

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7508408号
(P7508408)

(45)発行日 令和6年7月1日(2024.7.1)

(24)登録日 令和6年6月21日(2024.6.21)

(51)国際特許分類 F I
H 0 1 R 4/18 (2006.01) H 0 1 R 4/18 A
H 0 1 R 4/62 (2006.01) H 0 1 R 4/62 B

請求項の数 10 (全23頁)

(21)出願番号	特願2021-88918(P2021-88918)	(73)特許権者	000005290 古河電気工業株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番4号
(22)出願日	令和3年5月27日(2021.5.27)	(73)特許権者	391045897 古河A S株式会社 滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地
(65)公開番号	特開2022-8120(P2022-8120A)	(74)代理人	100096091 弁理士 井上 誠一
(43)公開日	令和4年1月13日(2022.1.13)	(72)発明者	河中 裕文 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 古河電気工業株式会社内
審査請求日	令和4年10月24日(2022.10.24)	(72)発明者	竹下 隼矢 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 古河電気工業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2020-92667(P2020-92667)	(72)発明者	平岩 徹也
(32)優先日	令和2年5月27日(2020.5.27)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2020-201857(P2020-201857)		
(32)優先日	令和2年12月4日(2020.12.4)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端子付き電線、ワイヤハーネス、端子及び端子圧着刃型

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

被覆導線と端子とが電氣的に接続される端子付き電線であって、
前記端子は、前記被覆導線の先端の被覆部から露出する導線が圧着される導線圧着部と、前記被覆導線の前記被覆部が圧着される被覆圧着部と、を具備し、
前記導線圧着部は、オープンバレル型であり、
前記導線圧着部の先端側には電線保持部が設けられ、前記導線圧着部の後端側には前記導線との導通を得るための導通部が形成され、前記電線保持部と前記導通部との圧縮率が異なり、
前記電線保持部における圧縮率が40%以上50%未満であり、前記導通部における圧縮率が60%以上90%以下であり、前記被覆圧着部における圧縮率が40%以上50%未満であり、
前記被覆導線は、複数の前記導線と、少なくとも1本の抗張力体とを有し、
前記電線保持部では、少なくとも一部が破断している前記導線と前記抗張力体の両方が保持されており、
前記導通部では、前記導線は破断しておらず、
前記導通部における前記導線の電気抵抗が前記電線保持部における前記導線の電気抵抗よりも低い、
ことを特徴とする端子付き電線。

【請求項2】

10

20

前記導線圧着部の内面に凹凸が設けられることを特徴とする請求項 1 記載の端子付き電線。

【請求項 3】

前記抗張力体は繊維を含み、

破断した前記導線の隙間に前記抗張力体の繊維の一部が入り込むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の端子付き電線。

【請求項 4】

前記被覆導線の長手方向に垂直な断面において、前記抗張力体が前記被覆導線の略中心に位置し、前記導線が前記抗張力体の外周部に配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の端子付き電線。

10

【請求項 5】

前記導線が、前記被覆導線の長手方向に撚られていることを特徴とする請求項 4 記載の端子付き電線。

【請求項 6】

前記導線の少なくとも先端部が、外周側から圧縮されているか、または、前記導線の外周から一括してめっき処理が施されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の端子付き電線。

【請求項 7】

前記導線の断面積が 0.35 sq 以下であり、前記端子は、断面積が 0.35 sq 以下の前記導線を圧着可能であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の端子付き電線。

20

【請求項 8】

前記導線の断面積が 0.3 sq 以下であり、前記端子は、断面積が 0.3 sq 以下の前記導線を圧着可能であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の端子付き電線。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の端子付き電線を含む、複数の端子付き電線が一体化されたことを特徴とするワイヤハーネス。

【請求項 10】

被覆導線と電気的に接続される端子であって、

30

前記被覆導線の先端の被覆部から露出する導線が圧着される導線圧着部と、前記被覆導線の前記被覆部が圧着される被覆圧着部と、を具備し、

前記導線圧着部は、オープンバレル形状であり、

前記導線圧着部の先端側には電線保持部が設けられ、前記導線圧着部の後端側には前記導線との導通を得るための導通部が形成され、前記電線保持部と前記導通部とが分割されており、

前記電線保持部における圧縮率が 40% 以上 50% 未満であり、前記導通部における圧縮率が 60% 以上 90% 以下であり、前記被覆圧着部における圧縮率が 40% 以上 50% 未満であり、

前記被覆導線は、複数の前記導線と、少なくとも 1 本の抗張力体とを有し、

40

前記電線保持部では、少なくとも一部が破断している前記導線と前記抗張力体の両方が保持されており、

前記導通部では、前記導線は破断しておらず、

前記導通部における前記導線の電気抵抗が前記電線保持部における前記導線の電気抵抗よりも低い、

ことを特徴とする端子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車等に用いられる端子付き電線等に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

通常、自動車用ワイヤハーネスは、被覆導線の導体に圧着端子が接続された後に束ねられて、自動車等の信号線などとして配索される。一般的な被覆導線と圧着端子は、被覆導線の先端部の被覆が除去され、露出させた導体と導線圧着部とが圧着され、被覆部が被覆圧着部で圧着されて接続される。自動車用ワイヤハーネスはこの導線圧着部の接続強度と被覆圧着部の接続強度の合算で、圧着端子と被覆導線の接続強度の要求を満足させている。

【0003】

ここで、使用される電線が細くなると、電線を構成する導体だけでは強度を保つのが難しいため、抗張力体入りの電線が検討されている。例えば、引張強度が30N程度である導体からなる電線を使用する場合において、自動車用電線で要求される80Nを超える引張強度を確保する為に、抗張力体入りの電線として、金属製や非金属製の抗張力体の外周に導線が螺旋状に巻かれているものが提案されている。このような電線は、導体を段剥きし、抗張力体を露出させてスリーブに挿入し、抗張力体を鋼製クランプで圧着し、さらに接着剤等の硬化性樹脂により一体化するとともに、導体部分をアルミニウム等のクランプで圧着する方法がある(特許文献1、2)。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】実開昭61-046827号公報

20

【文献】特開平8-237839号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、特に、自動車分野においては、CASE等の対応により、ECUやセンサ類等が増加し、これに伴い使用する電線本数の増加が著しい。このような中、ワイヤハーネスの線径増大が課題となる。このため、自動車用電線のさらなる細径電線が求められている。例えば、従来の一般的な $0.35sq$ ($sq: mm^2$ の意味)以下の細径の電線が求められている。

【0006】

ここで、導線圧着部では、電線と端子の接続強度と、導体と端子の電気的な接続抵抗の両方の要求を満足する必要がある。このように、電線との接続強度と、導体との電気的な接続抵抗の両方に対して、要求仕様を満足するためには、導線圧着部の圧縮率を適切に設定する必要がある。しかし、電線径が細くなると、同じ圧縮率では、両者を満足することが困難となる。

30

【0007】

例えば、太径の被覆導線を用いて従来の技術で圧着端子と接続を行う場合には、接続強度と接続抵抗が両立するような圧縮率で導線圧着部での圧着を行うことができるが、電線の径が細くなると、接続強度も電気抵抗も適切な圧着条件範囲が狭くなる。これは、接続強度を確保しようとする導体が破断して接続抵抗が高くなり、接続抵抗を重視すると、接続強度を得ることができず、電線の抜けの要因となるためである。このように、電線径が細くなればなるほど、接続強度と電気抵抗の両立は難しくなる。

