

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6768742号
(P6768742)

(45) 発行日 令和2年10月14日(2020.10.14)

(24) 登録日 令和2年9月25日(2020.9.25)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 R	4/18	(2006.01)	HO 1 R	4/18	A
HO 1 R	43/048	(2006.01)	HO 1 R	43/048	Z
HO 1 R	43/00	(2006.01)	HO 1 R	43/00	G

請求項の数 8 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2018-106717 (P2018-106717)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成30年6月4日(2018.6.4)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2019-212457 (P2019-212457A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	令和1年12月12日(2019.12.12)	(74) 代理人	110001771
審査請求日	令和1年8月19日(2019.8.19)		特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
		(72) 発明者	佐藤 知哉
			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	伊藤 直樹
			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	鍋田 泰徳
			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】 端子付き電線および端子付き電線の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の素線を有する芯線と、前記芯線の端部を露出させた状態で前記芯線を覆う被覆と、を有する電線と、

前記芯線の先端を外部に突出させた状態で前記芯線に対して圧着された芯線圧着部を有する圧着端子と、

を備え、

前記芯線の先端は、複数の前記素線同士が接合された接合部を有し、

前記接合部は、複数の前記素線の先端を剪断変形させて形成されている

ことを特徴とする端子付き電線。

10

【請求項2】

前記芯線の先端面は、前記電線の軸方向に対して傾斜した傾斜面である

請求項1に記載の端子付き電線。

【請求項3】

前記芯線の先端面において、複数の前記素線の先端が共通の方向に向けて剪断変形している

請求項1または2に記載の端子付き電線。

【請求項4】

前記芯線の先端面は、互いに隣接する第一の面および第二の面を含み、

前記第一の面では、複数の前記素線の先端が前記第一の面から前記第二の面へ向う方向

20

に剪断変形しており、

前記第二の面では、複数の前記素線の先端が前記第二の面から前記第一の面へ向う方向に剪断変形している

請求項 1 または 2 に記載の端子付き電線。

【請求項 5】

電線の芯線を構成する複数の素線に対して、複数の前記素線の先端を剪断変形させて前記素線同士が接合した接合部を形成する接合工程と、

圧着端子の芯線圧着部を前記芯線に対して圧着させる圧着工程と、

を含むことを特徴とする端子付き電線の製造方法。

【請求項 6】

クリンパと、前記クリンパと連動して移動する加工具とを有する端子圧着装置が前記接合工程および前記圧着工程を行い、

前記接合工程において、前記加工具によって前記素線の先端を剪断変形させて前記接合部を形成し、

前記圧着工程において、前記クリンパによって前記芯線圧着部を前記芯線に対して圧着させる

請求項 5 に記載の端子付き電線の製造方法。

【請求項 7】

前記圧着工程において、更に、前記圧着端子が有する覆い部によって、前記芯線の先端を外周側から覆う

請求項 5 に記載の端子付き電線の製造方法。

【請求項 8】

複数の素線を有する芯線と、前記芯線の端部を露出させた状態で前記芯線を覆う被覆と、を有する電線と、

前記芯線に対して圧着された芯線圧着部を有する圧着端子と、

を備え、

前記芯線の先端には、複数の前記素線の先端同士が互いに接合された接合部が形成されており、

前記接合部は、複数の前記素線の先端を剪断変形させて形成されており、

前記圧着端子は、前記芯線の先端を外周側から覆う覆い部を有する

ことを特徴とする端子付き電線。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端子付き電線および端子付き電線の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、端子付き電線がある。特許文献 1 には、複数の金属素線が撚り合わされた芯線を有する電線の末端部に端子金具が取り付けられ、芯線の切断端面にハンダが付着されてなる端子金具付き電線の技術が開示されている。特許文献 1 では、芯線の末端部を、溶融ハンダが貯留されたハンダ槽にどぶ漬けするフロー方式によりハンダを付着させる、とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 225529 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

端子付き電線において、簡素な構成で電気性能を向上できることが望ましい。例えば、

10

20

30

40

50

ハンダ等の追加的な材料や追加的な部材を付加することなく電気抵抗の低減を実現することができれば、構成の簡素化が可能となる。

【0005】

本発明の目的は、簡素な構成で電気性能を向上できる端子付き電線および端子付き電線の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の端子付き電線は、複数の素線を有する芯線と、前記芯線の端部を露出させた状態で前記芯線を覆う被覆と、を有する電線と、前記芯線の先端を外部に突出させた状態で前記芯線に対して圧着された芯線圧着部を有する圧着端子と、を備え、前記芯線の先端は、複数の前記素線同士が接合された接合部を有し、前記接合部は、複数の前記素線の先端を剪断変形させて形成されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る端子付き電線は、複数の素線を有する芯線と、芯線の端部を露出させた状態で芯線を覆う被覆と、を有する電線と、芯線の先端を外部に突出させた状態で芯線に対して圧着された芯線圧着部を有する圧着端子と、を備える。芯線の先端は、複数の素線同士が接合された接合部を有し、接合部は、複数の素線の先端を剪断変形させて形成されている。本発明に係る端子付き電線によれば、追加的な材料等を付加することなく簡素な構成で電気性能を向上できるという効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1実施形態に係る端子付き電線の斜視図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る端子付き電線の側面図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る端子付き電線の要部拡大図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係る端子付き電線の接合部を示す断面図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係る電線の平面図である。

【図6】図6は、第1実施形態の除去工程を説明する図である。

【図7】図7は、第1実施形態に係る端子圧着装置の正面図である。

【図8】図8は、第1実施形態に係る端子圧着装置の断面図である。

30

【図9】図9は、第1実施形態の圧着工程および接合工程を示す正面図である。

【図10】図10は、第1実施形態の圧着工程および接合工程を示す断面図である。

【図11】図11は、第1実施形態の接合工程を示す側面図である。

【図12】図12は、第1実施形態の接合工程を説明する断面図である。

【図13】図13は、加工工具の形状の一例を示す正面図である。

【図14】図14は、加工工具の形状の他の例を示す正面図である。

【図15】図15は、加工工具の形状の更に他の例を示す正面図である。

【図16】図16は、加工工具の逃げ部について説明する正面図である。

【図17】図17は、加工工具の逃げ部について説明する側面図である。

【図18】図18は、加工工具の形状の更に他の例を示す正面図である。

40

【図19】図19は、接合工程の正面図である。

【図20】図20は、加工工具の形状の一例を示す断面図である。

【図21】図21は、加工工具の形状の他の例を示す断面図である。

【図22】図22は、加工工具の形状の更に他の例を示す断面図である。

【図23】図23は、加工工具の形状の更に他の例を示す断面図である。

【図24】図24は、第1実施形態の第1変形例に係る接合工程を説明する正面図である。

【図25】図25は、第1実施形態の第1変形例に係る接合工程を説明する断面図である。

【図26】図26は、第1実施形態の第2変形例に係る接合工程を説明する正面図である。

50

- 。
- 【図 2 7】図 2 7 は、第 1 実施形態の第 2 変形例に係る接合工程を説明する断面図である。
- 。
- 【図 2 8】図 2 8 は、第 1 実施形態の第 3 変形例に係る接合工程を説明する正面図である。
- 。
- 【図 2 9】図 2 9 は、第 1 実施形態の第 3 変形例に係る接合工程を説明する断面図である。
- 。
- 【図 3 0】図 3 0 は、接合加工がなされた芯線の断面図である。
- 【図 3 1】図 3 1 は、第 1 実施形態の第 4 変形例に係る接合工程を説明する正面図である。
- 。
- 【図 3 2】図 3 2 は、第 1 実施形態の第 4 変形例に係る接合工程を説明する断面図である。
- 。
- 【図 3 3】図 3 3 は、第 1 実施形態の第 5 変形例に係る接合工程を説明する断面図である。
- 。
- 【図 3 4】図 3 4 は、第 2 実施形態に係る切断工程および接合工程を説明する正面図である。
- 【図 3 5】図 3 5 は、第 2 実施形態に係る切断工程および接合工程を説明する断面図である。
- 【図 3 6】図 3 6 は、第 2 実施形態に係る切断工程および接合工程を説明する他の断面図である。
- 。
- 【図 3 7】図 3 7 は、接合部の形成について説明する断面図である。
- 【図 3 8】図 3 8 は、切断後の電線を示す側面図である。
- 【図 3 9】図 3 9 は、第 2 実施形態の設置工程を説明する断面図である。
- 【図 4 0】図 4 0 は、第 2 実施形態に係る端子付き電線の側面図である。
- 【図 4 1】図 4 1 は、切断装置の形状の一例を示す正面図である。
- 【図 4 2】図 4 2 は、切断装置の形状の他の例を示す正面図である。
- 【図 4 3】図 4 3 は、切断刃の断面形状の一例を示す断面図である。
- 【図 4 4】図 4 4 は、切断刃の断面形状における他の例を示す断面図である。
- 【図 4 5】図 4 5 は、芯線を斜め方向に沿って切断する切断装置の側面図である。
- 【図 4 6】図 4 6 は、接合部が形成された電線の側面図である。
- 【図 4 7】図 4 7 は、接合部が形成された電線の断面図である。
- 【図 4 8】図 4 8 は、二つの切断刃を有する切断装置の側面図である。
- 【図 4 9】図 4 9 は、切断された電線の側面図である。
- 【図 5 0】図 5 0 は、接合部が形成された電線の断面図である。
- 【図 5 1】図 5 1 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る圧着工程を説明する正面図である。
- 。
- 【図 5 2】図 5 2 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る圧着工程を説明する断面図である。
- 。
- 【図 5 3】図 5 3 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る端子付き電線の正面図である。
- 【図 5 4】図 5 4 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る端子付き電線の側面図である。
- 【図 5 5】図 5 5 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る端子付き電線の断面図である。
- 【図 5 6】図 5 6 は、覆い部の形状の一例を示す断面図である。
- 【図 5 7】図 5 7 は、覆い部の形状の他の例を示す断面図である。
- 【図 5 8】図 5 8 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る圧着端子を示す正面図である。
- 【図 5 9】図 5 9 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る圧着端子を示す側面図である。
- 【図 6 0】図 6 0 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る端子付き電線の正面図である。
- 【図 6 1】図 6 1 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る端子付き電線の側面図である。
- 【図 6 2】図 6 2 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る端子付き電線の断面図である。
- 【図 6 3】図 6 3 は、第 2 実施形態の第 3 変形例に係る切断工程を説明する断面図である。
- 。

