

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5535288号  
(P5535288)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(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	43/048 (2006.01)	HO 1 R	43/048 Z
HO 1 R	4/02 (2006.01)	HO 1 R	4/02 C

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-192379 (P2012-192379)	(73) 特許権者	000005290
(22) 出願日	平成24年8月31日(2012.8.31)		古河電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-49334 (P2014-49334A)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(43) 公開日	平成26年3月17日(2014.3.17)	(73) 特許権者	391045897
審査請求日	平成25年10月18日(2013.10.18)		古河A S株式会社
早期審査対象出願			滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地
		(74) 代理人	100067747
			弁理士 永田 良昭
		(74) 代理人	100121603
			弁理士 永田 元昭
		(74) 代理人	100141656
			弁理士 大田 英司
		(74) 代理人	100182888
			弁理士 西村 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧着端子の製造方法、圧着端子およびワイヤハーネス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対になる他方の端子が接続される端子接続部と、導体及びこれを被覆する絶縁被覆からなる被覆電線に対して電氣的に接続すべく圧着される圧着部を一体に備えた圧着端子の製造方法であって、

剥き出しになった前記導体から前記絶縁被覆の先端部までを覆う長さで、筒状に丸めたときに前記被覆電線の端末部を挿入可能な太さとなる大きさの板状基材を筒状に丸める一次プレス成形工程と、

該一次プレス成形工程を経て得られた筒状をなす筒状部のうち前記端子接続部と反対側の端部に、前記被覆電線の端末部を挿入する挿入口を残す一方で、前記端子接続部側の端部に、前記板状基材同士が面状に重合するように圧潰された形状で封止する封止部を形成する二次プレス成形工程と、

前記一次プレス成形工程を経て得られた前記板状基材の端縁同士の対向部分を一体に結合する溶接を行って長手方向に延びる1本の継ぎ目部を形成する溶接工程とで前記圧着部を製造するとともに、これら一次プレス成形工程と二次プレス成形工程と溶接工程とを前記圧着部がキャリアにつながった状態で行う

圧着端子の製造方法。

【請求項2】

前記溶接工程が、前記一次プレス成形工程の後であって、前記二次プレス成形工程の前になされる

請求項 1 に記載の圧着端子の製造方法。

【請求項 3】

前記二次プレス成形工程の後に、圧潰した部分に溶接を行う二次溶接工程を有する請求項 1 または請求項 2 に記載の圧着端子の製造方法。

【請求項 4】

前記溶接が、高エネルギー密度ビームを用いて行われる請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一項に記載の圧着端子の製造方法。

【請求項 5】

対になる他方の端子が接続される端子接続部と、導体及びこれを被覆する絶縁被覆からなる被覆電線に対して電氣的に接続すべく圧着される圧着部を一体に備えた圧着端子であって、

前記圧着部は、請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか一項に記載の圧着端子の製造方法により製造した圧着部であり、

前記圧着部が、前記被覆電線の末端部を挿入可能な太さで、かつ剥き出しになった前記導体から前記絶縁被覆の先端部までを覆う長さの筒状であるとともに、前記端子接続部と反対側の端部に、前記被覆電線の末端部を挿入する挿入口を備える一方、

前記端子接続部側の端部に、前記板状基材同士が面状に重合するように圧潰された形状で封止する封止部を備え、

これら挿入口から封止部までの間に、筒状に丸められた板状基材の端縁とこれらを一体に結合する溶接部とからなり長手方向に延びる 1 本の継ぎ目部を有した圧着端子。

【請求項 6】

前記封止部に、長手方向と直交する方向に延びる溶接部が形成された請求項 5 に記載の圧着端子。

【請求項 7】

前記封止部に封止材が介装された請求項 5 または請求項 6 に記載の圧着端子。

【請求項 8】

前記圧着部のもとになる前記板状基材の厚さが 0 . 1 mm ~ 0 . 4 mm である請求項 5 から請求項 7 のうちいずれか一項に記載の圧着端子。

【請求項 9】

前記溶接部が、高エネルギー密度ビームを用いた溶接で形成された請求項 5 から請求項 8 のうちいずれか一項に記載の圧着端子。

【請求項 10】

前記請求項 5 から請求項 9 のうちのいずれか一項に記載の圧着端子を接続した複数本の被覆電線と、これら被覆電線の前記圧着端子を保持するコネクタハウジングを備えたワイヤハーネス。

【請求項 11】

前記圧着端子が銅又は銅合金製であるとともに、前記被覆電線の導体がアルミ又はアルミ合金製である請求項 10 に記載のワイヤハーネス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えばワイヤハーネスに用いられるような圧着端子に関し、より詳しくは生産コストを抑えられるようなクローズドバレル型の圧着端子に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

圧着端子は、被覆電線の導体を電氣的に接続する圧着部を有しており、被覆電線を圧着端子に入れたのち圧着部をかしめて導体に圧着して、被覆電線が接続される。

【0003】

このような圧着端子は、例えば自動車の電装品間を接続するワイヤハーネスに好適に用いられている。

【0004】

ワイヤハーネスは自動車の安全性、快適性、利便性の向上による多機能化、高性能化によって太くなり、重量は増加する一方である。このため、ワイヤハーネスの総重量の約60%を占めるといわれる被覆電線を、銅製の銅電線から、アルミ又はアルミ合金製のアルミ電線に置き換えることが行われている。

10

【0005】

しかし、圧着端子は銅製であるので、銅電線からアルミ電線に置き換えを行うと圧着端子の圧着部は異種金属接触となる。つまり、水や水分と接触することで圧着部は容易に腐食してしまう。

【0006】

このため、防食を図ってアルミ電線化が行えるようにすることが、例えば下記特許文献1に開示されている。特許文献1の段落[0005]には、アルミ電線を使用する場合には、圧着端子として芯線部分全体を覆う筒型接続部(圧着部)を備えたクローズドパレル型のものを使用せざるを得ない旨が記載されている。

【0007】

クローズドパレル型の圧着端子としては、例えば下記特許文献2に開示されたものがある。特許文献2の圧着端子は、特許文献2の図9~図14に開示されているように、長手方向の一方に、他端を閉じた円筒状の圧着部を有し、長手方向の他方には、圧着部の閉じた部分から一体に延びる接続のための硬い舌状片を有している。この舌状片の中央には、接続のための穴が形成されている。

20

【0008】

しかし、このような形状の圧着端子は、鋳造等の方法で単独で製造しなければ得られない。つまり、帯状の銅板から打ち抜きをして搬送しながら順次折り曲げして製造するようなことはできず、製造しながら被覆電線を接続するようなこともできない。