40

【0008】

また、従来の抗張力体入り電線の接続の際には、段剥き作業や、抗張力体の圧着と導線の圧着のそれぞれの圧着工程が必要となる。このため、部品点数も多く、作業工数も増えて、高コストとなる。特に電線の径が細くなると、段剥き自体が困難になる。また、電線の径が細くなることで、端子の圧着部へ挿入する作業も困難となる。このように、従来の方法では、製造工程が複雑で困難となるため、加工コストが増加するという問題がある。

【0009】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、圧着作業性が良好であり、接続強

50

度と接続抵抗を両立することが可能な端子付き電線等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】

【0010】

前述した目的を達するために第1の発明は、被覆導線と端子とが電氣的に接続される端子付き電線であって、前記端子は、前記被覆導線の先端の被覆部から露出する導線が圧着される導線圧着部と、前記被覆導線の前記被覆部が圧着される被覆圧着部と、を具備し、前記導線圧着部は、オープンパレル型であり、前記導線圧着部の先端側には電線保持部が設けられ、前記導線圧着部の後端側には前記導線との導通を得るための導通部が形成され、前記電線保持部と前記導通部との圧縮率が異なり、前記電線保持部における圧縮率が40%以上50%未満であり、前記導通部における圧縮率が60%以上90%以下であり、前記被覆圧着部における圧縮率が40%以上50%未満であり、前記被覆導線は、複数の前記導線と、少なくとも1本の抗張力体とを有し、前記電線保持部では、少なくとも一部が破断している前記導線と前記抗張力体の両方が保持されており、前記導通部では、前記導線は破断しておらず、前記導通部における前記導線の電気抵抗が前記電線保持部における前記導線の電気抵抗よりも低い、ことを特徴とする端子付き電線である。

10

【0011】

前記導線圧着部の内面に凹凸が設けられてもよい。

また、前記抗張力体は繊維を含み、破断した前記導線の隙間に前記抗張力体の繊維の一部が入り込むようにしてもよい。

20

【0012】

前記電線保持部における圧縮率が、前記導通部における圧縮率よりも小さいことが望ましい。

【0013】

前記被覆導線の長手方向に垂直な断面において、前記抗張力体が前記被覆導線の略中心に位置し、前記導線が前記抗張力体の外周部に配置されていてもよい。さらに、前記導線が、前記被覆導線の長手方向に撚られていてもよい。

【0014】

前記導線の少なくとも先端部が、外周側から圧縮されているか、または、前記導線の外周から一括してめっき処理が施されていてもよい。

【0015】

前記導線の断面積が 0.35 sq 以下であり、前記端子は、断面積が 0.35 sq 以下の前記導線を圧着可能であってもよく、さらに前記導線の断面積が 0.3 sq 以下であり、前記端子は、断面積が 0.5 sq 以下の前記導線を圧着可能であってもよい。

30

【0016】

前記被覆圧着部における圧縮率が、前記導通部における圧縮率よりも小さくてもよい。

【0017】

第1の発明によれば、導線圧着部を、接続強度を高くするために導線を保持する電線保持部と、接続抵抗を低くするために導線との導通を確保する導通部の二つの機能部に分けることで、接続強度と接続抵抗の両者を満足することができる。この際、従来と同様の手法で導線圧着部を圧着することができるため作業が容易である。

40

【0018】

特に、導線圧着部がオープンパレル型であるため、導線を、端子の上方から容易に導線圧着部へ配置することができる。このため、端子と被覆導線との圧着作業が容易である。また、被覆導線が、複数の前記導線と、少なくとも1本の抗張力体とを有することで、抗張力体によって導線の引張強度を確保することができる。この際、電線保持部で、導線と抗張力体の両方が保持されていれば、高い接続強度を確保することができる。また、従来のように、抗張力体と導線を別々のクランプで接続する必要がないため、部品点数も少なく済み、接続作業も容易である。

また、電線保持部において、破断した導線の隙間に抗張力体の一部等が入り込むことで、導線の引き抜き抵抗を高めて、接続強度を確保することができる。一方、導線と圧着端子

50

とは導通部で導通が確保される。

【0019】

また、この場合において、電線保持部における圧縮率を、導通部における圧縮率よりも小さくすることで、すなわち、電線保持部を強圧縮することで、より確実に端子と被覆導線との接続強度を確保することができる。

【0021】

また、被覆導線の長手方向に垂直な断面において、中心の抗張力体の外周部に導線が配置されていれば、確実に導線を圧着することができる。この際、抗張力体の外周部に、導線が長手方向に撚られていてもよい。

【0022】

また、導線の先端部が、外周側から圧縮されているか、または、導線の外周から一括してめっき処理が施されているなど、端末処理部が形成されていることで、導線を導線圧着部へ挿入する際に、導線がばらけてしまうことを抑制することができる。

【0023】

また、導線の断面積が 0.35 sq 以下の細径の被覆導線、さらには導線の断面積が 0.3 sq 以下の細径の被覆導線を用いるような場合には、本発明は特に有効である。

【0024】

また、被覆圧着部における圧縮率を、導通部における圧縮率よりも小さくすることで、確実に被覆部を保持することができる。

【0025】

第2の発明は、第1の発明にかかる端子付き電線を含む、複数の端子付き電線が一体化されたことを特徴とするワイヤハーネスである。

【0026】

第2の発明によれば、細径の電線が複数束ねられたワイヤハーネスを得ることができる。

【0027】

第3の発明は、被覆導線と電気的に接続される端子であって、前記被覆導線の先端の被覆部から露出する導線が圧着される導線圧着部と、前記被覆導線の前記被覆部が圧着される被覆圧着部と、を具備し、前記導線圧着部は、オープンパレル形状であり、前記導線圧着部の先端側には電線保持部が設けられ、前記導線圧着部の後端側には前記導線との導通を得るための導通部が形成され、前記電線保持部と前記導通部とが分割されており、前記電線保持部における圧縮率が40%以上50%未満であり、前記導通部における圧縮率が60%以上90%以下であり、前記被覆圧着部における圧縮率が40%以上50%未満であり、前記被覆導線は、複数の前記導線と、少なくとも1本の抗張力体とを有し、前記電線保持部では、少なくとも一部が破断している前記導線と前記抗張力体の両方が保持されており、前記導通部では、前記導線は破断しておらず、前記導通部における前記導線の電気抵抗が前記電線保持部における前記導線の電気抵抗よりも低い、ことを特徴とする端子である。

【0028】

第3の発明によれば、第1の発明にかかる端子付き電線を容易に得ることができる。

【0029】

第4の発明は、第1の発明にかかる端子付き電線を製造するための端子圧着刃型であって、上刃型と下刃型とを具備し、前記上刃型と前記下刃型は、前記導線圧着部と前記被覆圧着部に対応するいずれの部位も、オープンパレル形状に対応した形状であり、前記電線保持部に対応する部位の前記上刃型と前記下刃型の間隔が、前記導通部に対応する部位の前記上刃型と前記下刃型の間隔よりも狭いことを特徴とする端子圧着刃型である。

【0030】

第4の発明によれば、従来の端子付き電線と同様の工程によって、容易に、被覆導線と端子とを圧着することができる。

【発明の効果】

【0031】

10

20

30

40

50

本発明によれば、圧着作業性が良好であり、接続強度と接続抵抗を両立することが可能な端子付き電線等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】端子付き電線10を示す斜視図。

【図2】端子付き電線10を示す断面図。

【図3】(a)から(c)は、電線保持部7aにおける断面図。

【図4】圧着前の端子1と被覆導線11を示す図。

【図5】(a)は、導線13の先端部を示す図、(b)は、端末処理前の導線13の先端部を示す図、(c)、(d)は、端末処理部19の形態を示す図。

10

【図6】(a)、(b)は、他の端末処理部19の形態を示す図。

【図7】(a)、(b)は圧着部5の圧着工程を示す図。

【図8】端子付き電線10aを示す斜視図。

【図9】(a)から(c)は、電線保持部7aにおける断面図。

【図10】圧着前の端子1aと被覆導線11を示す図。

【図11】(a)、(b)は、他の被覆導線11の断面を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0033】

