。例えば、端子付電線において端子が接続された部分は、複数の電線が相手側接続部を含む 1 つの端子に圧着されるものであってもよい。この場合、相手側接続部の形状としては、例えば、芯線圧着部の底部から延出する板状部分にボルト挿通用の孔が形成された形状が考えられる。このような端子は、例えば、アース端子として用いられる。さらに端子は、芯線圧着部に加えて、被覆圧着部を含むことが考えられる。被覆圧着部は、芯線圧着部に対して一方側（相手側接続部が設けられる場合は、相手側接続部とは反対側）に形成され、底部の両側部に一对の圧着片が延出形成された構成とされることが考えられる。そして、底部上に被覆の端部を配設した状態で、一对の圧着片が被覆にかしめられる。

30

【0071】

なお、上記各実施形態及び各変形例で説明した各構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせることができる。

【0072】

以上のようにこの発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

40

【符号の説明】

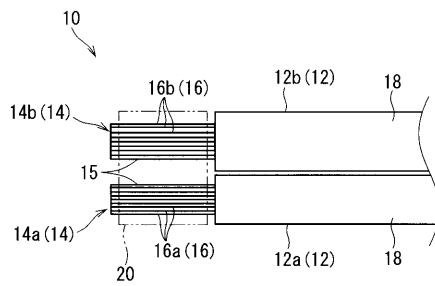
【0073】

- 1 0 端子付電線
- 1 2 電線
- 1 4 芯線
- 1 5 露出芯線部
- 1 6 素線
- 1 8 被覆
- 2 0 端子

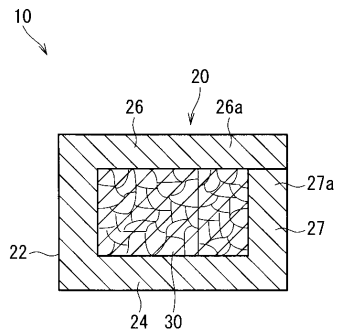
50

- 2 2 芯線圧着部
- 2 4 底部
- 2 6 圧着片
- 3 0 超音波接合部
- 5 0 端子圧着装置
- 6 0 超音波溶接装置

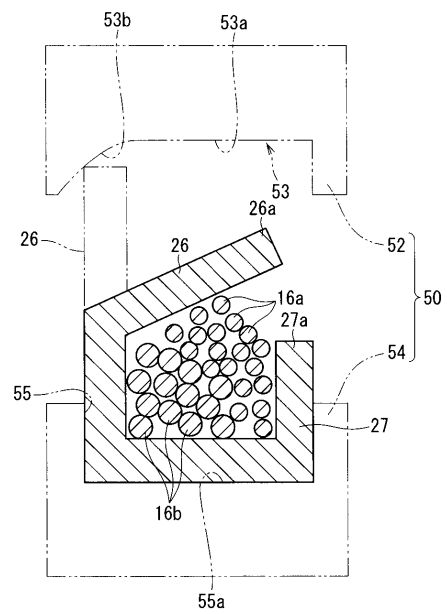
【図 1】



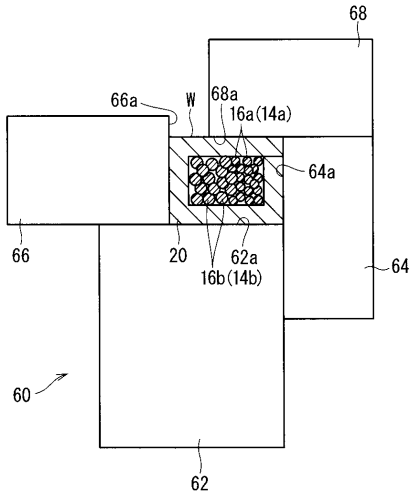
【図 2】



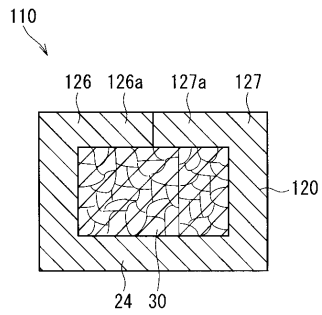
【図 3】



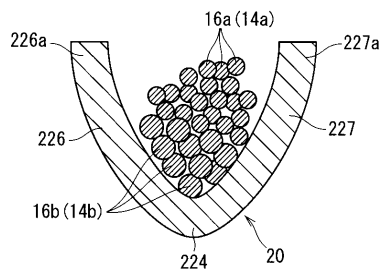
【図 4】



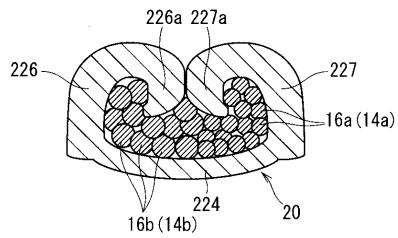
【図 5】



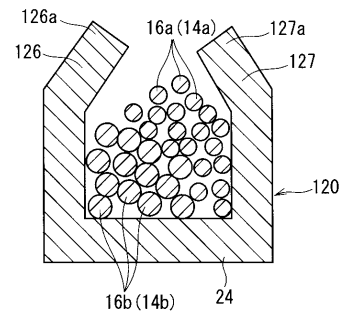
【図 8】



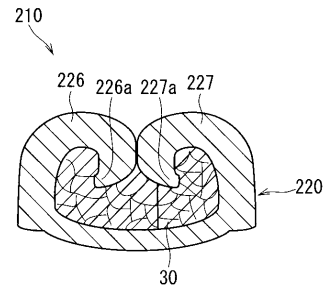
【図 9】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 芦田 大地

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) 5E051 LA04 LA06 LB03

5E063 CC05

5E085 BB02 BB03 BB12 CC03 CC09 DD04 DD14 HH06 HH11 JJ03

JJ06