10

20

30

40

50

【図 6 4】図 6 4 は、第 2 実施形態の第 3 変形例に係る切断工程を説明する他の断面図である。

【図 6 5】図 6 5 は、接合部が形成された電線の断面図である。

【図 6 6】図 6 6 は、第 2 実施形態の第 3 変形例に係る除去工程を説明する断面図である。

【図 6 7】図 6 7 は、切断工程の一例を示す正面図である。

【図 6 8】図 6 8 は、切断工程の一例を示す断面図である。

【図 6 9】図 6 9 は、切断工程の一例を示す他の断面図である。

【図 7 0】図 7 0 は、切断された電線の断面図である。

【図 7 1】図 7 1 は、除去工程を説明する断面図である。

10

【図 7 2】図 7 2 は、切断工程の一例を示す正面図である。

【図 7 3】図 7 3 は、切断工程の一例を示す断面図である。

【図 7 4】図 7 4 は、切断工程の一例を示す他の断面図である。

【図 7 5】図 7 5 は、切断された電線の断面図である。

【図 7 6】図 7 6 は、除去工程を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本発明の実施形態に係る端子付き電線および端子付き電線の製造方法につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるものあるいは実質的に同一のものが含まれる。

20

【0010】

[第 1 実施形態]

図 1 から図 2 3 を参照して、第 1 実施形態について説明する。本実施形態は、端子付き電線および端子付き電線の製造方法に関する。図 1 は、第 1 実施形態に係る端子付き電線の斜視図、図 2 は、第 1 実施形態に係る端子付き電線の側面図、図 3 は、第 1 実施形態に係る端子付き電線の要部拡大図、図 4 は、第 1 実施形態に係る端子付き電線の接合部を示す断面図、図 5 は、第 1 実施形態に係る電線の平面図、図 6 は、第 1 実施形態に係る電線の平面図、図 7 は、第 1 実施形態に係る端子圧着装置の正面図、図 8 は、第 1 実施形態に係る端子圧着装置の断面図、図 9 は、第 1 実施形態の圧着工程および接合工程を示す正面図、図 10 は、第 1 実施形態の圧着工程および接合工程を示す断面図、図 11 は、第 1 実施形態の接合工程を示す側面図、図 12 は、第 1 実施形態の接合工程を説明する断面図である。図 8 には、図 7 のVIII - VIII断面が示されている。図 10 には、図 9 のX - X断面が示されている。

30

【0011】

図 1 および図 2 に示すように、本実施形態の端子付き電線 1 は、圧着端子 2 および電線 3 を有する。圧着端子 2 は、電線 3 に対して圧着される端子である。圧着端子 2 は、電線 3 と一体になった状態で相手側端子（図示略）等に対して電氣的に接続される。圧着対象の電線 3 は、端部において被覆 3 3 が取り除かれて芯線 3 1 が所定の長さ露出している。本実施形態の芯線 3 1 は、複数本の素線 3 2 の集合体である。素線 3 2 は、銅やアルミニウム等の導電性を有する金属によって形成されている。圧着端子 2 は、電線 3 の端部に圧着されることで、露出している芯線 3 1 に対して電氣的に接続される。

40

【0012】

圧着端子 2 は、母材としての導電性の金属板（例えば、銅板、銅合金板）から形成される。圧着端子 2 は、母材に対する打ち抜き加工や折り曲げ加工等により相手側端子や電線 3 との接続が可能な所定の形状に形成される。圧着端子 2 は、連結部 1 1、芯線圧着部 1 2、連結部 1 3、および被覆圧着部 1 4 を有する。

【0013】

以下の説明において、圧着端子 2 の長手方向を「第一方向 L」と称する。第一方向 L は、圧着端子 2 と相手側端子との挿入方向であり、かつ電線 3 の軸方向である。圧着端子 2

50

の幅方向を「第二方向W」と称する。第二方向Wは、第一方向Lと直交する方向である。第一方向Lおよび第二方向Wの何れとも直交する方向を「第三方向H」と称する。第三方向Hは、圧着端子2の高さ方向である。第三方向Hは、後述する圧着工程において芯線圧着部12が第一金型110および第二金型120によって押圧される方向である。第一方向Lにおいて、芯線31の先端側を「前側」と称し、前側とは反対側を「後側」と称する。

【0014】

連結部11、芯線圧着部12、連結部13、および被覆圧着部14は、この順序で第一方向Lに沿って並んでいる。連結部11は、圧着端子2における最も前側に配置されている。芯線圧着部12は、電線3の芯線31に対して圧着される。被覆圧着部14は、電線3の被覆33に対して圧着される。芯線圧着部12と被覆圧着部14とは連結部13を介してつながっている。連結部11は、芯線圧着部12から前側に向けて延出している。芯線圧着部12は、底部15および一对の加締片16A、16Bを有する。一对の加締片16A、16Bは、底部15の端部から延出している片部である。また、被覆圧着部14は、一对の加締片17A、17Bを有する。

10

【0015】

本実施形態の芯線圧着部12は、芯線31の先端31bを外部に突出させた状態で芯線31に対して圧着されている。芯線31は、先端31bを含む一部が芯線圧着部12から前側に向けて突出している。

20

【0016】

図3および図4に示すように、芯線31の先端31bは、接合部34を有する。接合部34は、複数の素線32同士が接合された部分である。つまり、接合部34は、図4に示すように、一つの素線321と、これに隣接する素線322とが金属接合した部分である。本実施形態の接合部34は、後述するように、素線32の先端が剪断変形されて形成されている。本実施形態の端子付き電線1では、複数の素線32が接合部34を介して互いに電氣的に接続されている。よって、端子付き電線1において、電気抵抗の低減による電気性能の向上が実現される。

【0017】

以下に、本実施形態に係る端子付き電線の製造方法について詳細に説明する。本実施形態に係る端子付き電線の製造方法は、除去工程、設置工程、接合工程、および圧着工程を含む。

30

【0018】

(除去工程)

除去工程は、電線3から被覆33の一部を除去して芯線31を露出させる工程である。図5には、被覆33の一部が除去される前の電線3が示されている。図5に示す電線3では、芯線31の端面を除いて芯線31の全体が被覆33によって覆われている。図6に示すように、除去工程では、被覆33の末端部33aが電線3から除去される。末端部33aが除去されることで、芯線31の端部31aが被覆33から露出する。芯線31の断面形状および各素線32の断面形状は、例えば、円形である。ただし、芯線31の断面形状や素線32の断面形状は、円形には限定されない。

40

【0019】

(設置工程)

設置工程は、圧着端子2に電線3を設置する工程である。設置工程では、端子圧着装置100の第一金型110に圧着端子2および電線3が設置される。図7および図8に示すように、端子圧着装置100は、第一金型110、第二金型120、および加工具130を有する。第一金型110は、固定式の金型であり、圧着端子2を支持する。第二金型120は、移動式の金型であり、第一金型110に対して上下方向に相対移動する。

【0020】

図8に示すように、第一金型110は、第一アンビル111、第二アンビル112、および第三アンビル113を有する。第一アンビル111は、芯線圧着部12を支持する。

50

第二アンビル 112 は、被覆圧着部 14 を支持する。第三アンビル 113 は、連結部 11 および図示しない端子接続部を支持する。端子接続部は、圧着端子 2 のうち、相手側端子と接続される部分である。端子接続部は、連結部 11 を介して芯線圧着部 12 につながっている。

【0021】

第二金型 120 は、第一クリンパ 121 および第二クリンパ 122 を有する。第一クリンパ 121 は、第一アンビル 111 と対向している。第一クリンパ 121 は、芯線圧着部 12 を加締めて芯線 31 に対して芯線圧着部 12 を圧着させる。第二クリンパ 122 は、第二アンビル 112 と対向している。第二クリンパ 122 は、被覆圧着部 14 を加締めて被覆 33 に対して被覆圧着部 14 を圧着させる。

10

【0022】

加工具 130 は、芯線 31 の先端 31b に接合部 34 を形成する部材である。本実施形態の加工具 130 は、金属等で形成された圧縮刃である。加工具 130 は、第一クリンパ 121 の前面側に固定されている。つまり、加工具 130 は、第二金型 120 における第二クリンパ 122 側とは反対側の端面に配置されている。加工具 130 は、刃先 130a が片刃となっている。すなわち、刃先 130a における片側の面は、上下方向に対して一方側に傾斜した傾斜面 131 となっている。傾斜面 131 は、加工具 130 の先端へ向うに従って第一クリンパ 121 から遠ざかるように傾斜している。刃先 130a における他方の面は、上下方向と平行な面である。刃先 130a の先端は、図 7 に示すように、下方に向けてわずかに湾曲している。加工具 130 の刃先 130a の位置は、圧着工程と並行して接合工程がなされるように設定されている。

20

【0023】

設置工程では、第一金型 110 の上面に圧着端子 2 が載置される。圧着端子 2 の芯線圧着部 12 は、図 7 および図 8 に示すように、底部 15、第一加締片 16A、および第二加締片 16B を有する。芯線圧着部 12 は、U 形状をなすように形成されている。底部 15 は、U 字状に形成された芯線圧着部 12 の底壁となる部位である。第一加締片 16A および第二加締片 16B は、U 字状に形成された芯線圧着部 12 の側壁となる部位である。第一加締片 16A は、第二方向 W における底部 15 の一端から延出している。第二加締片 16B は、第二方向 W における底部 15 の他端から延出している。

【0024】

被覆圧着部 14 は、芯線圧着部 12 と同様に一对の加締片 17A、17B を有する（図 1 参照）。被覆圧着部 14 の加締片 17A、17B は、芯線圧着部 12 の加締片 16A、16B から離間して形成されている。

30

【0025】

圧着端子 2 は、図 8 に示すように、芯線圧着部 12 が第一アンビル 111 と対向し、被覆圧着部 14 が第二アンビル 112 と対向するように第一金型 110 に載置される。より詳しくは、圧着端子 2 は、底部 15 が第一アンビル 111 によって支持され、かつ一对の加締片 16A、16B の先端が第一クリンパ 121 と対向するように載置される。