(第1の実施形態)

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。図1は、端子付き電線10を示す斜視図であり、図2は、端子付き電線10の断面図である。端子付き電線10は、端子1と被覆導線11とが電氣的に接続されて構成される。

20

【0034】

被覆導線11は、例えば、銅、銅合金、アルミニウムまたはアルミニウム合金製である導線13と、導線13を被覆する被覆部15からなる。すなわち、被覆導線11は、被覆部15と、その先端から露出する導線13とを具備する。

【0035】

端子1は、例えば銅、銅合金、アルミニウムまたはアルミニウム合金製である。端子1には被覆導線11が接続される。端子1は、端子本体3と圧着部5とがトランジション部4を介して連結されて構成される。

30

【0036】

端子本体3は、所定の形状の板状素材を、断面が矩形の筒体に形成したものである。端子本体3は、内部に、板状素材を矩形の筒体内に折り込んで形成される弾性接触片を有する。端子本体3は、前端部から雄型端子などが挿入されて接続される。なお、以下の説明では、端子本体3が、雄型端子等の挿入タブ(図示省略)の挿入を許容する雌型端子である例を示すが、本発明において、この端子本体3の細部の形状は特に限定されない。例えば、雌型の端子本体3に代えて雄型端子の挿入タブを設けてもよいし、丸型端子のようなボルト締結部を設けてもよい。

【0037】

端子1の圧着部5は、被覆導線11と圧着される部位であり、被覆導線11の先端側に被覆部15から露出する導線13を圧着する導線圧着部7と、被覆導線11の被覆部15を圧着する被覆圧着部9とを有する。すなわち、被覆部15が剥離されて露出する導線13が、導線圧着部7により圧着され、導線13と端子1とが電氣的に接続される。また、被覆導線11の被覆部15は、端子1の被覆圧着部9によって圧着される。なお、本実施形態では、導線圧着部7と被覆圧着部9は、オープンパレル型である。

40

【0038】

なお、導線圧着部7の内面の一部には、幅方向(長手方向に垂直な方向)に、図示を省略したセレーションが設けられてもよい。このようにセレーションを形成することで、導線13を圧着した際に、導線13の表面の酸化膜を破壊しやすく、また、導線13との接触面積を増加させることができる。

50

【 0 0 3 9 】

導線圧着部 7 の先端側（端子本体 3 側）には、導線 1 3 の保持力が相対的に強い電線保持部 7 a が設けられる。また、導線圧着部 7 の後端側（被覆圧着部 9 側）には導線 1 3 との導通を得るための導通部 7 b が形成される。すなわち、導線圧着部 7 は、電線保持部 7 a と導通部 7 b とを有する。

【 0 0 4 0 】

電線保持部 7 a における導線 1 3 の引張強度（接続強度）は、導通部 7 b における導線 1 3 の引張強度（接続強度）よりも強い。例えば、電線保持部 7 a における圧縮率（圧縮後の導線 1 3 の断面積 / 圧縮前の導線 1 3 の断面積）は、導通部 7 b における圧縮率よりも小さい。すなわち、電線保持部 7 a における圧縮量は、導通部 7 b における圧縮量よりも大きく、電線保持部 7 a は、強圧着される。

10

【 0 0 4 1 】

このように、電線保持部 7 a は強圧着されるため、導線 1 3 の少なくとも一部が破断していてもよい。導線 1 3 の一部が破断することで、電気抵抗は増大するが、破断した導線 1 3 の隙間に抗張力体 1 7 の繊維の一部等が入り込むことで、導線 1 3 の引き抜き抵抗を高めて、接続強度を確保することができる。一方、導通部 7 b においては、電気抵抗を低く保つため、導線 1 3 は破断していない。

【 0 0 4 2 】

なお、被覆圧着部 9 における圧縮率（圧縮後の被覆部 1 5 における断面積 / 圧縮前の被覆部 1 5 における断面積）は、導通部 7 b における圧縮率よりも小さくてもよい。すなわち、被覆圧着部 9 における圧縮量は、導通部 7 b における圧縮量よりも大きくてもよい。なお、この場合でも、被覆部 1 5 の厚みによって、被覆圧着部 9 の外径は、導通部 7 b の外径よりも大きい。

20

【 0 0 4 3 】

図 3 (a) は、電線保持部 7 a における断面を示す図である。図 3 (a) に示す例では、導線 1 3 が 7 本の素線からなる。オープン平行型の導線圧着部 7 では、導線圧着部 7 の上部において、対向する一对のバレル片が幅方向の略中央で突き合わせられて、導線圧着部 7 の内部側に折り込まれて導線 1 3 が圧着される。

【 0 0 4 4 】

なお、導線 1 3 の素線数は特に限定されない。例えば、図 3 (b) に示すように、素線は 1 6 本であってもよい。なお、素線同士は互いに撚り合わせられていることが望ましい。

30

【 0 0 4 5 】

また、被覆導線 1 1 は、少なくとも 1 本の導線 1 3 と、抗張力体とが被覆部 1 5 で被覆されていてもよい。抗張力体は、引張加重に対して張力を受ける部材である。例えば、図 3 (c) に示すように、被覆導線 1 1 の長手方向に垂直な断面において、少なくとも 1 本の抗張力体 1 7 が被覆導線 1 1 の略中心に位置し、複数の導線 1 3 が抗張力体 1 7 の外周部に配置されていてもよい。この際、抗張力体 1 7 の外周部に配置されるそれぞれの導線 1 3（素線）が、同一断面積の同一形状の導線 1 3（素線）であってもよい。さらに、抗張力体 1 7 の外周部に、導線 1 3 が、被覆導線 1 1 の長手方向に螺旋状に撚られていてもよい。この場合には、電線保持部 7 a 及び導通部 7 b では、導線 1 3 と抗張力体 1 7 の両方が圧着されて保持される。

40

【 0 0 4 6 】

なお、抗張力体 1 7 の配置は、図 3 (c) に示す例には限られない。例えば、導線 1 3 と抗張力体 1 7 とを撚り合わせるように配置してもよい。また、抗張力体 1 7 を導体で被覆した導線 1 3 を複数本撚り合わせてもよい。また、中央の抗張力体 1 7 の外周に被覆するように導体を配置してもよい。すなわち、抗張力体入りの被覆導線 1 1 の場合には、少なくとも 1 本の導線と少なくとも 1 本の抗張力体を有すれば、その断面形態は特に限定されない。なお、抗張力体 1 7 は、1 本（一体）の抗張力線であってもよく、複数の素線からなってもよい。

【 0 0 4 7 】

50

ここで、導線 13 の断面積（素線の断面積の総計）は、 $0.35sq$ 以下であることが望ましく、この場合には、端子 1 は、断面積が $0.35sq$ 以下の導線 13 を圧着可能であることが望ましい。さらには、導線 13 の断面積（素線の断面積の総計）は、 $0.3sq$ 以下であることが望ましく、この場合には、端子 1 は、断面積が $0.3sq$ 以下の導線 13 を圧着可能であることが望ましい。また、例えば導線 13 が抗張力体 17 とともに用いられる場合には、導線 13 の断面積は $0.05sq$ 以下であってもよい。導線 13 の断面積が小さいほど、本実施形態の効果が大きい。

【0048】

なお、抗張力体 17 は、鋼線などの金属線であってもよく、樹脂や繊維強化樹脂であってもよい。また、前述したように、抗張力体 17 としては、単線であってもよく、アラミ繊維などの複数の繊維を束ねたものであってもよい。このような抗張力体 17 を用いることで、例えば、導線 13 の断面積は $0.05sq$ 以下であっても、電線保持部 7a における導線の引張強度として、 $50N$ 以上を確保することができる。