【0009】

このため、特許文献2のようなクローズドパレル型の圧着端子では、特許文献1の段落[0005]に記載されているように、生産コストが高い、量産できない、という問題があった。下記特許文献3の段落[0012]にも同様の問題が指摘されている。

30

【0010】

そこで、特許文献1では銅製の間キャップをオープンパレル型の圧着端子とアルミ電線との間に介装する構成を採用し、特許文献3では、防水チューブをかぶせるという構成が採用されている。

【0011】

しかし、特許文献1の構成では中間キャップをかぶせるという工程が必要となり、しかも中間キャップは導体を挿入する先端側部分が細く、この先端側部分のみを圧着端子の圧着部で圧着するので、接続強度の点で難点がある。

40

【0012】

また、特許文献2の構成では、オープンパレル型の圧着端子に被覆電線を接続したのちに防水チューブを挿嵌し、さらに熱収縮させるという工程が必要となる。

【0013】

このように、いずれも別異の新たな工程が必要で、工程が複雑になるという難点がある。また、いずれにおいても、クローズドパレル型の圧着端子を避けて防食を図ろうとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

## 【 0 0 1 4 】

【特許文献1】特許第4598039号公報

【特許文献2】米国特許第3955044号公報

【特許文献3】特開2010-165630号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 5 】

そこで、この発明は、クローズドバレル型の圧着端子を、生産コストを抑えつつ量産できるようにして、防食の簡素化を図ることができるようにすることを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

## 【 0 0 1 6 】

そのための第1の手段は、対になる他方の端子が接続される端子接続部と、導体及びこれを被覆する絶縁被覆からなる被覆電線に対して電氣的に接続すべく圧着される圧着部を一体に備えた圧着端子の製造方法であって、剥き出しになった前記導体から前記絶縁被覆の先端部までを覆う長さで、筒状に丸めたときに前記被覆電線の端末部を挿入可能な太さとなる大きさの板状基材を筒状に丸める一次プレス成形工程と、該一次プレス成形工程を経て得られた筒状をなす筒状部のうち前記端子接続部と反対側の端部に、前記被覆電線の端末部を挿入する挿入口を残す一方で、前記端子接続部側の端部に、前記板状基材同士が面状に重合するように圧潰された形状で封止する封止部を形成する二次プレス成形工程と、前記一次プレス成形工程を経て得られた前記板状基材の端縁同士の対向部分を一体に結合する溶接を行って長手方向に延びる1本の継ぎ目部を形成する溶接工程とで前記圧着部を製造するとともに、これら一次プレス成形工程と二次プレス成形工程と溶接工程とを前記圧着部がキャリアにつながった状態で行う圧着端子の製造方法である。

20

## 【 0 0 1 7 】

この構成では、圧着部が、筒状に丸める一次プレス成形工程と、封止部を得る2次プレス成形工程との2回のプレス成形と、継ぎ目部を形成する少なくとも一回の溶接工程を経て製造される。つまり、圧着部は板材を打ち抜いてプレス成形と溶接により得られるので、搬送しながらの製造が可能で、生産コストを抑えながら量産が可能となる。

## 【 0 0 1 8 】

しかも、このようにして得られた圧着端子に対する被覆電線の接続は、被覆電線を圧着部の挿入口から挿入して圧着部の全体を圧着すれば、別途に特別の加工を施さずとも止水性を有する接続が行えるので、圧着端子付き電線の製造までを一連の工程の中で行うこともでき、大量生産に好適である。

30

## 【 0 0 1 9 】

この発明の態様として、前記溶接工程が、前記一次プレス成形工程の後であって、前記二次プレス成形工程の前になされるとよい。

## 【 0 0 2 0 】

この構成では、溶接工程で得られる溶接部によって一次プレス成形工程で成形した形状が安定するので、二次プレス成形工程を行いやすく、封止部の止水性も確保できる。

## 【 0 0 2 1 】

この発明の態様として、前記二次プレス成形工程の後に、圧潰した部分に溶接を行う二次溶接工程を有するとよい。

40

## 【 0 0 2 2 】

この構成では、二次溶接工程による溶接部で止水性能が高まる。

## 【 0 0 2 3 】

この発明の態様として、前記溶接が、高エネルギー密度ビームを用いて行われるものであるとよい。

## 【 0 0 2 4 】

この構成では、高速で深い溶け込みの溶接部が低入熱で得られ、高精度な溶接が行えるため、大量生産に好適であるとともに、被溶接部分の厚さが薄くても良好な溶接部が得ら

50

れる。

【0025】

課題を解決するための第2の手段は、対になる他方の端子が接続される端子接続部と、導体及びこれを被覆する絶縁被覆からなる被覆電線に対して電氣的に接続すべく圧着される圧着部を一体に備えた圧着端子であって、前記圧着部は、上述した記載の圧着端子の製造方法により製造した圧着部であり、前記圧着部が、前記被覆電線の端末部を挿入可能な太さで、かつ剥き出しになった前記導体から前記絶縁被覆の先端部までを覆う長さの筒状であるとともに、前記端子接続部と反対側の端部に、前記被覆電線の端末部を挿入する挿入口を備える一方、前記端子接続部側の端部に、前記板状基材同士が面状に重合するように圧潰された形状で封止する封止部を備え、これら挿入口から封止部までの間に、筒状に丸められた板状基材の端縁とこれらを一体に結合する溶接部とからなり長手方向に延びる1本の継ぎ目部を有した圧着端子である。

10

【0026】

この構成では、圧着部は、継ぎ目部で結合一体化された筒状で、端子接続部側には止水性を有する封止部を有し、端子接続部と反対側には挿入口を有するので、被覆電線の端末部を剥き出しにしてから圧着部内に挿入口から挿入し、圧着部の全体を圧着すれば、圧着端子と被覆電線の接続状態が得られる。この接続状態では封止部が形成されているので、別途に加工を施さずとも、水や水分の侵入を阻止する止水状態が得られる。

【0027】

しかも、圧着部は、筒状に丸めるプレス成形と、封止部を得るプレス成形との2回のプレス成形と、継ぎ目部を形成する少なくとも一回の溶接で製造される。つまり、圧着部は板材を打ち抜いてプレス成形と溶接により得られるので、搬送しながらの製造が可能で、生産コストを抑えながら量産が可能となる。