【0026】

電線 3 は、第一金型 110 によって支持されている圧着端子 2 に設置される。電線 3 は、芯線 31 の端部 31a が芯線圧着部 12 の底部 15 と対向し、被覆 33 が被覆圧着部 14 の底部 18 と対向するように圧着端子 2 に設置される。電線 3 は、少なくとも先端 31b が芯線圧着部 12 から前側に向けて突出するように設置される。また、電線 3 は、第三方向 H において先端 31b が加工具 130 の傾斜面 131 と対向するように設置される。

40

【0027】

（圧着工程）

本実施形態に係る端子付き電線の製造方法では、圧着工程および後述する接合工程が並行して行われる。まず、圧着工程について説明する。圧着工程は、芯線圧着部 12 を芯線 31 に対して圧着させる工程である。圧着工程において、芯線圧着部 12 が芯線 31 に圧着され、被覆圧着部 14 が被覆 33 に圧着される。圧着工程では、第一金型 110 と第二

50

金型 120 との間に圧着端子 2 および電線 3 が挟み込まれる。第一金型 110 および第二金型 120 は、加締片 16A, 16B を芯線 31 に対して圧着させ、加締片 17A, 17B を被覆 33 に対して圧着させる。圧着工程では、第二金型 120 が第一金型 110 に向けて下方に移動する。

【0028】

第一クリンパ 121 は、加締片 16A, 16B を変形させる湾曲面 121a を有する。湾曲面 121a は、加締片 16A, 16B の先端 16d を第一金型 110 に向けて加締片 16A, 16B を湾曲形状に変形させる。第一クリンパ 121 は、一对の加締片 16A, 16B および底部 15 によって芯線 31 を包み込むように加締片 16A, 16B を変形させる。図 9 および図 10 には、第二金型 120 が圧着工程において下死点にあるときの状態が示されている。

10

【0029】

本実施形態の第一クリンパ 121 は、図 9 に示すように、所謂 B クリンプと称する加締めを行う。加締片 16A, 16B は、芯線圧着部 12 の断面形状が B 字形状をなすようにそれぞれ湾曲している。加締片 16A, 16B の先端 16d は、下方を向いており、芯線 31 に向けて押し当てられている。加締片 16A, 16B は、芯線 31 を底部 15 に向けて押圧している。また、加締片 16A, 16B は、芯線 31 を包み込んでおり、芯線 31 を圧縮している。なお、被覆圧着部 14 の加締片 17A, 17B は、加締片 16A, 16B と同様に変形して被覆 33 に対して圧着される。

【0030】

20

(接合工程)

接合工程は、電線 3 の芯線 31 を構成する複数の素線 32 に対して、接合部 34 を形成する工程である。本実施形態の接合工程では、加工具 130 によって芯線 31 に接合部 34 が形成される。圧着工程において第二金型 120 が下降していくときに、第二金型 120 と共に加工具 130 が下降する。加工具 130 は、図 11 および図 12 に示すように、素線 32 を剪断変形させて接合部 34 を形成する。

【0031】

より詳しくは、加工具 130 の傾斜面 131 および側面 132 は、芯線 31 の先端 31b に接触する。傾斜面 131 および側面 132 は、先端 31b の先端面 31c と摺動しながら下降していく。各素線 32 の先端は、図 12 に示すように、加工具 130 によって下側に引かれて引き摺られて剪断変形する。この剪断変形に伴って、素線 32 の外周面 32a が矢印 Y1 で示すように引き延ばされ、外周面 32a の酸化皮膜が破壊されて新生面が露出する。また、素線 32 同士が摺動することでも酸化皮膜が破壊されて新生面が露出する。また、素線 32 が圧縮されることでも酸化皮膜が破壊されて新生面が露出する。隣接する素線 32 の新生面同士が接触し、凝着して接合部 34 が形成される。

30

【0032】

また、素線 32 の先端面 32b も矢印 Y2 で示すように引き延ばされる。よって、素線 32 の先端面 32b においても酸化皮膜が破壊されて新生面が露出する。隣接する素線 32 において、先端面 32b の新生面同士、または先端面 32b の新生面と外周面 32a の新生面とが金属結合して接合部 34 が形成される。なお、本実施形態の加工具 130 は、各素線 32 の先端を削り取って新生面を露出させてもよい。すなわち、加工具 130 は、各素線 32 を剪断破壊し、素線 32 に新たな先端面 32b を形成することで新生面を生じさせてもよい。このように、本実施形態の端子付き電線 1 では、芯線 31 の先端面 31c において、複数の素線 32 の先端が共通の方向に向けて剪断変形している。素線 32 の剪断変形の方法は、加工具 130 の移動方向であり、第三方向 H に沿って底部 15 へ向う方向である。

40

【0033】

本実施形態の加工具 130 は、芯線 31 における上端から下端までの素線 32 に接合部 34 を形成できるように構成されている。すなわち、加工具 130 は、上端の素線 32 から下端の素線 32 まで、実質的に全ての素線 32 に接触して剪断変形させるように構成さ

50

れている。よって、接合工程が完了したときには、図3に示すように、上端の素線32から下端の素線32まで、実質的に全ての素線32に接合部34が形成される。その結果、実質的に全ての素線32が互いに金属接合された状態となる。よって、本実施形態の端子付き電線1では、素線32同士の電気抵抗が低減される。また、芯線圧着部12は、芯線31の外周部に位置する素線32を介して、内側の素線32とも金属接合される。よって、芯線圧着部12と芯線31との電気抵抗も低減される。

【0034】

なお、加工具130の形状は、上記で例示された形状には限定されない。例えば、加工具130の形状は、芯線圧着部12の断面形状に応じた形状とされてもよい。図13には、加工具130の形状の一例が示されている。加工具130の刃先130aの形状は、底部15の断面形状に対応している。より具体的には、底部15の内側面15aの断面形状は、下方に向けて湾曲した湾曲形状である。加工具130の刃先130aの形状は、内側面15aの湾曲形状に応じた湾曲形状である。刃先130aの形状は、第二方向Wの中央部が両端部よりも下方に向けて突出した湾曲形状である。これにより、接合工程において加工具130と底部15との干渉が抑制される。

10

【0035】

また、加工具130の幅Wd1は、底部15の幅Wd2よりも小さい。底部15の幅Wd2は、例えば、第一加締片16Aの内側面から第二加締片16Bの内側面までの距離である。加工具130の幅Wd1が底部15の幅Wd2よりも小さいことで、接合工程において加工具130と圧着端子2との干渉が抑制される。

20

【0036】

図14には、加工具130の形状の他の例が示されている。図14に示す芯線圧着部12では、底部15の内側面15aの断面形状が直線状である。これに対応して、加工具130の刃先130aの形状が直線状である。なお、加工具130の幅Wd3は、底部15の幅Wd4よりも小さい。

【0037】

図15から図17には、加工具130の形状の更に他の例が示されている。図15に示すように、加工具130には、逃げ部133が形成されている。逃げ部133は、加工具130に形成された切り欠き部である。逃げ部133が形成された部分の幅Wd5は、基端側の部分の幅Wd6よりも狭い。逃げ部133は、加工具130の先端部に形成されており、かつ幅方向の両側に設けられている。つまり、加工具130において、先端部の幅Wd5は、基端側の部分の幅Wd6よりも狭い。

30

【0038】

図16および図17に示す圧着端子2は、一对の側壁部19を有する。側壁部19は、第一加締片16Aおよび第二加締片16Bに連続する側壁部である。側壁部19は、例えば、連結部11に形成されている。加工具130の逃げ部133は、側壁部19と加工具130との干渉を抑制できるように形成されている。図16に示すように、加工具130の先端部の幅Wd5は、側壁部19によって挟まれた空間部の幅Wd7と同等か、空間部の幅Wd7よりも狭い。よって、接合工程における加工具130と圧着端子2との干渉が抑制される。なお、圧着端子2に逃げ部が形成されてもよい。例えば、側壁部19において、加工具130と対向する部分の高さが側壁部19における隣接する部分の高さよりも低くされてもよい。

40

【0039】

図18には、加工具130の形状の更に他の例が示されている。図18に示す加工具130では、刃先130aの形状は、第二方向Wの両端部が第二方向Wの中央部よりも下方に向けて突出した湾曲形状である。従って、図19に示すように、接合工程において、加工具130の刃先130aは、芯線31の先端31bを幅方向の中央に向けて圧縮する。図19に矢印Y3で示すように、刃先130aの両端部は、芯線31を第二方向Wの中央側へ向けて押圧する。よって、接合工程において芯線31の先端31bが放射状にばらけてしまいにくい。

50

【 0 0 4 0 】

加工具 1 3 0 の断面形状は、上記で例示された断面形状には限定されない。図 2 0 には、加工具 1 3 0 の断面形状の一例が示されている。図 2 0 の加工具 1 3 0 では、刃先 1 3 0 a に一定の幅を有する押圧面 1 3 4 が設けられている。押圧面 1 3 4 は、第一方向 L と平行な面である。

【 0 0 4 1 】

図 2 1 には、加工具 1 3 0 の断面形状の他の例が示されている。図 2 1 の加工具 1 3 0 では、刃先 1 3 0 a の断面形状は、第一方向 L の中央部が両端部よりも突出した湾曲面である。刃先 1 3 0 a の中央部の形状は、例えば、円弧形状である。

【 0 0 4 2 】

図 2 2 には、加工具 1 3 0 の断面形状の更に他の例が示されている。図 2 2 の加工具 1 3 0 では、図 8 に示す傾斜面 1 3 1 に代えて、凸状湾曲面 1 3 5 が設けられている。凸状湾曲面 1 3 5 は、刃先 1 3 0 a における第一方向 L の後側に形成されている。凸状湾曲面 1 3 5 は、例えば、略円弧形状の湾曲面である。

【 0 0 4 3 】

図 2 3 には、加工具 1 3 0 の断面形状の更に他の例が示されている。図 2 3 の加工具 1 3 0 では、凹状湾曲面 1 3 6 が設けられている。凹状湾曲面 1 3 6 は、刃先 1 3 0 a における第一方向 L の後側に形成されている。凹状湾曲面 1 3 6 は、例えば、略円弧形状の湾曲面である。