10

【0049】

次に、端子付き電線 10 の製造方法について説明する。図 4 は、圧着前の端子 1 と被覆導線 11 を示す斜視図である。前述したように、端子 1 は、端子本体 3 と圧着部 5 とを有する。圧着部 5 は、略 U 字状に上方が開口したオープンパレル型の導線圧着部 7 と被覆圧着部 9 からなり、互いに分離されて構成される。

【0050】

まず、前述したように、被覆導線 11 の先端部の被覆部 15 を剥離して、先端部の導線 13 を露出する。次に、図 5 (a) に示すように、端子 1 の圧着部 5 へ挿入する前に、導線 13 の先端部に末端処理部 19 を形成してもよい。末端処理部 19 は、導線 13 の各素線がばらけられないように一体化する処理部である。

20

【0051】

図 5 (b) は、末端処理前における導線 13 の先端部の形態を示す図である。本実施形態では、被覆導線 11 の先端から見た際に、抗張力体 17 が略中央に配置され、その外周に導線 13 が配置される。導線 13 は複数の素線からなる。なお、本実施形態では、中央に抗張力体 17 を有する場合について説明するが他の被覆導線でも同様である。

【0052】

このような場合において、図 5 (c) に示すように、導線 13 の少なくとも先端部を、外周側から圧縮することで、末端処理部 19 を形成することができる。このように、導線 13 の先端部が外周側から圧縮されることで、素線がばらけることが抑制され、圧着部 5 への配置が容易である。

30

【0053】

また、図 5 (d) に示すように、導線 13 の少なくとも先端部に、一括してめっき処理を施して、めっき層 21 によって末端処理部 19 を形成してもよい。このように、導線 13 の先端部に外周から一括してめっき処理が施されていることで、素線がばらけることが抑制され、圧着部 5 への配置が容易である。

【0054】

なお、導線 13 の外周から一括してめっき処理を施す際に、めっき方法によっては高温になる場合がある。このようなめっき方法によって、導線 13 を撚った後に一括めっきを行うと、抗張力体 17 が熱により劣化して、引張強度が低下する恐れがある。

40

【0055】

このような場合には、図 6 (a) に示すように、それぞれの導体ごとにめっき層 21 を形成してから抗張力体 17 の外周に撚り合わせてもよい。また、図 6 (b) に示すように、それぞれの導体ごとにめっき層 21 を形成し、さらに、複数の導体の先端部に外周から一括してめっき処理を施してもよい。この場合、導体ごとのめっきと、一括めっきの種類を変えてもよい。一括めっきを行うことで、導体のばらけを抑制することが可能であるが、導体を束ねて一括してめっき処理を行うと、導体の形状等の影響によって、部分的にめっきの厚い部分や薄い部分が生じてしまう恐れがある。これに対し、事前に導体ごとに下

50

地めっき処置を行うことで、この影響を小さくして、略均一な一括めっきが可能となる。

【0056】

なお、端末処理部19は、圧縮やめっきによる方法には限られず、例えば、導線13の先端を半田処理や溶接処理によって素線のばらけを抑制してもよい。また、外周からの圧縮と一括めっきなどの複数の端末処理を併用してもよい。

【0057】

次に、このように先端部を処理した被覆導線11を、端子1の圧着部5に配置する。この際、圧着部5はオープンパレル型であるため、被覆導線11は、端子1の上方から配置することができる。被覆導線11の先端部を圧着部5へ配置すると、導線圧着部7には導線13の露出部が位置し、被覆圧着部9には被覆部15が位置する。この際、導線13の先端が導線圧着部7の先端からはみ出してもよい。

10

【0058】

図7(a)は、端子付き電線10を製造するための端子圧着刃型の圧着前における上刃型31a、下刃型31b等を示す断面図、図7(b)は、圧着中の圧着部5を示す断面図である。上刃型31a、下刃型31bは、長手方向に伸びる略半円柱状の空洞を有する。また、上刃型31aは、被覆圧着部9に対応するオープンパレル形状に対応した形状の被覆圧着刃型34と、導線圧着部7に対応するオープンパレル形状に対応した形状の導線圧着刃型32a、32bとを備える。すなわち、上刃型31a、下刃型31bは、導線圧着部7と被覆圧着部9に対応するいずれの部位も、圧着後のオープンパレル形状に対応した形状となるように形成される。

20

【0059】

なお、導線圧着刃型32aは、電線保持部7aに対応する刃型であり、導線圧着刃型32bは、導通部7bに対応する刃型である。すなわち、導線圧着刃型32aの径は、導線圧着刃型32bの径よりも小さく、電線保持部7aに対応する部位の上刃型31aと下刃型31bの間隔が、導通部7bに対応する部位の上刃型31aと下刃型31bの間隔よりも狭い。

【0060】

なお、導通部7bは、被覆導線11と端子1との導通性を確保するため、電線保持部7aと比較して相対的に長さが長くてもよい。一方、電線保持部7aは、長さが短くても、確実に導線13もしくは抗張力体17と端子1とが適切な圧力で密着していれば、両者の強度は十分高くなるため、電線保持部7aは、導通部7bと比較して相対的に長さが短くてもよい。

30

【0061】

図7(b)に示すように、上刃型31aと下刃型31bを噛み合わせて、圧着部5を圧縮すると、導線圧着部7が導線13に圧着され、被覆圧着部9は、被覆部15に圧着される。この際、電線保持部7aが最も径が小さくなり、次いで導通部7bの径が小さく、被覆圧着部9の径が最も大きくなる。以上により、端子付き電線10を得ることができる。さらに、得られた端子付き電線10を含む、複数の端子付き電線が一体化されたワイヤハーネスを得ることができる。

【0062】

なお、前述したように、電線保持部7aの圧縮率は、導通部7bの圧縮率よりも小さく、被覆圧着部9の圧縮率は、導通部7bの圧縮率よりも小さい。ここで、圧着工程前の被覆部15における断面積(被覆圧着部9の外周面に対する内側の全断面積)をA0とし、上刃型31aと下刃型31bによって圧縮された後の被覆圧着部9の内部の断面積をA2とすると、被覆圧着部9の圧縮率=A2/A0(%)である。

40

【0063】

同様に、圧着工程前の導線13における断面積(抗張力体が含まれる場合には、抗張力体を含む導線13の全断面積)をA1とし、上刃型31aと下刃型31bによって圧縮された後の導通部7b及び電線保持部7aの内部の断面積(抗張力体が含まれる場合には、抗張力体を含む導線13の全断面積)をそれぞれA3、A4とすると、電線保持部7aの

50

圧縮率 = A_4 / A_1 (%) であり、導通部 7 b の圧縮率 = A_3 / A_1 (%) である。

【 0 0 6 4 】

なお、抗張力体 1 7 は、導線 1 3 と比較して強度が高く変形しにくいため、圧縮時には、抗張力体 1 7 の断面積は大きく低下せず、主に導線 1 3 の変形（断面積減少）が進行する。

【 0 0 6 5 】

ここで、抗張力体 1 7 が、複数の素線で形成される場合には、各素線が導線 1 3 を構成する導体と比較して細かく、抗張力体素線と、抗張力体素線同士の間隙を明確に区別することが困難である。このため、圧着前における抗張力体 1 7 の断面積としては、導線 1 3 で囲まれた抗張力体の領域の面積とする。この場合、圧縮初期には、抗張力体素線の隙間が減少するように抗張力体の変形しながら導線 1 3 の変形が進行し、圧縮後期では、抗張力体の断面積の減少はほとんど生じず、導線 1 3 の断面減少が主に進行する。このため、圧着後における導線 1 3 の圧縮率は、抗張力体 1 7 が配置される領域の見かけの圧縮率以下である。なお、圧縮後の導線 1 3 と抗張力体 1 7 の面積比率は、電線全体の圧縮率により変化する。