20

【0028】

この発明の態様として、前記封止部に、長手方向と直交する方向に延びる溶接部が形成されるとよい。

【0029】

この構成では、圧潰された形状のみの場合よりも止水性能を向上できる。

【0030】

この発明の態様として、前記封止部に封止材が介装されてもよい。

30

【0031】

この構成では、この場合も、圧潰された形状のみの場合よりも止水性能を向上できる。

【0032】

この発明の態様として、前記圧着部のもとになる前記板状基材の厚さが0.1mm~0.4mmであるとよい。より好ましくは、0.2mm~0.3mm程度であるとよい。

【0033】

この構成では、厚さが薄いため軽量化を図れるとともに、被覆電線の太さを細くしなくても端子部分の小型化を図れる。

【0034】

この発明の態様として、前記溶接部が、高エネルギー密度ビームを用いた溶接で形成されるとよい。

40

【0035】

この構成では、高速で深い溶け込みの溶接部が低入熱で得られ、高精度な溶接が行えるため、大量生産に好適であるとともに、被溶接部分の厚さが薄くても良好な溶接部が得られる。

【0036】

課題を解決するための第3の手段は、前記圧着端子を接続した複数本の被覆電線と、これら被覆電線の前記圧着端子を保持するコネクタハウジングを備えたワイヤハーネスである。

【0037】

50

この構成では、止水性を有する圧着端子と被覆電線の接続が得られるので、防食を抑制して耐久性を向上できる。被覆電線にアルミ電線を採用できるので、ワイヤハーネスの軽量化が可能となる。

【0038】

この発明の態様として、前記圧着端子が銅又は銅合金製であるとともに、前記被覆電線の導体がアルミ又はアルミ合金製であるとよい。

【0039】

この構成では、ワイヤハーネスの軽量化を実現できる。

【発明の効果】

【0040】

この発明によれば、クローズドパレル型の圧着端子を、生産コストを抑えつつ大量生産できるようにすることができ、この結果、防食の簡素化を図ることができる。また、アルミ電線化も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】圧着端子の斜視図。

【図2】圧着端子付き被覆電線の斜視図。

【図3】ワイヤハーネスの斜視図。

【図4】圧着端子の断面図と、平面図と、圧着端子付き電線の断面図。

【図5】圧着端子の製造工程を示す斜視図。

【図6】一次プレス成形工程の断面図。

【図7】一次溶接工程の斜視図。

【図8】一次溶接工程の断面図。

【図9】二次プレス成形工程の断面図。

【図10】圧着端子の製造工程の一部を示す斜視図。

【図11】二次溶接工程の斜視図。

【図12】二次溶接工程の断面図。

【図13】他の例に係る圧着端子の製造工程を示す斜視図。

【図14】他の例に係る二次プレス工程の断面図。

【図15】絶縁被覆を有する部分での圧着工程を示す断面図。

【図16】導体部分での圧着固定を示す断面図。

【図17】他の例に係る圧着端子付き電線の製造工程を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0042】

この発明を実施するための一形態を、以下図面を用いて説明する。

図1は、圧着端子11の斜視図であり、この圧着端子11は、接続する被覆電線51（図2参照）との間で異種金属接触となった場合でも腐食しにくくすることができるようなクローズドパレル型の圧着端子11である。

【0043】

圧着端子11は、図2に示したように被覆電線51の端末部に接続して、圧着端子付き電線61を得るのに使用される。このため、圧着端子11は、対になる他方の端子が接続される端子接続部12と、被覆電線51に対して電気的に接続すべくかしめて圧着される圧着部13を一体に有する。図示例の端子接続部12は四角筒状に形成されており、これは圧着端子11の一例としての雌端子11aの端子接続部12である。

【0044】

端子接続部12の内部には、対になる他方の端子（雄端子11b（図3参照））が挿入される端子挿入部21で、端子挿入部21には、付勢ばね22が一体に設けられている。

【0045】

雌端子11a（圧着端子11）は前記被覆電線51に接続されて、図3に示したような雌コネクタ71のコネクタハウジング72のキャビティ73内に保持され、複数本の被覆

10

20

30

40

50

電線 5 1 を束ねた状態のワイヤハーネス 7 4 を構成する。「ワイヤハーネス 7 4」とは、複数本の被覆電線 5 1 を束ねた状態のワイヤハーネス 7 4 がさらに束ねられた状態のものも含む意味である。

【 0 0 4 6 】

前記雌コネクタ 7 1 は、対になる雄コネクタ 7 5 に対して着脱可能に接続される。

【 0 0 4 7 】

前記端子接続部 1 2 は、圧着端子 1 1 が雌端子 1 1 a であるので四角筒状に描いたが、圧着端子 1 1 は雄端子 1 1 b ( 図 3 参照 ) であってもよい。雄端子 1 1 b の場合には、端子接続部 1 2 は四角筒状をなす前記端子接続部 1 2 に挿入される細幅板状に形成される。

【 0 0 4 8 】

前記被覆電線 5 1 は、図 2 に示したように、導体 5 2 とこれを被覆する絶縁被覆 5 3 で構成されている。導体 5 2 は複数本のアルミ又はアルミ合金製のアルミ線を引き揃えて構成した例を図示したが、導体 5 2 は、複数本のアルミ線を撚った撚り線であっても、単線であってもよい。

【 0 0 4 9 】

前記圧着部 1 3 は、図 1、図 4 に示したように端子接続部 1 2 側の一端が閉じた略円筒状に形成されている。圧着部 1 3 の太さは、前記被覆電線 5 1 の端末部を挿入可能な大きさで、かつ剥き出しになった導体 5 2 から絶縁被覆 5 3 の先端部までを覆う長さである。

【 0 0 5 0 】

圧着部 1 3 における前記端子接続部 1 2 と反対側の端部には、前記被覆電線 5 1 を挿入するための挿入口 3 1 が縦断面略円形に開口している。一方、前記端子接続部 1 2 側の端部 ( 前記一端部 ) の閉塞部分は、上下方向に圧潰された偏平な形状である。この部分は止水性を有する封止部 3 2 である。

【 0 0 5 1 】

これら挿入口 3 1 から封止部 3 2 までの間に、長手方向に延びる 1 本の継ぎ目部 3 3 が設けられている。継ぎ目部 3 3 の形成位置は、図示例では縦断面略円形の上部 ( 頂部 ) であるが、下部であってもよい。この継ぎ目部 3 3 は、図 5 ( a )、図 6 に示したように筒状に丸められた板状基材 4 1 の端縁 3 3 a とこれらを一体に結合する保形のための保形溶接部 3 3 b ( 図 5 ( b )、図 1 参照 ) とからなる。