【 0 0 4 4 】

以上説明したように、本実施形態に係る端子付き電線 1 は、電線 3 と、圧着端子 2 と、を有する。電線 3 は、複数の素線 3 2 を有する芯線 3 1 と、芯線 3 1 の端部を露出させた状態で芯線 3 1 を覆う被覆 3 3 と、を有する。圧着端子 2 は、芯線 3 1 の先端 3 1 b を外部に露出させた状態で芯線 3 1 に対して圧着された芯線圧着部 1 2 を有する。

【 0 0 4 5 】

芯線 3 1 の先端 3 1 b は、複数の素線 3 2 同士が接合された接合部 3 4 を有する。接合部 3 4 は、複数の素線 3 2 の先端を剪断変形させて形成されている。本実施形態の端子付き電線 1 によれば、ハンダ等の追加的な材料や部材を付加することなく端子付き電線 1 における電気抵抗の低減を実現することができる。すなわち、本実施形態の端子付き電線 1 は、簡素な構成で電気性能を向上できるという効果を奏する。

【 0 0 4 6 】

本実施形態の端子付き電線 1 では、芯線 3 1 の先端面 3 1 c において、複数の素線 3 2 の先端が共通の方向に向けて剪断変形している。このような剪断変形は、典型的には、加工具 1 3 0 が芯線 3 1 の先端 3 1 b に対して摺動することで発生する変形である。芯線 3 1 に対する変形加工によって接合部 3 4 が形成されることで、端子付き電線 1 において、簡素な構成で電気性能を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

本実施形態の端子付き電線の製造方法は、接合工程と、圧着工程と、を含む。接合工程は、電線 3 の芯線 3 1 を構成する複数の素線 3 2 に対して、複数の素線 3 2 の先端を剪断変形させて素線 3 2 同士が接合した接合部 3 4 を形成する工程である。圧着工程は、圧着端子 2 の芯線圧着部 1 2 を芯線 3 1 に対して圧着させる工程である。素線 3 2 の先端を剪断変形させて接合部 3 4 が形成されることで、簡素な構成で端子付き電線 1 の電気性能を向上させることができる。

【 0 0 4 8 】

本実施形態の端子付き電線の製造方法では、接合工程および圧着工程を並行して行う。よって、本実施形態の端子付き電線の製造方法によれば、端子付き電線 1 の製造に要する時間を短縮することができる。

【 0 0 4 9 】

本実施形態の端子付き電線の製造方法では、第一クリンパ 1 2 1 と、第一クリンパ 1 2 1 と連動して移動する加工具 1 3 0 とを有する端子圧着装置 1 0 0 が接合工程および圧着

10

20

30

40

50

工程を行う。端子圧着装置 100 は、接合工程において、加工具 130 によって素線 32 の先端を剪断変形させて接合部 34 を形成する。端子圧着装置 100 は、圧着工程において、第一クリンパ 121 によって芯線圧着部 12 を芯線 31 に対して圧着させる。端子圧着装置 100 によって、接合工程および圧着工程が実行されることで、製造工程の簡素化が実現される。

【0050】

本実施形態の端子付き電線の製造方法において、加工具 130 には、接合工程における加工具 130 と圧着端子 2 との干渉を抑制する逃げ部 133 が形成されている。従って、接合工程において圧着端子 2 に望まない変形が生じにくい。なお、逃げ部が圧着端子 2 に設けられてもよい。

10

【0051】

本実施形態の端子付き電線の製造方法では、接合工程において、刃先 130a を有する加工具 130 を用い、刃先 130a を芯線 31 の先端面 31c に対して摺動させることで素線 32 の先端を剪断変形させる。刃先 130a の形状は、圧着端子 2 の幅方向における中央部が幅方向における両端部よりも突出した凸形状である。よって、接合工程において加工具 130 と圧着端子 2 との干渉が抑制される。

【0052】

[第1実施形態の第1変形例]

図 24 および図 25 を参照して、第 1 実施形態の第 1 変形例について説明する。図 24 は、第 1 実施形態の第 1 変形例に係る接合工程を説明する正面図、図 25 は、第 1 実施形態の第 1 変形例に係る接合工程を説明する断面図である。図 25 には、図 24 の XXV - XXV 断面が示されている。第 1 実施形態の第 1 変形例において、上記第 1 実施形態と異なる点は、例えば、端子圧着装置 100 が第二金型 120 を下死点でホールドしたまま接合部 34 を形成する点である。

20

【0053】

図 24 および図 25 に示す加工具 140 は、第二金型 120 に対して相対移動可能である。端子圧着装置 100 は、第二金型 120 および加工具 140 を連動して動作させる。第二金型 120 を動作させる機構と、加工具 140 を動作させる機構とは共通であっても、互いに独立していてもよい。端子圧着装置 100 は、第二金型 120 を下死点で停止させた状態で加工具 140 を下降させて接合部 34 を形成する。図 24 および図 25 には、第二金型 120 が下死点で停止している状態が示されている。加工具 140 は、芯線 31 の先端 31b に向けて下降している。この状態から、端子圧着装置 100 は加工具 140 を更に下降させて加工具 140 によって先端 31b を剪断変形させて接合部 34 を形成する。加工具 140 の刃先 140a の形状は、例えば、上記第 1 実施形態の刃先 130a の形状と同じである。

30

【0054】

第 1 実施形態の第 1 変形例によれば、芯線圧着部 12 が既に芯線 31 に対して圧着された状態で接合工程が開始される。つまり、第二金型 120 が芯線圧着部 12 および芯線 31 に対して加える押圧力が最大となった後に接合部 34 が形成される。よって、第 1 実施形態の第 1 変形例に係る端子付き電線の製造方法によれば、接合部 34 が形成された後に接合部 34 に外力が作用しにくいいため、接合部 34 が安定しやすい。

40

【0055】

[第1実施形態の第2変形例]

図 26 および図 27 を参照して、第 1 実施形態の第 2 変形例について説明する。図 26 は、第 1 実施形態の第 2 変形例に係る接合工程を説明する正面図、図 27 は、第 1 実施形態の第 2 変形例に係る接合工程を説明する断面図である。図 27 には、図 26 の XXVII - XXVII 断面が示されている。第 1 実施形態の第 2 変形例において、上記第 1 実施形態と異なる点は、例えば、端子圧着装置 100 が、第二金型 120 を上昇させながら接合部 34 を形成する点である。

【0056】

50

第1実施形態の第2変形例に係る加工具140は、上記第1変形例に係る加工具140と同様に、第二金型120に対して相対移動可能である。端子圧着装置100は、第二金型120が下死点まで到達した後に加工具140によって接合部34を形成する。第2変形例に係る接合工程では、端子圧着装置100は第二金型120を下死点で停止させず、第二金型120を上昇させる。つまり、接合工程において、図26および図27に示すように、第二金型120が上昇し、加工具140が下降する。

【0057】

第1実施形態の第2変形例によれば、上記の第1変形例と同様に、芯線圧着部12が芯線31に対して圧着された状態で接合工程が開始される。よって、形成された後の接合部34が安定しやすい。なお、圧着後に接合工程を実行する場合、端子圧着装置100とは別の装置によって接合部34の形成がなされてもよい。

10

【0058】

[第1実施形態の第3変形例]

図28および図29を参照して、第1実施形態の第3変形例について説明する。図28は、第1実施形態の第3変形例に係る接合工程を説明する正面図、図29は、第1実施形態の第3変形例に係る接合工程を説明する断面図である。図29には、図28のXXIX-XXIX断面が示されている。第1実施形態の第3変形例において、上記第1実施形態と異なる点は、例えば、加工具150が第二方向Wに移動する点である。

【0059】

第1実施形態の第3変形例に係る加工具150は、第一スライド部151および第二スライド部152を有する。第一スライド部151および第二スライド部152は、それぞれ第二方向Wに移動する。端子圧着装置100は、第二金型120および加工具150を連動して動作させる。第二金型120を動作させる機構と、加工具150を動作させる機構とは共通であっても、互いに独立していてもよい。二つのスライド部151, 152は、第二方向Wに沿って互いに逆の向きに移動する。第一スライド部151の刃先151aと、第二スライド部152の刃先152aとは、第二方向Wにおいて互いに対向している。加工具150は、第一スライド部151の刃先151aと第二スライド部152の刃先152aとの間に芯線31の先端31bを挟み込み、接合部34を形成する。二つの刃先151a, 152aは、例えば、対称な形状を有している。また、二つの刃先151a, 152aの動作は、例えば、対称である。

20

30

【0060】

加工具150は、例えば、圧着工程と並行して接合部34を形成する。ただし、加工具150は、圧着工程の前や圧着工程の後に接合部34を形成してもよい。端子圧着装置100は、第二金型120を下死点に停止させた状態で、加工具150によって接合部34を形成してもよい。

【0061】

図30には、加工具150によって接合加工がなされた芯線31の断面が示されている。図30の断面は、第三方向Hと直交する断面である。芯線31の先端面31cは、第一の面31dおよび第二の面31eを有する。第一の面31dおよび第二の面31eは、それぞれ前側を向く面であり、互いに隣接している。本変形例では、第一の面31dと第二の面31eとは第二方向Wにおいて隣接している。

40

【0062】

第一の面31dおよび第二の面31eは、何れも第一方向Lに対して傾斜した傾斜面である。第一の面31dおよび第二の面31eの境界は、第二方向Wの中央部にある。第一の面31dは、第二方向Wに沿って第二の面31eへ近づくに従って前側へ向かうように傾斜している。第二の面31eは、第二方向Wに沿って第一の面31dへ近づくに従って前側へ向かうように傾斜している。

【0063】

第一の面31dでは、複数の素線32の先端が第一の面31dから第二の面31eへ向かう方向に剪断変形している。第一の面31dの素線32は、第一スライド部151から

50

作用した第二の面 3 1 e へ向かう剪断力によって変形している。一方、第二の面 3 1 e では、複数の素線 3 2 の先端が第二の面 3 1 e から第一の面 3 1 d へ向かう方向に剪断変形している。第二の面 3 1 e の素線 3 2 は、第二スライド部 1 5 2 から作用した第一の面 3 1 d へ向かう剪断力によって変形している。

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、第 1 実施形態の第 3 変形例に係る端子付き電線 1 では、芯線 3 1 の先端面 3 1 c は、電線 3 の軸方向に対して傾斜した傾斜面である。加工具 1 5 0 が傾斜面を形成するように芯線 3 1 を剪断変形させることで、接合部 3 4 の形成が促進されやすい。