10

【 0 0 6 6 】

また、圧縮時における抗張力体素線の移動によって、抗張力体 1 7 の外形が凹凸形状となることで、導線 1 3 と抗張力体 1 7 の接触面積が増え、摩擦力が大きくなる。このため、引張に対して導線 1 3 から抗張力体 1 7 へ力が伝わりやすくなり、導線 1 3 に引張力が付与された際の強度の上昇が見込める。

20

【 0 0 6 7 】

なお、抗張力体 1 7 は、導線 1 3 と比較して変形量が少ないため、断面積の減少による破断は生じにくい。特に、導線 1 3 が全周から圧縮され、抗張力体 1 7 と導線圧着部 7 との間に導線 1 3 が配置され、抗張力体 1 7 と導線圧着部 7 が接触しないため、抗張力体 1 7 が損傷することもない。

【 0 0 6 8 】

なお、圧縮時に、抗張力体 1 7 を構成する素線の一部が、導線 1 3 間に入り込み、抗張力体 1 7 の一部が導線圧着部 7 と接触する場合がある。前述したように、抗張力体 1 7 と導線圧着部 7 は接触しないことが望ましいが、抗張力体 1 7 の一部が導線圧着部 7 とわずかに接触してもよい。例えば、任意の断面において、抗張力体 1 7 の総外周長の内、導線圧着部 7 と接触している抗張力体 1 7 の周長が 30% 以下であれば、抗張力体 1 7 の損傷抑制効果を得ることができる。

30

【 0 0 6 9 】

以上説明したように、本実施形態によれば、導線圧着部 7 が、電線保持部 7 a と導通部 7 b とを有するため、接続強度を確保するのに適した圧縮率で電線保持部 7 a を圧着し、導通を確保するのに適した圧縮率で導通部 7 b を圧着することができる。すなわち、電線保持部 7 a と導通部 7 b のそれぞれの圧縮率（圧縮量）を異なるようにすることができるため、各部を目的に適した圧縮率で圧着を行うことができる。

【 0 0 7 0 】

より詳細には、導線圧着部 7 の先端部側（端子本体 3 側）を電線保持部 7 a とすることで、より強い圧着を行い、高い接続強度を確保することができる。この際、導線 1 3 の一部が破断してもよい。一方、導通部 7 b は、導線圧着部 7 の後端部側（被覆部 1 5 側）に配置されるため、仮に電線保持部 7 a において、導線 1 3 の一部が破断しても、被覆導線 1 1 と端子 1 との導通を確保することができる。

40

【 0 0 7 1 】

また、通常の端子付き電線の圧着と同様の作業で圧着作業を行うことができるため、作業が容易である。特に、抗張力体 1 7 を含む被覆導線 1 1 であれば、細径の被覆導線 1 1 であっても、高い接続強度を確保することができる。

【 0 0 7 2 】

この際、抗張力体 1 7 と導線 1 3 の両方が一括して電線保持部 7 a で圧着されるため、

50

抗張力体 17 と導線 13 とを別々に圧着する必要がなく、圧着作業も容易である。なお、抗張力体 17 を含む被覆導線 11 の場合において、断面の略中央に抗張力体 17 を配置し、外周に導線 13 を配置することで、圧着時に端子 1 と導線 13 とを確実に圧着し、端子 1 と導線 13 とを接触させることができる。

【0073】

また、導線圧着部 7 がオープンバレル型であるため、例えば導線 13 を管状の圧着部へ挿入する必要がなく、端子 1 の導線圧着部 7 へ導線 13 を容易に配置することができる。このため、圧着作業が容易である。

【0074】

ここで、抗張力体 17 の周囲に導線 13 が配置された被覆導線 11 の導線圧着部 7 においては、圧着された際に、導線圧着部 7 の内部には径方向に圧縮応力が作用する。この圧縮応力が小さい場合には、導線 13 と抗張力体 17 との接触面における摩擦力が、端子 1 と導線 13 との接触面における摩擦力よりも小さくなる。このために、端子付き電線 10 に引張荷重を与えた場合に、導線 13 に荷重が集中し、導線 13 が破断しやすくなる。

10

【0075】

一方、導線 13 と抗張力体 17 との接触面においては滑りが生じ、抗張力体 17 に圧縮応力が作用せず、抗張力体 17 は切断することなく抜ける現象が生じ、抗張力体 17 による引張強度が十分に発現しないおそれがある。上記のような現象を防ぎ、圧着により十分な圧縮応力を得るために、導線 13 と抗張力体 17 との間の摩擦力を増大させても良い。例えば、導線圧着部 7 の内面に凹凸を設けることで、部分的に抗張力体 17 への圧縮応力を高め、引き抜けを防止することができる。

20

【0076】

(第2の実施形態)

次に、第2の実施形態について説明する。図8は、第2の実施形態にかかる端子付き電線 10 a を示す斜視図である。なお、以下の説明において、第1の実施形態と同様の機能を奏する構成については、図1～図7と同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0077】

端子付き電線 10 a は端子付き電線 10 と略同様の構成であるが、圧着部 5 の形態が異なる。図9(a)は、端子付き電線 10 a の電線保持部 7 a における断面を示す図である。図9(a)に示す例では、導線 13 が7本の素線からなる。本実施形態では、導線圧着部 7 の上部において、対向する一对のバレル片が互いに重なり合うように丸められて導線 13 が圧着される。すなわち、電線保持部 7 a は、導線 13 が略円形に圧縮されて圧着される。

30

【0078】

なお、この場合でも、導線 13 の素線数は特に限定されない。例えば、図9(b)に示すように、素線は16本であってもよい。また、図9(c)に示すように、被覆導線 11 の長手方向に垂直な断面において、少なくとも1本の抗張力体 17 が被覆導線 11 の略中心に位置し、複数の導線 13 が抗張力体 17 の外周部に配置されていてもよい。さらに、抗張力体 17 の外周部に、導線 13 が、被覆導線 11 の長手方向に螺旋状に撚られていてもよい。この場合には、電線保持部 7 a 及び導通部 7 b では、導線 13 と抗張力体 17 の両方が圧着されて保持される。

40

【0079】

このように、第2の実施形態でも、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、オープンバレル型の圧着部 5 を有すれば、圧着後の断面形状は特に限定されない。

【0080】

(第3の実施形態)

図10は、第3の実施形態にかかる端子 1 a の圧着前の斜視図である。端子 1 a は、端子 1 と略同様の構成であるが、圧着部 5 の形態が異なる。端子 1 a は、圧着前において、導線圧着部 7 の先端側には電線保持部 7 a が設けられ、導線圧着部 7 の後端側には導線と

50

の導通を得るための導通部 7 b が形成され、電線保持部 7 a と導通部 7 b とがスリットを介して分割されている。

【 0 0 8 1 】

端子 1 a も端子 1 等と同様に圧着することができる。なお、導線圧着部 7 の圧着後の形態は、図 3 に示したような突合せ型であってもよく、図 9 に示したようなラップ型であってもよい。このように、導線圧着部 7 において、電線保持部 7 a と導通部 7 b を形成して圧着することで、第 1 の実施形態等と同様の効果を得ることができる。