【 0 0 5 2 】

前記板状基材 4 1 とは、圧着端子 1 1 を製造する際に打ち抜いて得た素材のうち前記圧着部 1 3 となる部分のことである。簡単に付言すると、圧着端子 1 3 は、帯状の銅板 ( 図示せず ) を所望の形状に打ち抜いて、帯状のキャリア ( 図示せず ) につながった状態の圧着端子 1 3 となる素材部分 ( 図示せず ) を得て、これに順次曲げ加工等を施して、所望の圧着端子 1 3 の形状に形成して製造される。

【 0 0 5 3 】

また、圧着 1 3 部における前記封止部 3 2 には、図 1、図 4 に示したように、止水性向上のための止水溶接部 3 2 a が形成される。止水溶接部 3 2 a は、前記保形溶接部 3 3 b と直交する幅方向に一直線に延びるように形成されている。

【 0 0 5 4 】

これら溶接部、つまり前記保形溶接部 3 3 b と止水溶接部 3 2 a は、高エネルギー密度ビームを用いた溶接で形成されるのが好ましい。

【 0 0 5 5 】

この高密度エネルギービームには、レーザービームによるものと電子ビームによるものがあり、中でも、ファイバーレーザーや S M フィバーレーザーを用いた単焦点によるものであるとよい。

【 0 0 5 6 】

前記のような構成の圧着端子の製造方法について、以下説明する。

まず、前述したように、帯状の銅板 ( 図示せず ) を所望の形状に打ち抜いて、帯状のキャリア ( 図示せず ) につながった状態でのちに圧着端子となる素材部分 ( 図示せず ) を得

10

20

30

40

50

る。続いて、この素材部分に対して、キャリアを利用して搬送しながら順次、必要な曲げ加工等を施して、前記のような構成の圧着端子 11 を得る。

【 0 0 5 7 】

前記素材部分のうち圧着部 13 になる部分以外の部分については、従来と同様であるので説明を省略し、圧着部 13 になる部分、つまり前記前記板状基材 41 の加工について説明する。

【 0 0 5 8 】

板状基材 41 は、前記圧着部 13 を形成可能な略方形板状に形成されている。その板厚  $t$  (図 6 参照) は適宜設定されるが、極力薄いほうが望ましい。具体的には  $0.4 \text{ mm}$  以下、具体的には  $0.1 \text{ mm} \sim 0.4 \text{ mm}$  で、より好ましくは、 $0.2 \text{ mm} \sim 0.3 \text{ mm}$ 、より具体的には  $0.25 \text{ mm}$  であるとよい。軽量化が図れるとともに、被覆電線 51 の太さを細くしなくても端子部分の小型化を図れるからである。

10

【 0 0 5 9 】

このような板状基材 41 を、図 5 ( a )、図 6 に示したように縦断面略円形となるように丸める (一次プレス成形工程)。ここで、「略円形」とは、真円を含む意味である。板状基材 41 の端縁 33 a は、丸めることによって、互いに当接するのが好ましいが、溶接が可能な程度ならば隙間があってもよい。

【 0 0 6 0 】

つぎに、板状基材 41 から一次プレス成形工程を経て得られた、両端が開いた筒状の筒状部 42 の端縁 33 a 同士の対向部分を一体に結合する溶接を行う (一次溶接工程)。この溶接は、図 7 に示したように、ファイバーレーザー溶接装置 81 を用いて、前記筒状部 42 の端から端まで全体に行う。この溶接による前記保形溶接部 33 b の形成で、板状基材 41 の端縁 33 a 同士は一体となり、長手方向に延びる 1 本の継ぎ目部 33 となる。

20

【 0 0 6 1 】

なお、ファイバーレーザー溶接は、図 8 ( a ) に示したように、溶接すべき端縁 33 a 同士の対向部分とレーザーの照射部 82 とが所定の距離を隔てて平行に移動するようにして行われる。換言すれば、一次プレス成形工程で丸めただけの両端が開いた筒状部 42 は端から端まで同径であるので、溶接すべき部分と筒状部 42 の底面や、筒状部 42 をのせるステージ 83 はレーザー照射部の移動経路 84 と平行である。

【 0 0 6 2 】

このファイバーレーザー溶接は、約  $1.08 \mu\text{m}$  の波長のファイバーレーザー光を用いた溶接である。ファイバーレーザー光は、理想的なガウスビームであり、回折限界まで集光可能であるため、YAG レーザーや  $\text{CO}_2$  レーザーでは実現できなかった  $30 \mu\text{m}$  以下の集光スポット径を構成することができる。つまり幅が狭く、エネルギー密度の高い溶接である。しかも、高速で、深い溶け込みが得られる。にもかかわらず低入熱であるため、材料の変形が少なく高精度な溶接ができる。

30

【 0 0 6 3 】

また高エネルギー密度ビームを用いた溶接では、ろう付けで結合一体化する場合と異なり、ろう溜めのための凹みが不要であるので、前記のように板厚の薄い材料を使用することができる。換言すれば、圧着端子の材料の薄肉化を実現できることになる。

40

【 0 0 6 4 】

なお、銅合金はファイバーレーザー波長に対する反射率や透過率が高いので、吸光材として例えば錫 ( Sn ) めっきを溶接する部分の表面に施しておくといよい。

【 0 0 6 5 】

保形溶接部 33 b は、図 8 ( b ) に示したように、レーザー光が当たる表面から、その反対側の裏面まで、厚み方向の全体に形成される。

【 0 0 6 6 】

このような一次溶接工程のあと、二次プレス工程に移行する。

二次プレス成形工程では、前記一次プレス成形工程を経て得られた両端開口の筒状をなす筒状部 42 のうちの前記端子接続部 12 と反対側の端部に、図 9 に示したように、金型

50

9 1 (下型 9 1 a、上型 9 1 b) 上下方向にプレスをして、縦断面略長形状をなすように圧潰する。この圧潰によって偏平な形状で止水性を有する前記封止部 3 2 が得られる。

【0067】

つづいて、図 1 0 (d) に示したように、二次溶接工程に移行する。

二次溶接工程では、前記止水溶接部 3 2 a を形成する。つまり、圧潰して得た封止部 3 2 に止水溶接部 3 2 a を形成する。溶接は、前記保形溶接部 3 3 b の形成と同じ、高エネルギー密度ビームを用いた溶接のひとつとしてのファイバーレーザー溶接で行う。ただし、溶接方向は、図 1 1 に示したように、前記保形溶接部 3 3 b とは異なり、圧着部 1 3 の長手方向と直交する幅方向である。この二次溶接により、図 1 2 に示したように、厚み方向の全体に及ぶ止水溶接部 3 2 a が形成され、二次プレス成形工程で得た止水性能を更に