【 0 0 6 5 】

第 1 実施形態の第 3 変形例に係る端子付き電線 1 では、芯線 3 1 の先端面 3 1 c は、互いに隣接する第一の面 3 1 d および第二の面 3 1 e を含む。第一の面 3 1 d では、複数の素線 3 2 の先端が第一の面 3 1 d から第二の面 3 1 e へ向かう方向に剪断変形している。第二の面 3 1 e では、複数の素線 3 2 の先端が第二の面 3 1 e から第一の面 3 1 d へ向かう方向に剪断変形している。このように二つの面 3 1 d , 3 1 e が形成されるのは、典型的には、二つの刃先 1 5 1 a , 1 5 2 a によって挟み込まれることで芯線 3 1 が剪断変形する場合である。二つの刃先 1 5 1 a , 1 5 2 a によって芯線 3 1 挟み込むことで、先端面 3 1 c の全域に接合部 3 4 を形成しやすい。

【 0 0 6 6 】

[第 1 実施形態の第 4 変形例]

図 3 1 および図 3 2 を参照して、第 1 実施形態の第 4 変形例について説明する。図 3 1 は、第 1 実施形態の第 4 変形例に係る接合工程を説明する正面図、図 3 2 は、第 1 実施形態の第 4 変形例に係る接合工程を説明する断面図である。図 3 2 には、図 3 1 の XXXII - XXII 断面が示されている。第 1 実施形態の第 4 変形例において、上記第 1 実施形態と異なる点は、例えば、複数本の芯線 3 1 に対して一度に接合部 3 4 を形成する点である。

【 0 0 6 7 】

図 3 1 および図 3 2 に示すように、第 4 変形例では、第一電線 3 A および第二電線 3 B を有する電線 3 に対して圧着端子 2 が圧着される。二本の電線 3 A , 3 B は、例えば、第三方向 H に重ねて圧着端子 2 に載置される。加工具 1 3 0 は、二本の電線 3 A , 3 B の先端 3 1 b をそれぞれ塑性変形させて接合部 3 4 を形成する。なお、加工具 1 3 0 は、第一電線 3 A の芯線 3 1 と第二電線 3 B の芯線 3 1 とを接合させて接合部 3 4 を形成することもできる。これにより、二本の電線 3 A , 3 B の芯線 3 1 が互いに金属接合され、端子付き電線 1 の電気性能が向上する。

【 0 0 6 8 】

[第 1 実施形態の第 5 変形例]

図 3 3 を参照して、第 1 実施形態の第 5 変形例について説明する。図 3 3 は、第 1 実施形態の第 5 変形例に係る接合工程を説明する断面図である。第 1 実施形態の第 5 変形例において、上記第 1 実施形態と異なる点は、例えば、接合工程と同時に切断工程が実行される点である。切断工程は、電線 3 を切断する工程である。

【 0 0 6 9 】

図 3 3 に示すように、第 5 変形例に係る加工具 1 3 0 は、芯線 3 1 における先端側の一部を切断する。加工具 1 3 0 は、芯線 3 1 を切断しながら、芯線 3 1 における被覆 3 3 側の部分に接合部 3 4 を形成する。加工具 1 3 0 の刃先 1 3 0 a の形状は、芯線 3 1 を切断可能な形状である。加工具 1 3 0 の刃先 1 3 0 a によって芯線 3 1 が切断されることにより、芯線 3 1 には新たな先端 3 1 b が形成される。加工具 1 3 0 の傾斜面 1 3 1 は、新たに形成された先端 3 1 b を剪断変形させ、先端 3 1 b に接合部 3 4 を形成する。

【 0 0 7 0 】

なお、加工具 1 3 0 は、圧着工程における芯線 3 1 の伸び量が所定以上である場合に芯線 3 1 を切断してもよい。圧着工程では、芯線圧着部 1 2 が芯線 3 1 を押圧して芯線 3 1 を圧縮する。その結果、芯線 3 1 は第一方向 L に沿って伸びる。圧着工程における芯線 3

10

20

30

40

50

1の伸び量のバラツキ等によって、芯線31の先端31bが加工工具130よりも前側に位置することが考えられる。この場合に、加工工具130は、刃先130aによって芯線31を切断する。その結果、芯線圧着部12からの芯線31の飛び出し長さが過大となりにくい。

【0071】

[第2実施形態]

図34から図50を参照して、第2実施形態について説明する。第2実施形態については、上記第1実施形態で説明したものと同様の機能を有する構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。図34は、第2実施形態に係る切断工程および接合工程を説明する正面図、図35は、第2実施形態に係る切断工程および接合工程を説明する断面図、図36は、第2実施形態に係る切断工程および接合工程を説明する他の断面図、図37は、接合部の形成について説明する断面図、図38は、切断後の電線を示す側面図である。図35には、図34のXXXV - XXXV断面が示されている。

10

【0072】

第2実施形態では、圧着工程よりも前に切断工程がなされ、切断工程において芯線31に接合部34が形成される。つまり、切断工程と接合工程が並行して行われる。切断工程および接合工程は、例えば、図34および図35に示す切断装置40によって実行される。切断装置40は、受け部41および切断刃42を有する。受け部41は、電線3を支持する部材であり、例えば金属によって形成されている。受け部41は、電線3を支持する溝部43を有する。溝部43の断面形状は、電線3の外径に応じた半径の円弧形状である。

20

【0073】

切断刃42は、電線3を切断する部材であり、刃先42aによって電線3を切断する。正面視した場合の刃先42aの形状は、例えば、図34に示すように、幅方向の両端部が幅方向の中央部よりも突出した湾曲形状である。正面視における刃先42aの湾曲部の形状は、例えば、円弧形状である。刃先42aの断面形状は、例えば、図35に示すように、厚み方向の一方の面が傾斜面44とされた形状である。電線3は、例えば、芯線31の端部31aを露出させた状態で受け部41に載置される。切断刃42は、受け部41に向けて相対移動しながら電線3の芯線31を切断する。

【0074】

切断刃42の傾斜面44は、被覆33側に形成されている。従って、切断刃42の刃先42aは、図36に示すように、芯線31を切断しながら、傾斜面44によって芯線31の先端31bを剪断変形させる。図37に示すように、傾斜面44が芯線31の先端面31cに対して摺動することで、各素線32の先端が刃先42aの移動方向に沿って剪断変形する。その結果、素線32の先端には、隣接する素線32と接合した接合部34が形成される。

30

【0075】

図38には、切断後の電線3が示されている。切断後の電線3では、素線32の先端が共通の方向に向けて剪断変形して接合部34が形成されている。第2実施形態では、設置工程において、接合部34が形成されている電線3が圧着端子2に設置される。図39に示すように、設置工程において、電線3は、芯線31の先端31bが芯線圧着部12よりも前側に位置するようにして圧着端子2に設置される。電線3は、少なくとも接合部34が芯線圧着部12よりも前側に位置するように設置されることが好ましい。

40

【0076】

圧着工程において、端子圧着装置100は、芯線圧着部12を芯線31に対して圧着させ、被覆圧着部14を被覆33に対して圧着させる。第一クリンパ121は、接合部34を芯線圧着部12から突出させた状態で芯線圧着部12を芯線31に対して圧着させる。図40に示すように、圧着後の端子付き電線1では、接合部34が芯線圧着部12から前側に向けて突出している。素線32が接合部34を介して互いに電氣的に接続されていることで、端子付き電線1における電気性能の向上が実現される。

50

【 0 0 7 7 】

切断装置 4 0 の形状は、上記で例示された形状には限定されない。図 4 1 は、切断装置の形状の一例を示す正面図である。図 4 1 に示す受け部 4 1 では、電線 3 を支持する支持面 4 1 a が平坦となっている。また、切断刃 4 2 の刃先 4 2 a は、正面視における形状が直線状である。

【 0 0 7 8 】

図 4 2 は、切断装置の形状の他の例を示す正面図である。図 4 2 に示す受け部 4 1 では、溝部 4 5 の形状が図 3 4 に示す溝部 4 3 の形状と異なる。溝部 4 5 では、幅方向における中央部の形状が略円弧形状であり、両端部が直線形状となっている。切断刃 4 2 において、正面視における刃先 4 2 a の形状は、幅方向の中央部の形状が略円弧形状であり、両端部が直線形状となっている。

10

【 0 0 7 9 】

図 4 3 は、切断刃の断面形状の一例を示す断面図である。図 4 3 に示す切断刃 4 2 では、傾斜面 4 6 が第一方向 L の前側に設けられている。つまり、刃先 4 2 a の傾斜面 4 6 は、先端へ向うに従って被覆 3 3 へ向かうように傾斜している。図 4 4 は、切断刃の断面形状における他の例を示す断面図である。図 4 4 に示す切断刃 4 2 では、刃先 4 2 a が両側に傾斜面 4 7 a , 4 7 b を有する。刃先 4 2 a の断面形状は、厚み方向の中央部が両端部よりも突出した形状である。なお、切断刃 4 2 の断面形状は、図 2 1 に示すような断面形状とされてもよい。

【 0 0 8 0 】

切断装置 4 0 は、芯線 3 1 を斜め方向に切断してもよい。図 4 5 には、芯線 3 1 を斜め方向に沿って切断する切断装置 4 0 が示されている。図 4 5 の切断装置 4 0 は、受け部 4 1 および切断刃 4 8 を有する。切断刃 4 8 の移動方向は、電線 3 の軸方向に対して傾斜した方向である。切断刃 4 8 は、芯線 3 1 を切断しながら、芯線 3 1 の先端を剪断変形させる。

20

【 0 0 8 1 】

切断刃 4 8 によって剪断変形させられた芯線 3 1 には、図 4 6 に示すように、接合部 3 4 が形成される。芯線 3 1 の先端面 3 1 c は、電線 3 の軸方向に対して傾斜している。素線 3 2 の先端は、図 4 7 に示すように、切断刃 4 8 の移動方向 Y 4 に沿って塑性変形している。その結果、隣接する素線 3 2 同士が接合して接合部 3 4 が形成されている。芯線 3 1 が斜め方向に切断される場合、素線 3 2 に対して軸方向に引き延ばす力が作用しやすいと考えられる。よって、接合部 3 4 の形成が促進されることが期待できる。