【実施例】

【 0 0 8 2 】

各種の端子付き電線を作成し、圧着部の電気特性（電気抵抗）、機械的特性（接続強度）及び製造作業性を評価した。電気特性としては、端子と被覆導線との電気抵抗値を測定して評価した。機械的特性としては、端子から被覆導線を引っ張り、被覆導線が引き抜かれる際の荷重によって引張強度を測定した。また、製造作業性は、端子に被覆導線を挿入する際の挿入性によって評価した。各条件及び評価結果を表 1 ~ 表 6 に示す。

【 0 0 8 3 】

【表 1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
電線	断面積	1.25sq	0.35sq	0.3sq	0.13sq	0.05sq	0.05sq	0.05sq
	素線数	16	7	7	7	12	12	12
	抗張力体	—	—	—	—	あり	あり	あり
	端末処理部	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮＋ 一括メッキ	円形圧縮
オープン パレル 端子形状		分割 突合せ型	分割 突合せ型	分割 突合せ型	分割 突合せ型	分割 突合せ型	分割 突合せ型	一体 突合せ型
圧着 刃型	導線 圧着部	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)
	被覆 圧着部	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮
抵抗値(mΩ /100mm)		1.6	5.6	6.5	16	40	40	40
引張強度 (N)		343	86	74	30	66	60	66
圧着作業性		○	○	○	○	○	○	○

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

【表 2】

		実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14
電線	断面積	1.25sq	0.35sq	0.3sq	0.13sq	0.05sq	0.05sq	0.05sq
	素線数	16	7	7	7	12	12	12
	抗張力 体	—	—	—	—	あり	あり	あり
	端末 処理部	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮＋ 一括メッキ	円形圧縮
オープン パレル 端子形状		分割 ラップ型	分割 ラップ型	分割 ラップ型	分割 ラップ型	分割 ラップ型	分割 ラップ型	一体 ラップ型
圧着 刃型	導線 圧着部	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)
	被覆 圧着部	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮
抵抗値(mΩ /100mm)		1.6	5.6	6.5	16	40	40	40
引張強度 (N)		343	86	74	30	66	60	66
圧着作業性		○	○	○	○	○	○	○

【 0 0 8 5 】

10

20

30

40

50

【表 3】

		実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19
電線	断面積	0.13sq	0.13sq	0.08sq	0.08sq	0.08sq
	素線数	7	8	7	8	8
	抗張力体	—	あり	—	あり	あり
	端末 処理部	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮＋ 一括メッキ
オープン パレル 端子形状		分割 突合せ型	分割 突合せ型	分割 突合せ型	分割 突合せ型	分割 突合せ型
圧着 刃型	導線 圧着部	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)
	被覆 圧着部	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮
抵抗値(mΩ /100mm)		22	28	36	46	46
引張強度(N)		66	102	39	60	60
圧着作業性		○	○	○	○	○

10

20

【 0 0 8 6 】

30

40

50

【表 4】

		実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24
電線	断面積	0.13sq	0.13sq	0.08sq	0.08sq	0.08sq
	素線数	7	8	7	8	8
	抗張力体	—	あり	—	あり	あり
	端末処理部	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮＋ 一括メッキ
オープン パレル 端子形状		一体突合 せ型	一体突合 せ型	一体突合 せ型	一体突合 せ型	一体突合 せ型
圧着 刃型	導線 圧着部	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)	強圧縮/ 弱圧縮 (2段)
	被覆 圧着部	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮
抵抗値(mΩ /100mm)		22	28	36	46	46
引張強度(N)		66	102	39	60	60
圧着作業性		○	○	○	○	○

【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

【表 5】

		実施例 25	実施例 26	実施例 27	実施例 28	実施例 29
電線	断面積	0.13sq	0.13sq	0.08sq	0.08sq	0.08sq
	素線数	7	8	7	8	8
	抗張力体	—	あり	—	あり	あり
	端末 処理部	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮＋ 一括メッキ
オープン パレル 端子形状		分割ラップ 型	分割ラップ 型	分割ラップ 型	分割ラップ 型	一体ラップ 型
圧着 刃型	導線 圧着部	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)	強圧縮／ 弱圧縮 (2段)
	被覆 圧着部	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮
抵抗値(mΩ /100mm)		22	28	36	46	46
引張強度(N)		66	102	39	60	60
圧着作業性		○	○	○	○	○

10

20

【 0 0 8 8 】

30

40

50

【表 6】

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
電線	断面積	1.25sq	0.3sq	0.13sq	0.05sq	0.05sq
	素線数	16	7	7	12	12
	抗張力体	—	—	—	あり	あり
	端末処理部	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮	円形圧縮＋ 一括メッキ
オープン パレル 端子形状		一体 突合せ型	一体 突合せ型	一体 突合せ型	一体 突合せ型	一体 突合せ型
圧着 刃型	導線 圧着部	強圧縮 (1段)	弱圧縮 (1段)	中圧縮 (1段)	強圧縮 (1段)	強圧縮 (1段)
	被覆 圧着部	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮	強圧縮
抵抗値(mΩ /100mm)		2.7	14	35	115	118
引張強度(N)		275	55	15	15	9
圧着作業性		○	○	○	○	○

10

20

【0089】

電線の断面積は、導体の総断面積である。また、素線数は導線の本数である。抗張力体が「-」のものは、図3(a)、図3(b)、図9(a)、図9(b)のように、抗張力体を有さないものであり、「あり」の電線は、断面が図3(c)、図9(c)に示すように、抗張力体を中央に有し、抗張力体の外周に導線が配置されたものである。なお、いずれの場合も、複数の軟銅製の導線が撚り合わせられたものを用いた。

30

【0090】

端末処理部の「円形圧縮」は、図5(c)のように、導線を外周から圧縮したものであり、「円形圧縮＋一括メッキ」は、さらに外周から一括してめっき層を形成したものである。

【0091】

端子はいずれもオープンパレル型であり、端子形状の「分割」は、図10に示す端子1aと同様に、電線保持部7aと導通部7bとが分離したものであり、「一体」は、図4に示す端子1と同様に、導線圧着部7が一体のものである。また、「突合せ型」は、図3に示すような圧着形態であり、「ラップ型」は、図9に示すような圧着形態である。

40

【0092】

圧着刃型は、導線圧着部と被覆圧着部を同時に圧着する刃型であり、導線圧着部が「強圧縮/弱圧縮(2段)」となっているものは、図7に示すように、導線圧着刃型32a、32bの2段を有して、一方(先端側)が強圧縮、他方(後端側)が弱圧縮となるようにしたものである。これに対し、「1段」となっているものは、導線圧着部が一定の圧縮率で圧着されるものであり、圧縮率に応じて「弱圧縮」、「中圧縮」、「強圧縮」とした。なお、圧縮率が40%以上50%未満を強圧縮とし、圧縮率が50%以上60%未満を中圧縮とし、圧縮率が60%以上90%以下を弱圧縮とした。

【0093】

50

抵抗値は、端子の先端と、100mm長さの被覆導線の後端と間の電気抵抗である。引張強度は、端子から被覆導線を引き抜く際の荷重である。また、圧着作業性は、被覆導線を端子の圧着部に配置する作業が容易であったものとし、やや難しかったものとした。

【0094】

表1～表5より分かるように、導線圧着部がオープンパレル型であるため、いずれの端子付き電線も圧着作業性がであった。また、導線圧着部を2段で圧着した実施例1～29は、いずれも、抵抗値がと引張強度を両立することができた。例えば、導線断面積が1.25sqであれば、抵抗値が2m/100mm以下であり、引張強度が300N以上を確保することができた。また、導線断面積が0.35sqであれば、抵抗値が10m/100mm以下であり、引張強度が70N以上を確保することができた。また、導線断面積が0.13sqであれば、抵抗値が30m/100mm以下であり、30N以上の引張強度を確保することができた。また、導線断面積が0.08sqであれば、抵抗値が50m/100mm以下であり、30N以上の引張強度を確保することができた。さらに、抗張力体を有する場合であれば、0.05sqでも、抵抗値が40m/100mm以下であり、60N以上の引張強度を確保することができた。