10

【0068】

このように、一次プレス成形工程、一次溶接工程、二次プレス成形工程、二次溶接工程を行うほか、例えば図 1 3 に示したように、一次プレス成形工程(図 1 3 (a) 参照)の次に二次プレス成形工程(図 1 3 (b) 参照)を行い、続いて一次溶接工程(図 1 3 (c) 参照)を行うこともできる。この場合には、前記筒状部 4 2 は、両端が開口した筒状部ではなく、封止部 3 2 によって一端が閉塞された筒状部となる。

【0069】

また、二次溶接工程は省略してもよい。

【0070】

20

二次溶接工程を省略する場合には、例えば前記封止部 3 2 の形成に際して圧潰される部分の内側に封止材 3 4 を介装すると、溶接をしなくとも止水性能を高められる。封止材 3 4 としては、シリコンゴムや樹脂など適宜の液状又は固体状の材料が用いられ、この封止材 3 4 は、例えば図 1 4 (a) に示したように、二次プレス成形工程に先だって筒状部 4 2 の内面に塗布されたり、図 1 4 (b) に示したように二次プレス成形工程に際して筒状部 4 2 の内側に挟んだりして用いられる。

【0071】

なお、図 1 4 においては、筒状部 4 2 に継ぎ目部 3 3 を有する状態を表したが、一次溶接工程を行う前の状態であってもよい。

【0072】

30

このようにして製造された圧着端子 1 1 には前記被覆電線 5 1 が接続される。

【0073】

すなわち、図 4 (a) に仮想線で示したように、圧着部 1 3 に対して、導体 5 2 の端部を剥き出しにした被覆電線 5 1 の端末部を挿入する(電線挿入工程)。

【0074】

つづいて、圧着工程に移行し、圧着部 1 3 をかしめて圧着部 1 3 を被覆電線 5 1 の絶縁被覆 5 3 と導体 5 2 に圧着する。

【0075】

圧着部 1 3 の絶縁被覆 5 3 に対する圧着は、図 1 5 (a) に示したような下型 9 2 と上型 9 3 で行う。下型 9 2 と上型 9 3 は、弧状に湾曲するキャビティ 9 4 , 9 5 を有し、キャビティ 9 4 , 9 5 の大きさは、型締め時に圧着部 1 3 が絶縁被覆 5 3 に密着するように圧縮できる大きさであり、圧着により圧着部 1 3 のうち絶縁被覆を有する部分は圧縮されて、圧着部 1 3 と絶縁被覆 5 3 の間は止水状態で封止され、図 1 5 (b) に示したように縦断面略円形となる。

40

【0076】

圧着部 1 3 の導体 5 2 に対する圧着は、図 1 6 (a) に示したような下型 9 6 と上型 9 7 で行う。下型 9 6 は弧状に湾曲するキャビティ 9 8 を有し、上型 9 7 は、凹んだ天井面に下に向けて突出する押圧部 9 9 a を有した形状のキャビティ 9 9 を有する。これにより、圧着部 1 3 のうち絶縁被覆 5 3 を有しない導体 5 2 部分は圧縮されて、図 1 6 (b) に示したように縦断面略凹字状または略 U 字状となり、圧着部 1 3 は導体 5 2 との間で電気

50

的に接続される。

【0077】

これらの電線挿入工程と圧着工程は、図示しない前記キャリアから分離して行うこともできるが、キャリアについての状態のまま行うことが望ましい。

【0078】

キャリアにつながった状態のまま被覆電線51の接続を行う場合には、前記圧着工程時または圧着工程後に、圧着端子11をキャリアから外す(分離工程)。

【0079】

このように圧着端子11に被覆電線51を接続すると、前記圧着端子付き電線61が得られる。

10

【0080】

圧着端子11に対する被覆電線51の接続は、圧着端子11の製造工程で行うことも可能である。すなわち、例えば図17(a)に示したように、前記一次プレス成形工程と前記一次溶接工程を経て筒状部42が形成された圧着端子11に対して被覆電線51を挿入して、この状態で前記二次プレス成形工程に移行すると、圧着端子付き被覆電線61が得られる。この二次プレス成形工程では、前記圧着工程で用いるのと同じ下型91, 95と上型92, 96(図15、図16参照)を用いて、絶縁被覆53と圧着部13の間を止水状態にするとともに、導体52と圧着部13の間を電氣的に接続する。

【0081】

必要であれば、この後に前記二次溶接工程を行い、その後に前記分離工程を行うとよい。前記二次溶接工程を省略して、前記封止材34(図14参照)を介装してもよいことは前記と同様である。

20

【0082】

図示は省略するが、一次溶接工程の実行は、一次プレス成形工程に次いで二次プレス成形工程を行った後でもよい。

【0083】

以上説明したように、圧着端子11の圧着部13は、筒状であり、挿入口31と封止部32を有するので、被覆電線51を接続するには被覆電線51の末端部を挿入したのち圧着を行えばよく、この接続状態では、封止部32があるので別途に加工を施さずとも、水や水分の侵入を阻止する止水状態が得られる。

30

【0084】

また、継ぎ目部33は保形溶接部33bの形成により一体化されているので、二次プレス成形工程を行う場合にはプレス成形を確実に安定して行うことができる上、被覆電線51の接続状態においては、接続状態も止水状態も強固に維持できる。

【0085】

このため、被覆電線51にアルミ電線を用いて圧着端子11に銅又は銅合金を用いても、両者の接触部分に水や水分の付着を防止できる。したがって、異種金属接触でありながらも腐食しにくくすることができ、銅電線を用いていた被覆電線51をアルミ電線に置き換えて、ワイヤハーネス74の軽量化、ひいては車両の軽量化を図ることができる。

【0086】

しかも、止水性の良好な圧着端子付き電線61を得るための被覆電線51の接続作業は圧着だけでよく、止水性を得るためだけの別途の加工不要であるので、工数を低減し、必要な設備も少なくでき、圧着端子付き電線61の製造は簡単である。

40

【0087】

しかも、オープンパレル型の圧着端子とは異なり筒状の圧着部13を有するものの、プレス成形によって製造できるので、搬送しながらの製造が可能であり、さらには圧着端子付き電線61も搬送しながら製造可能であり、生産コストを抑えた大量生産に好適である。