30

【 0 0 8 2 】

切断装置 4 0 は、二つの切断刃によって芯線 3 1 を切断してもよい。図 4 8 には、二つの切断刃によって芯線 3 1 を切断する切断装置 4 0 が示されている。図 4 8 に示す切断装置 4 0 は、受け部 4 1 に代えて、二つ目の切断刃 4 9 を有する。切断刃 4 9 は、刃先 4 9 a を切断刃 4 2 の刃先 4 2 a と対向させて配置されている。図 4 8 に示す切断装置 4 0 では、切断刃 4 2 および切断刃 4 9 は、同じ側に傾斜面 4 4 , 5 0 を有する。切断装置 4 0 は、二つの切断刃 4 2 , 4 9 を、互いに反対の方向に移動させる。なお、切断装置 4 0 は、図示しない保持部によって、二つの切断刃 4 2 , 4 9 の間に電線 3 を保持する。

40

【 0 0 8 3 】

切断装置 4 0 は、二つの切断刃 4 2 , 4 9 を互いに接近する方向に移動させ、刃先 4 2 a と刃先 4 9 a との間に芯線 3 1 を挟み込んで切断する。図 4 9 に示すように、切断された芯線 3 1 の先端面 3 1 c は、互いに隣接する第一の面 3 1 f および第二の面 3 1 g を有する。第一の面 3 1 f および第二の面 3 1 g は、何れも電線 3 の軸方向に対して傾斜した傾斜面である。第一の面 3 1 f および第二の面 3 1 g の境界は、実質的に芯線 3 1 の中央に形成される。第一の面 3 1 f は、第二の面 3 1 g との境界が最も突出するように傾斜している。第二の面 3 1 g は、第一の面 3 1 f との境界が最も突出するように傾斜している。

【 0 0 8 4 】

50

第一の面 3 1 f では、複数の素線 3 2 の先端が第一の面 3 1 f から第二の面 3 1 g へ向かう方向に剪断変形している。第二の面 3 1 g では、複数の素線 3 2 の先端が第二の面 3 1 g から第一の面 3 1 f へ向かう方向に剪断変形している。また、図 5 0 に示すように、第一の面 3 1 f および第二の面 3 1 g において、素線 3 2 には、隣接する素線 3 2 と接合した接合部 3 4 が形成されている。

【 0 0 8 5 】

[第 2 実施形態の第 1 変形例]

図 5 1 から図 5 7 を参照して、第 2 実施形態の第 1 変形例について説明する。図 5 1 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る圧着工程を説明する正面図、図 5 2 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る圧着工程を説明する断面図、図 5 3 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る端子付き電線の正面図、図 5 4 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る端子付き電線の側面図、図 5 5 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る端子付き電線の断面図である。図 5 5 には、図 5 3 の LV - LV 断面が示されている。

10

【 0 0 8 6 】

第 2 実施形態の第 1 変形例において、上記第 2 実施形態と異なる点は、例えば、圧着端子 2 が覆い部 2 0 を有する点である。図 5 1 および図 5 2 に示すように、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る圧着端子 2 は、覆い部 2 0 を有する。覆い部 2 0 は、芯線 3 1 の先端 3 1 b を覆うように構成されている。覆い部 2 0 は、第一覆い片 2 1 A、第二覆い片 2 1 B、および底部 2 2 を有する。覆い部 2 0 は、芯線圧着部 1 2 と連結部 1 1 との間に配置されている。第一方向 L における底部 2 2 の一端は、芯線圧着部 1 2 の底部 1 5 につながっており、他端は連結部 1 1 につながっている。

20

【 0 0 8 7 】

第一覆い片 2 1 A および第二覆い片 2 1 B は、加締片 1 6 A , 1 6 B から離間して配置されている。第一覆い片 2 1 A は、底部 2 2 における第二方向 W の一端から延出しており、第二覆い片 2 1 B は、底部 2 2 における第二方向 W の他端から延出している。覆い部 2 0 は、第一覆い片 2 1 A、第二覆い片 2 1 B、および底部 2 2 が U 形状をなすように形成されている。第一覆い片 2 1 A は、第二方向 W において第一加締片 1 6 A と同じ側に配置されている。第二覆い片 2 1 B は、第二方向 W において第二加締片 1 6 B と同じ側に配置されている。

【 0 0 8 8 】

図 5 2 に示すように、端子圧着装置 1 0 0 は、覆い部 2 0 を支持する第四アンビル 1 1 4 および覆い部 2 0 を変形させる第三クリンパ 1 2 3 を有する。第四アンビル 1 1 4 は、第一アンビル 1 1 1 と第三アンビル 1 1 3 との間に配置されている。第三クリンパ 1 2 3 は、第一クリンパ 1 2 1 に対して前側に配置されており、第三方向 H において第四アンビル 1 1 4 と対向している。

30

【 0 0 8 9 】

電線 3 は、図 5 2 に示すように、芯線 3 1 の先端 3 1 b が覆い部 2 0 に位置するようにして圧着端子 2 に設置される。より詳しくは、電線 3 は、先端 3 1 b が第一覆い片 2 1 A と第二覆い片 2 1 B との間に位置するように設置される。圧着工程において、第三クリンパ 1 2 3 は、第一覆い片 2 1 A および第二覆い片 2 1 B を変形させる。第三クリンパ 1 2 3 は、例えば、図 5 3 に示すように、底部 2 2、第一覆い片 2 1 A、および第二覆い片 2 1 B が環状をなすように二つの覆い片 2 1 A , 2 1 B を変形させる。図 5 3 に示す覆い部 2 0 では、第一覆い片 2 1 A の先端と第二覆い片 2 1 B の先端とが当接しており、二つの覆い片 2 1 A , 2 1 B が円弧状をなしている。第一覆い片 2 1 A および第二覆い片 2 1 B は、芯線 3 1 の先端 3 1 b を外周側から覆い、先端 3 1 b を保護する。

40

【 0 0 9 0 】

二つの覆い片 2 1 A , 2 1 B は、例えば、先端 3 1 b に対して圧縮力を作用させない状態で先端 3 1 b を覆ってもよい。あるいは、二つの覆い片 2 1 A , 2 1 B は、先端 3 1 b を底部 2 2 に対して押圧しながら先端 3 1 b を覆ってもよい。このときの押圧力は、先端 3 1 b の接合部 3 4 を崩さない程度の大きさ、言い換えると、接合部 3 4 によって接合し

50

ている素線 3 2 同士を分離させない程度の大きさであることが望ましい。

【 0 0 9 1 】

図 5 6 には、覆い部 2 0 の形状の一例が示されている。二つの覆い片 2 1 A , 2 1 B は、圧着工程において、先端が斜め下を向くように変形されてもよい。図 5 6 に示す覆い部 2 0 では、二つの覆い片 2 1 A , 2 1 B の先端部分は、先端へ向うに従って底部 2 2 へ近づくように湾曲している。二つの覆い片 2 1 A , 2 1 B は、それぞれの先端によって芯線 3 1 を底部 2 2 に向けて押さえていてもよい。

【 0 0 9 2 】

図 5 7 には、覆い部 2 0 の形状の他の例が示されている。二つの覆い片 2 1 A , 2 1 B は、オーバーラップしながら先端 3 1 b を覆っていてもよい。図 5 7 に示す覆い部 2 0 では、第二覆い片 2 1 B の外側に第一覆い片 2 1 A が重なっている。第二覆い片 2 1 B は、芯線 3 1 を底部 2 2 に向けて押さえていてもよい。

10

【 0 0 9 3 】

以上説明したように、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る端子付き電線の製造方法は、圧着工程において、圧着端子 2 が有する覆い部 2 0 によって、芯線 3 1 の先端 3 1 b を外周側から覆う。覆い部 2 0 は、他の部材との接触から芯線 3 1 の先端 3 1 b を保護し、接合部 3 4 に外力が作用することを規制する。よって、本変形例に係る端子付き電線の製造方法は、接合部 3 4 を保護して端子付き電線 1 の電気性能を向上させることができる。

【 0 0 9 4 】

また、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る端子付き電線 1 は、芯線 3 1 の先端 3 1 b を外周側から覆う覆い部 2 0 を有する。よって、本変形例に係る端子付き電線 1 は、電気性能の向上が可能である。

20

【 0 0 9 5 】

[第 2 実施形態の第 2 変形例]

図 5 8 から図 6 2 を参照して、第 2 実施形態の第 2 変形例について説明する。図 5 8 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る圧着端子を示す正面図、図 5 9 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る圧着端子を示す側面図、図 6 0 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る端子付き電線の正面図、図 6 1 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る端子付き電線の側面図、図 6 2 は、第 2 実施形態の第 2 変形例に係る端子付き電線の断面図である。

【 0 0 9 6 】

図 5 8 に示す圧着端子 2 では、覆い部 2 3 が芯線圧着部 1 2 と一体に形成されている。覆い部 2 3 は、第一覆い片 2 5 A、第二覆い片 2 5 B、および底部 2 4 を有する。底部 2 4 は、芯線圧着部 1 2 の底部 1 5 の前端につながっている。第一覆い片 2 5 A は、底部 2 4 における第二方向 W の一端から延出しており、第二覆い片 2 5 B は、底部 2 4 における第二方向 W の他端から延出している。第一覆い片 2 5 A は、芯線圧着部 1 2 の第一加締片 1 6 A の前端につながっている。第二覆い片 2 5 B は、芯線圧着部 1 2 の第二加締片 1 6 B の前端につながっている。覆い部 2 3 は、第一覆い片 2 5 A、第二覆い片 2 5 B、および底部 2 4 が U 字形状をなすように形成されている。

30

【 0 0 9 7 】

圧着端子 2 は、例えば、第三クリンパ 1 2 3 を有する端子圧着装置 1 0 0 (図 5 2 参照) によって電線 3 に対して加締められる。第三クリンパ 1 2 3 は、例えば、図 6 0 に示すように二つの覆い片 2 5 A , 2 5 B を変形させる。図 6 0 に示す覆い部 2 3 では、第一覆い片 2 5 A の先端と第二覆い片 2 5 B の先端とが当接しており、二つの覆い片 2 5 A , 2 5 B が円弧状をなしている。第一覆い片 2 5 A および第二覆い片 2 5 B は、芯線 3 1 の先端 3 1 b を外周側から覆い、先端 3 1 b を保護する。なお、芯線圧着部 1 2 は、例えば、所謂 B クリンプと称する態様で芯線 3 1 に対して圧着される。