10

【0095】

一方、導線断面積が1.25sqの比較例1は、実施例1、8と比較して、導線圧着部の全体を強圧縮したため、導線の破断によって抵抗値が2.7m/100mmと高くなった。また、導線断面積が0.3sqの比較例2は、実施例3、10と比較して、導線圧着部の全体を弱圧縮したため、導線の保持力が弱く、引張強度は55Nと低くなった。また、導線断面積が0.13sqの比較例3は、実施例4、11、15、16、20、21、25、26と比較して、導線圧着部の全体を中圧縮としたため、抵抗値が34m/100mmと高くなり、引張強度は19Nと低くなった。また、抗張力体を有する導線断面積が0.05sqの比較例4、5は、実施例5～7、12～14と比較して、導線圧着部の全体を強圧縮したため、抵抗値が100m/100mm以上と高くなった。

20

【0096】

このように、導線圧着部を電線保持部と導通部との二つに区分してそれぞれ異なる条件で圧着することで、電気抵抗と接続強度の両方の要求を満足することができる。なお、電線保持部の接続強度が導通部と比較して高くなるように圧着できれば、圧縮率を変える方法には限定されない。例えば、導線圧着部を電線保持部の圧着後の断面形状を変えるなど、他の方法であってもよい。

30

【0097】

以上、添付図を参照しながら、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の技術的範囲は、前述した実施の形態に左右されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0098】

例えば、上述した説明では、抗張力体17の外周に、導線13が1層配置された例を示したが、導線13の配置はこれには限定されない。導線13が抗張力体17の外周側に配置されていれば、図11(a)に示すように、抗張力体17の周囲に2層で導線13が配置されてもよく、図11(b)に示すように、抗張力体17の周囲に3層で導線13が配置されてもよい。また、導線13の本数は、導線13自体の導電性や強度などの観点から、抗張力体17に接する層では3本以上あればよく、20本以下が好ましい。例えば、図5、図6、図11等に図示されるように12本でも14本でもよく、6本や8本などであってもよい。

40

【符号の説明】

【0099】

1、1a.....端子

3.....端子本体

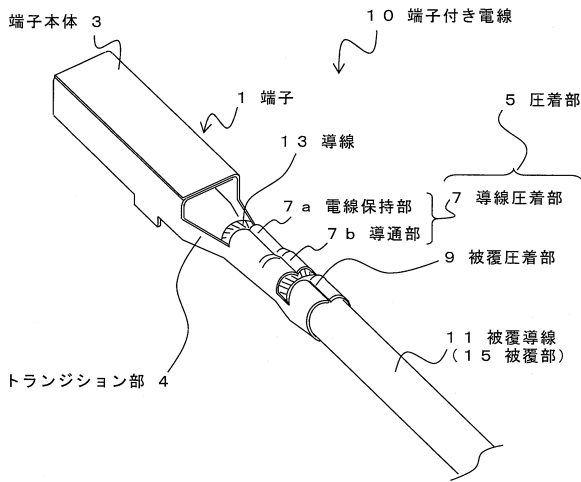
50

- 4 トランジション部
- 5 圧着部
- 7 導線圧着部
- 7 a 電線保持部
- 7 b 導通部
- 9 被覆圧着部
- 10、10 a 端子付き電線
- 11 被覆導線
- 13 導線
- 15 被覆部
- 17 抗張力体
- 19 端末処理部
- 21 めっき層
- 31 a 上刃型
- 31 b 下刃型
- 32 a、32 b 導線圧着刃型
- 34 被覆圧着刃型

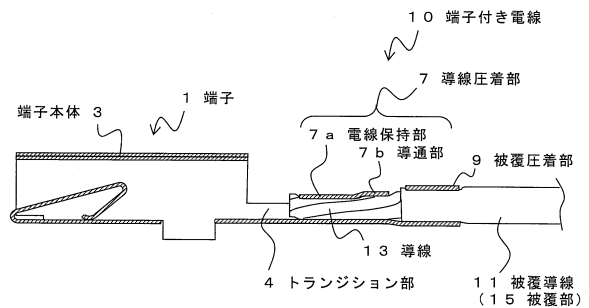
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