【0088】

保形溶接部33bや封止溶接部32aの形成を、高エネルギー密度ビームとしてのファ

50

イバーレーザーを用いた溶接で行うことも、大量生産に資する。高エネルギー密度ビームを用いた溶接は、溶け込みの深い高精度の溶接が高速で行えるからである。

【 0 0 8 9 】

この発明の構成と前記一形態の構成との対応において、この発明の継ぎ目部の溶接部は、前記保形溶接部 3 3 b に対応し、同様に、この発明の封止部の溶接部は、前記止水溶接部 3 2 a に対応するも、この発明は前述の構成のみに限定されるものではなく、その他の構成を採用することもできる。

【 0 0 9 0 】

例えば、圧着部 1 3 は円筒状ではなく、角筒状であってもよい。

【 0 0 9 1 】

また、圧着端子 1 1 の材料は銅以外の金属であってもよい。前記と同様に防食効果が得られる。異種金属接触にならないような圧着端子 1 1 と被覆電線 5 1 の組み合わせの場合にこの発明を用いてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

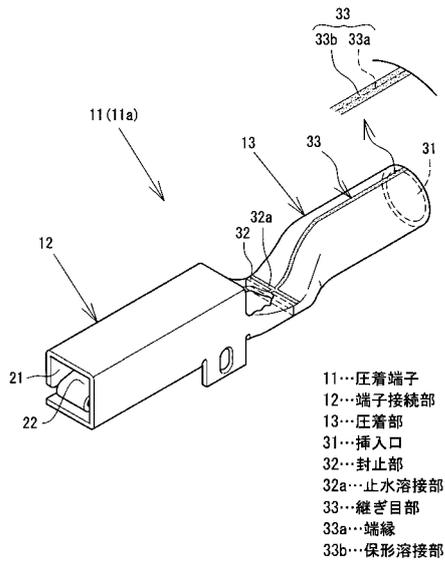
- 1 1 ... 圧着端子
- 1 2 ... 端子接続部
- 1 3 ... 圧着部
- 3 1 ... 挿入口
- 3 2 ... 封止部
- 3 2 a ... 止水溶接部
- 3 3 ... 継ぎ目部
- 3 3 a ... 端縁
- 3 3 b ... 保形溶接部
- 3 4 ... 封止材
- 4 1 ... 板状基材
- 4 2 ... 筒状部
- 5 1 ... 被覆電線
- 5 2 ... 導体
- 5 3 ... 絶縁被覆
- 6 1 ... 圧着端子付き電線
- 7 2 ... コネクタハウジング
- 7 4 ... ワイヤハーネス
- 8 1 ... ファイバーレーザー溶接装置