40

【 0 0 9 8 】

覆い部 2 3 は、芯線 3 1 の先端 3 1 b に対して圧縮力を作用させない状態で先端 3 1 b を覆っていてもよく、互いに接合している素線 3 2 同士を分離させない程度の力で先端 3 1 b を圧縮していてもよい。

50

【 0 0 9 9 】

[第 2 実施形態の第 3 変形例]

図 6 3 から図 7 6 を参照して、第 2 実施形態の第 3 変形例について説明する。図 6 3 は、第 2 実施形態の第 3 変形例に係る切断工程を説明する断面図、図 6 4 は、第 2 実施形態の第 3 変形例に係る切断工程を説明する他の断面図、図 6 5 は、接合部が形成された電線の断面図、図 6 6 は、第 2 実施形態の第 3 変形例に係る除去工程を説明する断面図である。

【 0 1 0 0 】

第 2 実施形態の第 3 変形例において、上記第 2 実施形態と異なる点は、例えば、切断工程および接合工程がなされた後に除去工程が実行される点である。図 6 3 および図 6 4 に示すように、第 2 実施形態の第 3 変形例に係る端子付き電線の製造方法では、被覆 3 3 に覆われている箇所では芯線 3 1 が切断される。

10

【 0 1 0 1 】

電線 3 は、図 6 3 に示すように、芯線 3 1 における被覆 3 3 によって覆われている部分を切断刃 4 2 と対向させるように切断装置 4 0 にセットされる。切断刃 4 2 は、図 6 4 に示すように、被覆 3 3 および芯線 3 1 を切断して、電線 3 の先端部を切り離す。このときに、切断刃 4 2 は、芯線 3 1 の先端を剪断変形させて接合部 3 4 を形成する。図 6 5 に示すように、素線 3 2 の先端には、隣接する素線 3 2 と接合した接合部 3 4 が形成される。このように、第 2 実施形態の第 3 変形例では、被覆 3 3 によって覆われたままの芯線 3 1 に対して切断工程および接合工程が並行してなされる。

20

【 0 1 0 2 】

切断工程および接合工程が完了すると、図 6 6 に示すように、被覆 3 3 の末端部 3 3 a が除去される。この除去工程の後に、圧着工程によって電線 3 に対して圧着端子 2 が圧着されて端子付き電線 1 が完成する。

【 0 1 0 3 】

図 6 7 から図 6 9 を参照して説明するように、切断により形成される二本の電線 3 C , 3 D のそれぞれに対して接合部 3 4 が形成されてもよい。図 6 8 および図 6 9 に示すように、切断装置 4 0 は、一本の電線 3 を切断して二本の電線 3 C , 3 D に分割する。切断装置 4 0 は、二つの切断刃 4 2 , 4 9 によって電線 3 を切断する。切断刃 4 2 , 4 9 は、芯線 3 1 における被覆 3 3 によって覆われた部分を切断する。切断刃 4 2 , 4 9 は、例えば、刃先 4 2 a , 4 9 a のそれぞれにおいて、両面が傾斜面となっている。二つの切断刃 4 2 , 4 9 は、芯線 3 1 を切断しながら芯線 3 1 の先端を剪断変形させる。その結果、図 7 0 に示すように、電線 3 C の芯線 3 1 C には、素線 3 2 の先端に接合部 3 4 が形成され、電線 3 D の芯線 3 1 D には、素線 3 2 の先端に接合部 3 4 が形成される。

30

【 0 1 0 4 】

切断工程および接合工程が完了すると、図 7 1 に示すように、電線 3 C の被覆 3 3 C から末端部 3 3 a が除去され、電線 3 D の被覆 3 3 D から末端部 3 3 a が除去される。二本の電線 3 C , 3 D に対して同時に接合部 3 4 を形成することができ、製造時間の短縮が実現される。

【 0 1 0 5 】

図 7 2 から図 7 4 を参照して説明するように、一つの切断刃 4 2 によって一本の電線 3 が二本の電線 3 E , 3 F に分割されてもよい。図 7 3 に示す切断装置 4 0 では、受け部 4 1 が第一受け部 4 1 A および第二受け部 4 1 B を有する。第一受け部 4 1 A と第二受け部 4 1 B とは、切断刃 4 2 が間に進入可能なように離間して配置されている。切断刃 4 2 は、第一受け部 4 1 A と第二受け部 4 1 B との隙間と対向して配置されている。電線 3 は、第一受け部 4 1 A および第二受け部 4 1 B によって支持される。

40

【 0 1 0 6 】

切断刃 4 2 は、図 7 4 に示すように、被覆 3 3 および芯線 3 1 を切断し、一本の電線 3 を二本の電線 3 E , 3 F に分割する。切断刃 4 2 は、芯線 3 1 を切断しながら芯線 3 1 の先端を剪断変形させる。その結果、図 7 5 に示すように、電線 3 E の芯線 3 1 E には、素

50

線 3 2 の先端に接合部 3 4 が形成され、電線 3 F の芯線 3 1 F には、素線 3 2 の先端に接合部 3 4 が形成される。

【 0 1 0 7 】

切断工程および接合工程が完了すると、図 7 6 に示すように、電線 3 E の被覆 3 3 E から末端部 3 3 a が除去され、電線 3 F の被覆 3 3 F から末端部 3 3 a が除去される。

【 0 1 0 8 】

[その他の変形例]

その他の変形例について説明する。接合工程において、加工具 1 3 0 , 1 4 0 , 1 5 0 や切断刃 4 2 , 4 8 , 4 9 の温度を上げ、芯線 3 1 を柔らかくさせてもよい。例えば、端子圧着装置 1 0 0 は、加工具 1 3 0 , 1 4 0 , 1 5 0 を加熱するヒーターを有していてもよい。高温となった加工具 1 3 0 , 1 4 0 , 1 5 0 を芯線 3 1 に押し当てることで、芯線 3 1 の変形を促進させ、素線 3 2 同士を効率良く接合させることができる。切断装置 4 0 は、切断刃 4 2 , 4 8 , 4 9 を加熱するヒーターを有していてもよい。

10

【 0 1 0 9 】

接合工程において、加工具 1 3 0 , 1 4 0 , 1 5 0 や切断刃 4 2 , 4 8 , 4 9 を超音波振動させながら芯線 3 1 を変形させてもよい。超音波振動により、素線 3 2 同士をより強く大きく摺動させることが可能となる。

【 0 1 1 0 】

芯線 3 1 に対する加締片 1 6 A , 1 6 B の加締め方は、所謂 B クリンプと称される態様には限定されない。加締片 1 6 A , 1 6 B は、例えば、第一加締片 1 6 A の上に第二加締片 1 6 B を重ねるようにして接合部 3 4 に対して巻き付けられてもよい。加締片 1 6 A , 1 6 B がオーバーラップ方式で圧着される場合、加締片 1 6 A , 1 6 B は芯線 3 1 および被覆 3 3 の両方を一体に覆うよう構成されてもよい。

20

【 0 1 1 1 】

被覆 3 3 に対する被覆圧着部 1 4 の加締め方は、所謂 B クリンプと称される態様には限定されない。加締片 1 7 A , 1 7 B は、例えば、オーバーラップ方式で圧着されてもよい。圧着端子 2 は、被覆圧着部 1 4 を有していなくてもよい。

【 0 1 1 2 】

上記の各実施形態および変形例に開示された内容は、適宜組み合わせる実行することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 1 3 】

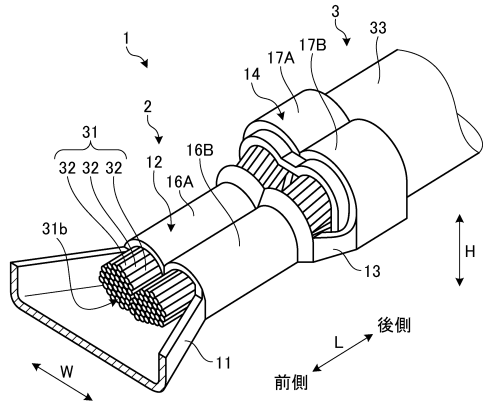
- 1 端子付き電線
- 2 圧着端子
- 3 電線
- 1 1 連結部
- 1 2 芯線圧着部
- 1 3 連結部
- 1 4 被覆圧着部
- 1 5 , 1 8 底部
- 1 6 A 第一加締片
- 1 6 B 第二加締片
- 1 7 A , 1 7 B 加締片
- 1 9 側壁部
- 2 0 , 2 3 覆い部
- 2 1 A , 2 5 A 第一覆い片
- 2 1 B , 2 5 B 第二覆い片
- 2 2 , 2 4 底部
- 3 1 芯線
- 3 1 a 端部

40

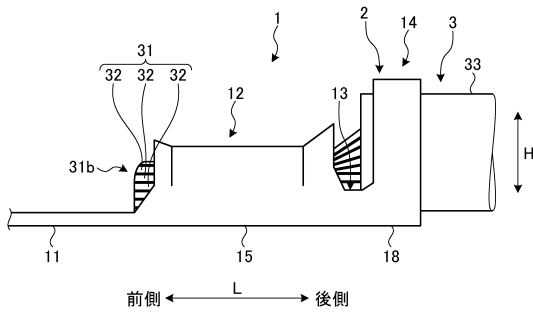
50

3 1 b	先端	
3 1 c	先端面	
3 1 d , 3 1 f	第一の面	
3 1 e , 3 1 g	第二の面	
3 2	素線	
3 2 a	外周面	
3 2 b	先端面	
3 3	被覆	
3 4	接合部	
4 0	切断装置	10
4 1	受け部	
4 1 a	支持面	
4 2 , 4 8 , 4 9	切断刃	
4 3 , 4 5	溝部	
4 4 , 4 6 , 4 7 a , 4 7 b , 5 0	傾斜面	
1 0 0	端子圧着装置	
1 1 0	第一金型	
1 1 1	第一アンビル	
1 1 2	第二アンビル	
1 1 3	第三アンビル	20
1 1 4	第四アンビル	
1 2 0	第二金型	
1 2 1	第一クリンパ	
1 2 2	第二クリンパ	
1 2 3	第三クリンパ	
1 3 0 , 1 4 0 , 1 5 0	加工具	
1 3 1	傾斜面	
1 3 2	側面	
1 3 3	逃げ部	
1 3 4	押圧面	30
1 3 5	凸状湾曲面	
1 3 6	凹状湾曲面	
1 5 1	第一スライド部	
1 5 2	第二スライド部	
1 5 1 a , 1 5 2 a	刃先	
L	第一方向	
W	第二方向	
H	第三方向	