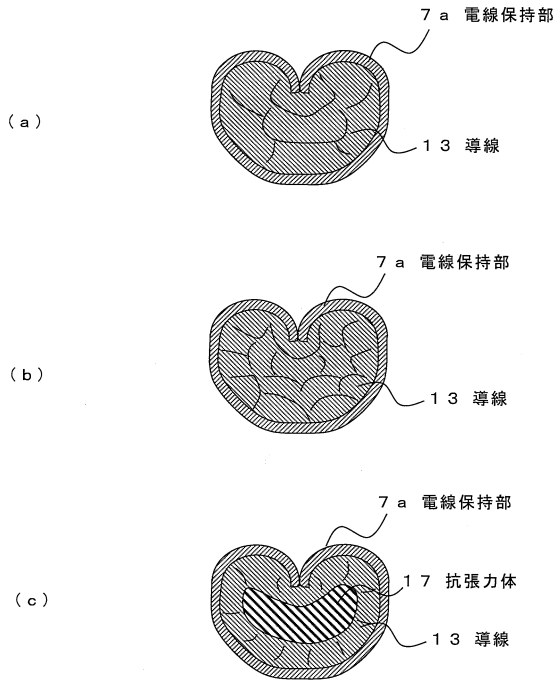
20

30

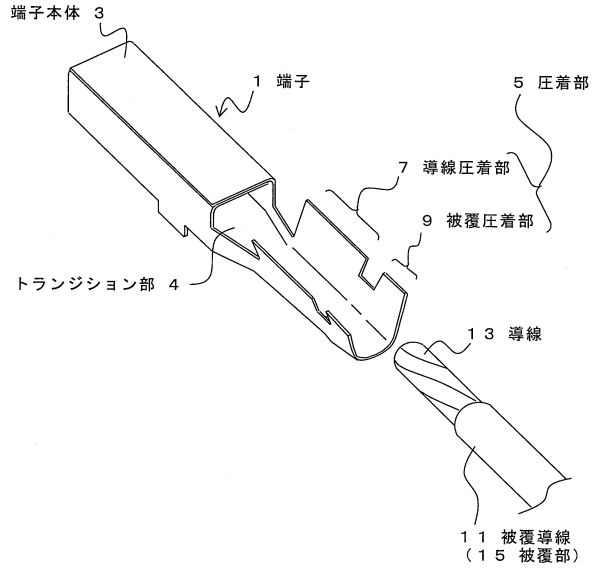
40

50

【図3】



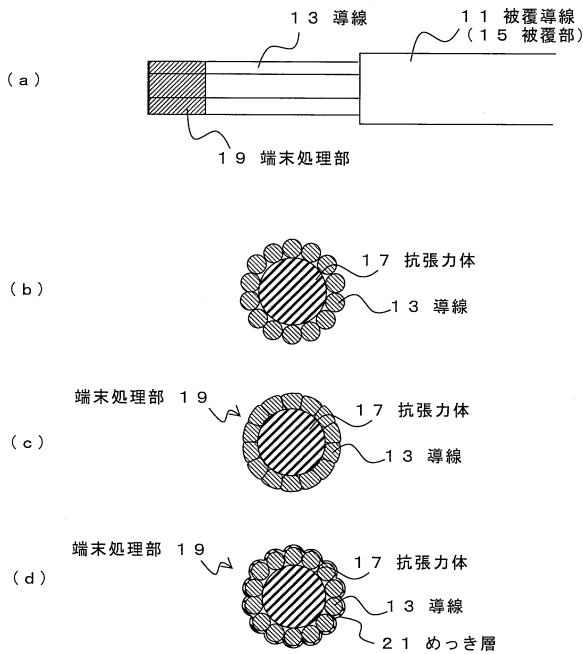
【図4】



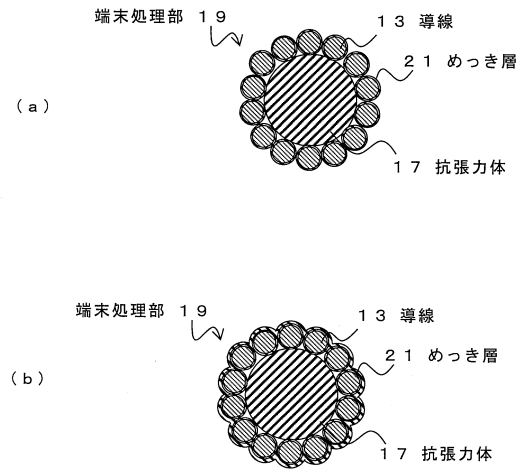
10

20

【図5】



【図6】

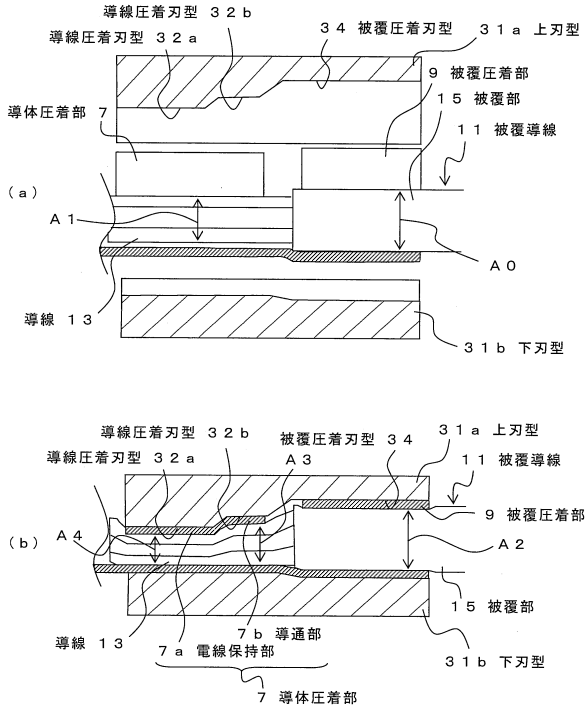


30

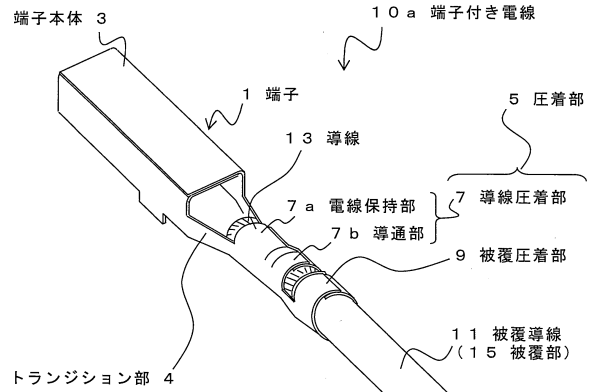
40

50

【図7】



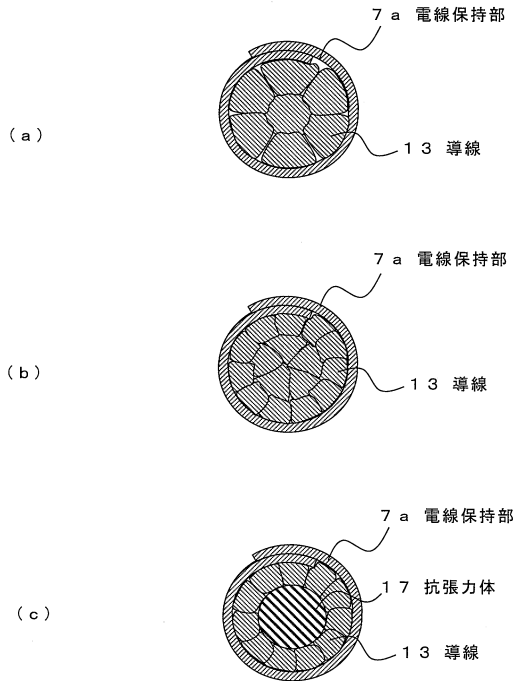
【図8】



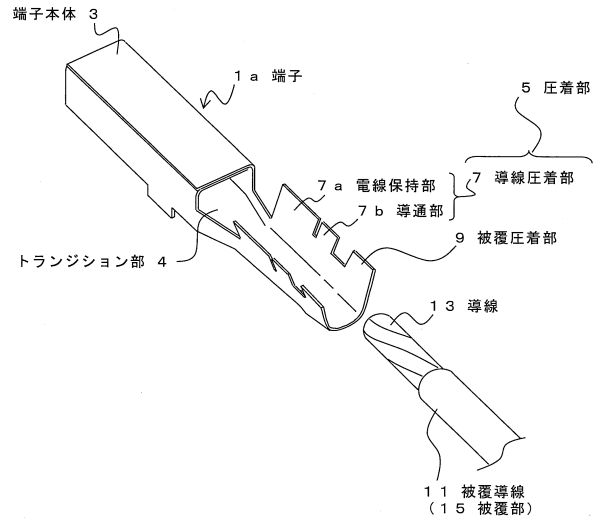
10

20

【図9】



【図10】

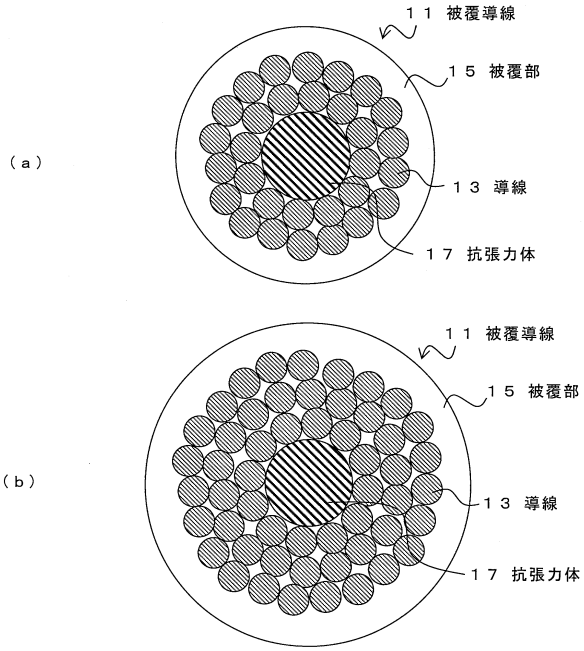


30

40

50

【 図 1 1 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

滋賀県犬上郡甲良町尼子 1 0 0 0 番地 古河 A S 株式会社内

(72)発明者 高橋 宏和

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 古河電気工業株式会社内

審査官 山下 寿信

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 5 0 7 3 6 (J P , A)

特開 2 0 1 5 - 0 3 2 5 4 3 (J P , A)

特開平 0 7 - 1 9 2 8 3 5 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 0 4 9 0 7 0 (J P , A)

特開平 0 9 - 2 2 3 4 1 2 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 0 8 4 4 8 5 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 2 5 9 5 5 8 (J P , A)

特開平 0 6 - 0 8 4 5 4 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 R 4 / 1 8

H 0 1 R 4 / 6 2