10

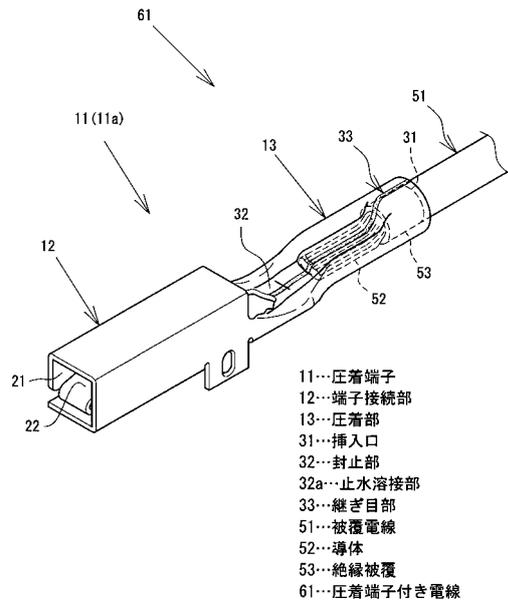
20

30

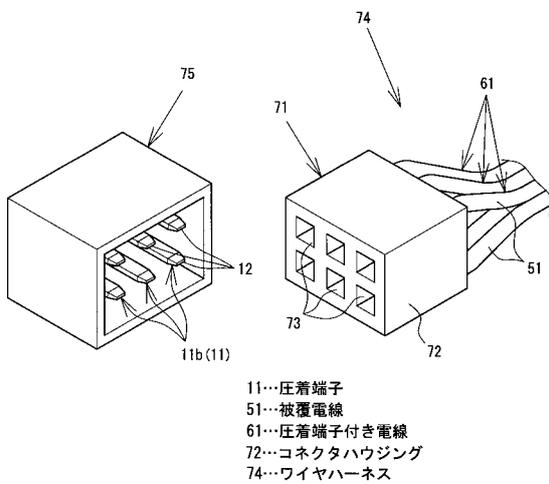
【図1】



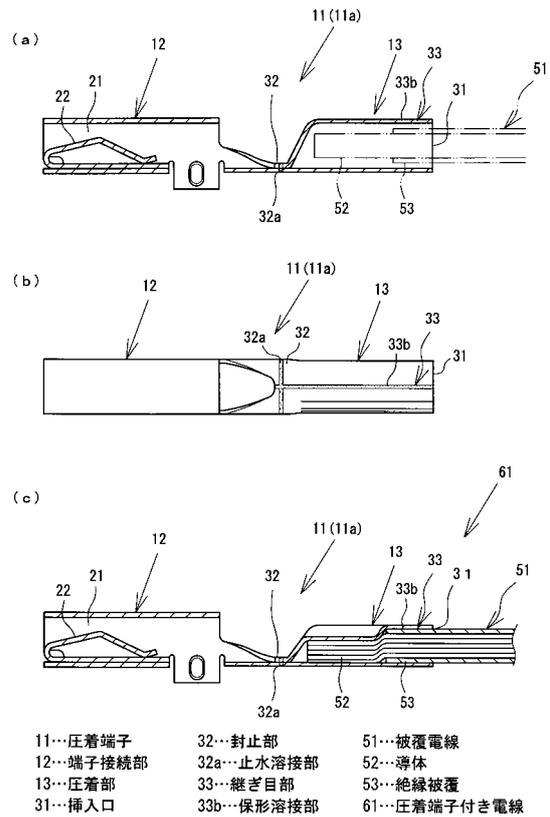
【図2】



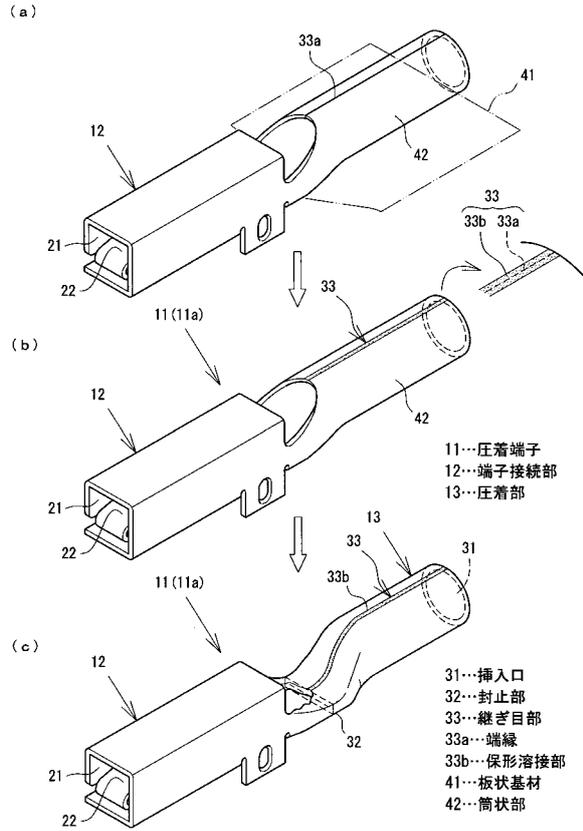
【図3】



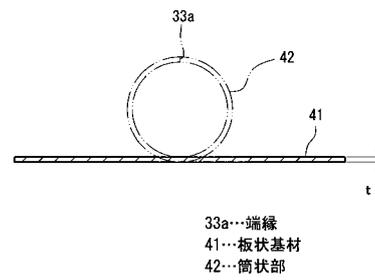
【図4】



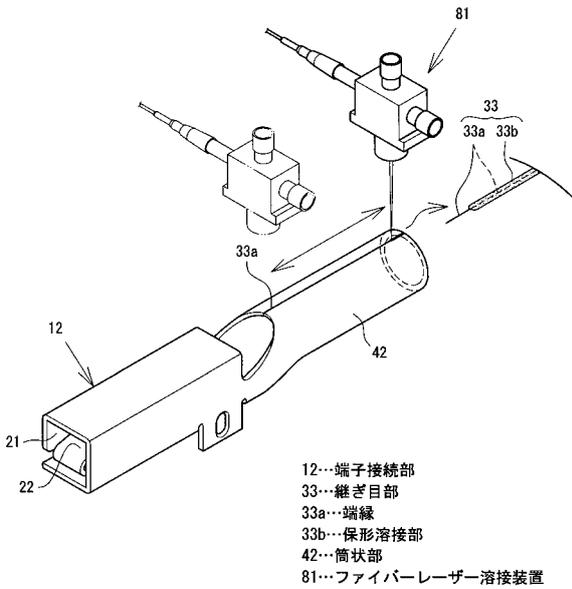
【図5】



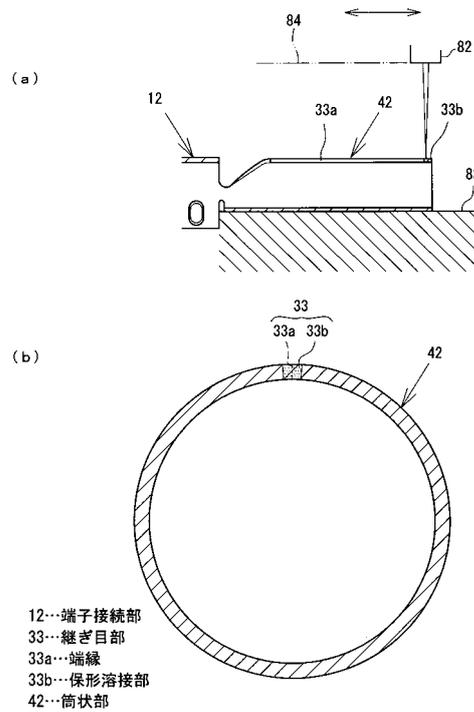
【図6】



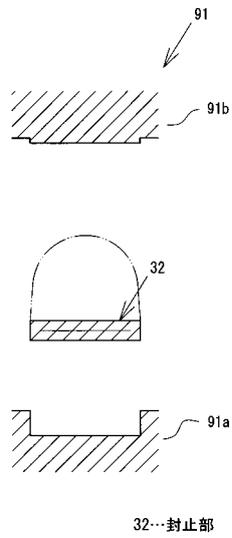
【図7】



【図8】



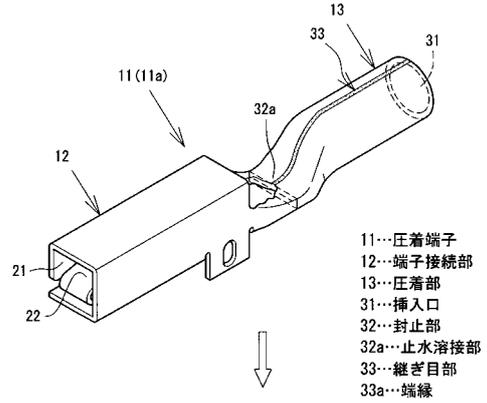
【図9】



32…封止部

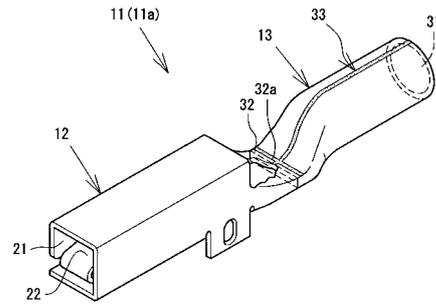
【図10】

(c)

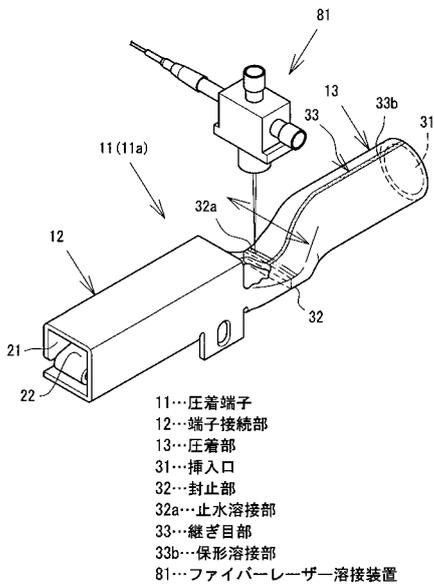


- 11…圧着端子
- 12…端子接続部
- 13…圧着部
- 31…挿入口
- 32…封止部
- 32a…止水溶接部
- 33…継ぎ目部
- 33a…端縁

(d)

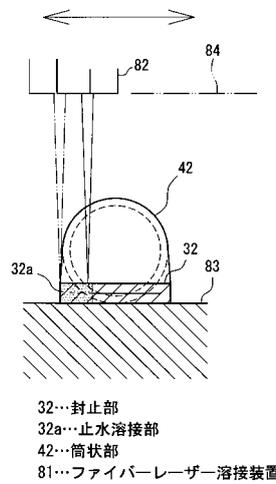


【図11】



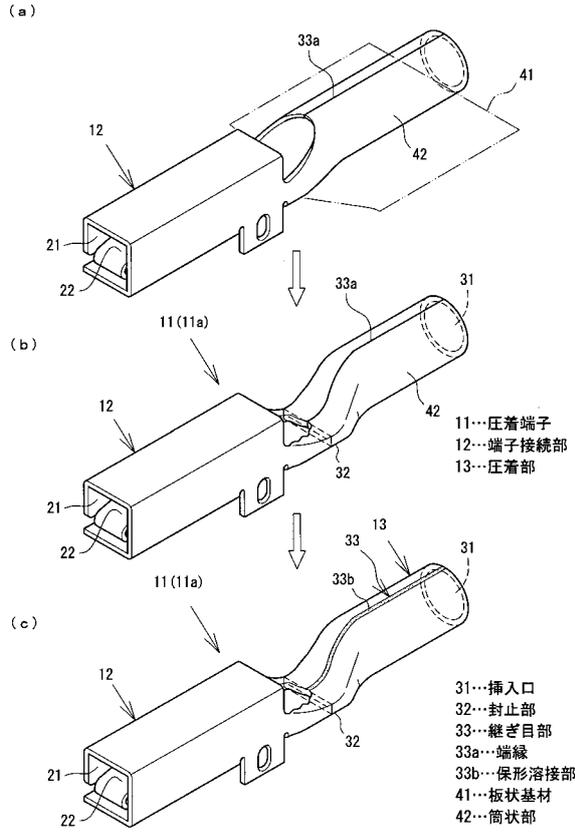
- 11…圧着端子
- 12…端子接続部
- 13…圧着部
- 31…挿入口
- 32…封止部
- 32a…止水溶接部
- 33…継ぎ目部
- 33b…保形溶接部
- 81…ファイバーレーザー溶接装置

【図12】

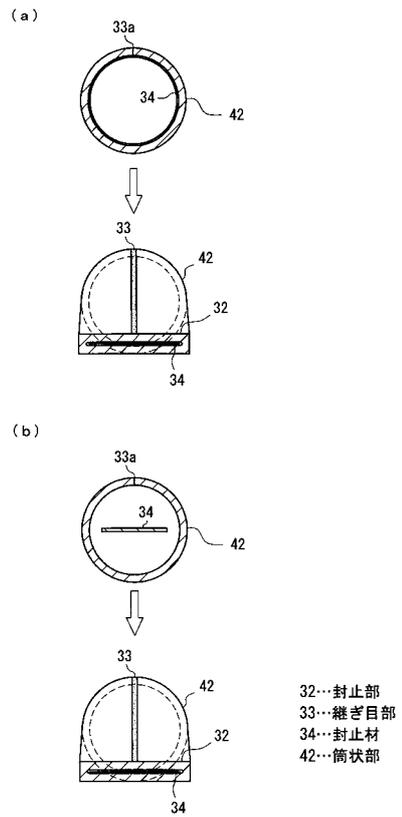


- 32…封止部
- 32a…止水溶接部
- 42…筒状部
- 81…ファイバーレーザー溶接装置

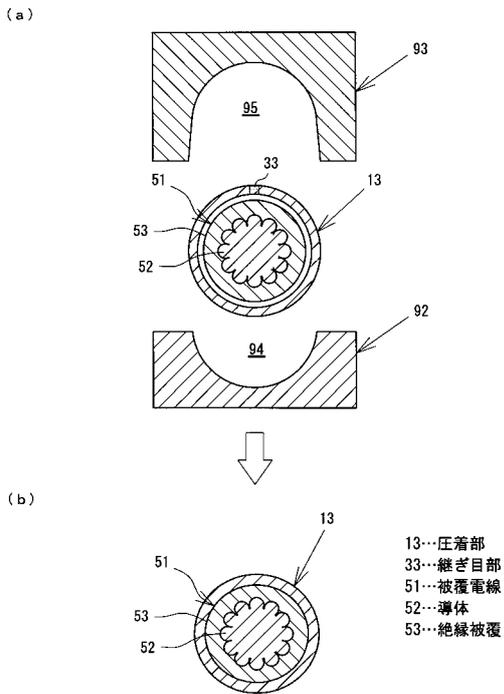
【図13】



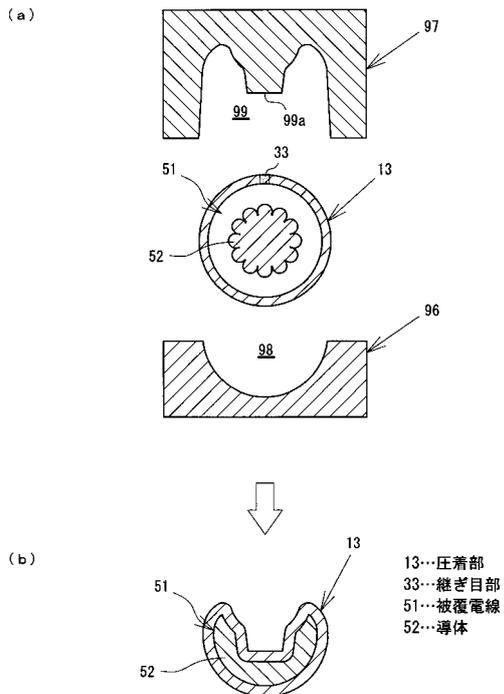
【図14】



【図15】



【図16】





## フロントページの続き

- (72)発明者 川村 幸大  
滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地 古河AS株式会社内
- (72)発明者 外池 翔  
滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地 古河AS株式会社内
- (72)発明者 高村 聡  
滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地 古河AS株式会社内
- (72)発明者 木原 泰  
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 北中 忠

- (56)参考文献 国際公開第2011/122622(WO, A1)  
特開2004-071437(JP, A)  
特開2007-250393(JP, A)  
特開平03-081983(JP, A)  
特開平10-328862(JP, A)  
特開2000-231944(JP, A)  
特開昭61-225786(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 4/18  
H01R 4/02  
H01R 4/62  
H01R 43/048