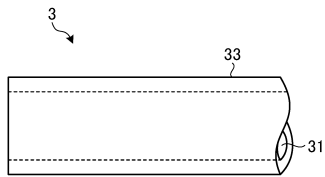
【図1】



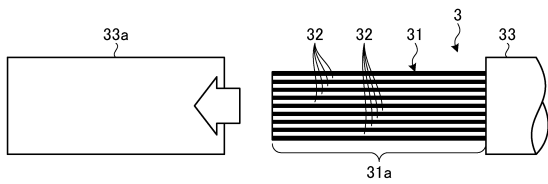
【図2】



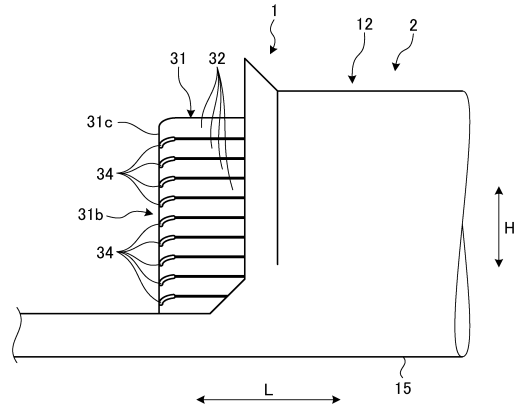
【図5】



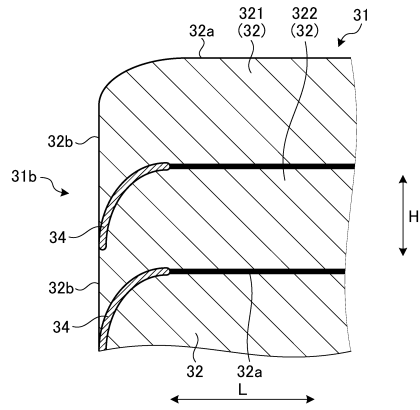
【図6】



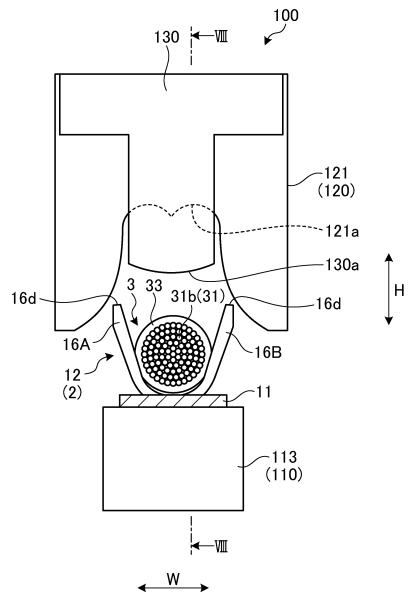
【図3】



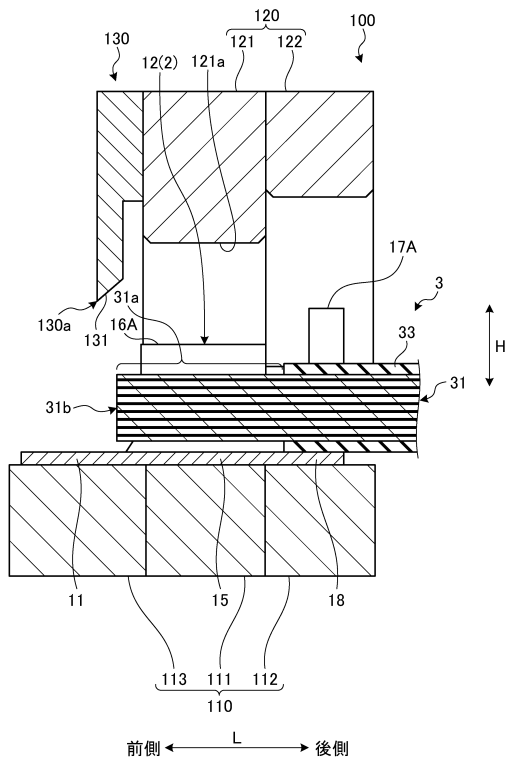
【図4】



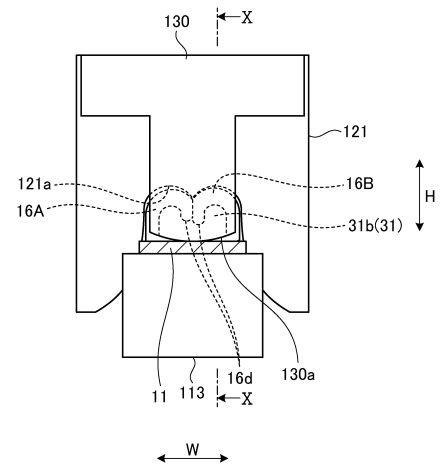
【図7】



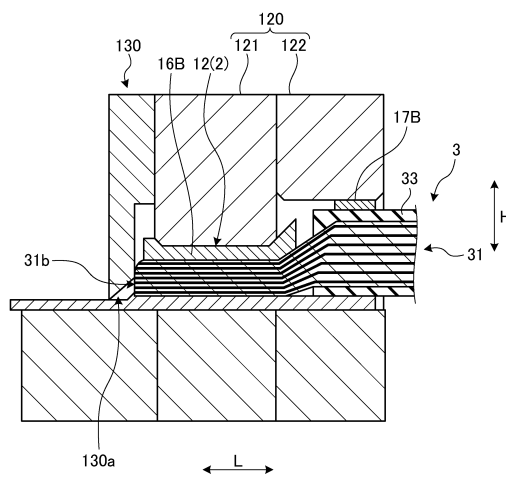
【図8】



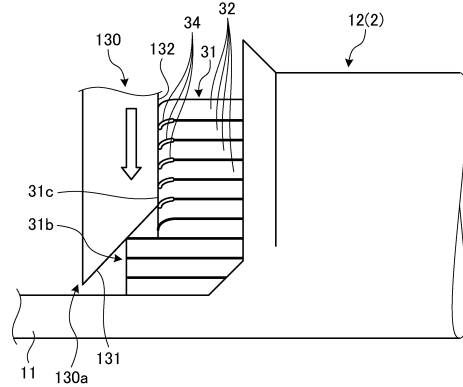
【図9】



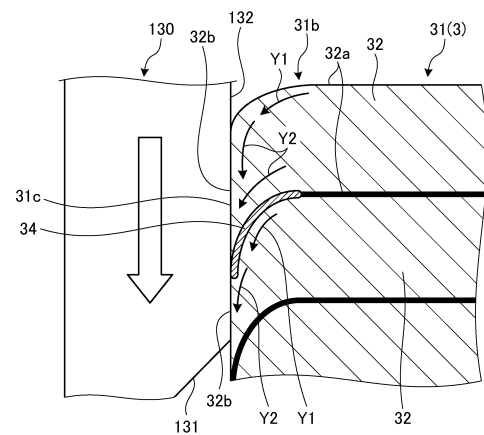
【図10】



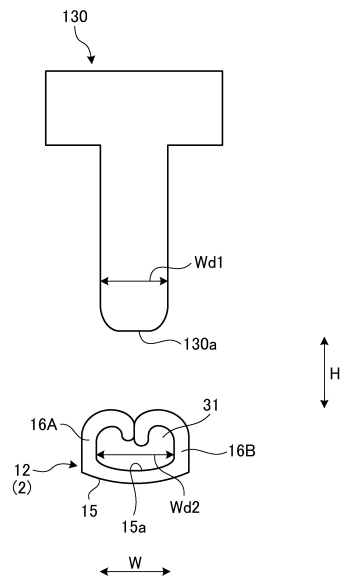
【図11】



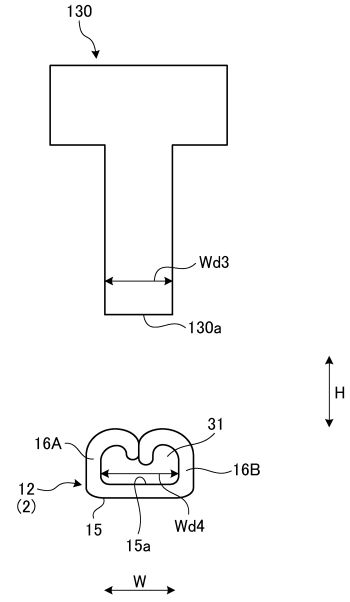
【図12】



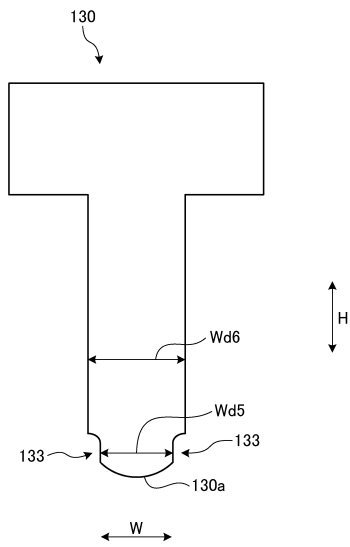
【 図 1 3 】



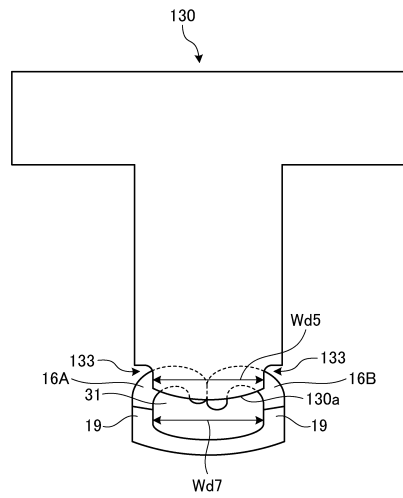
【 図 1 4 】



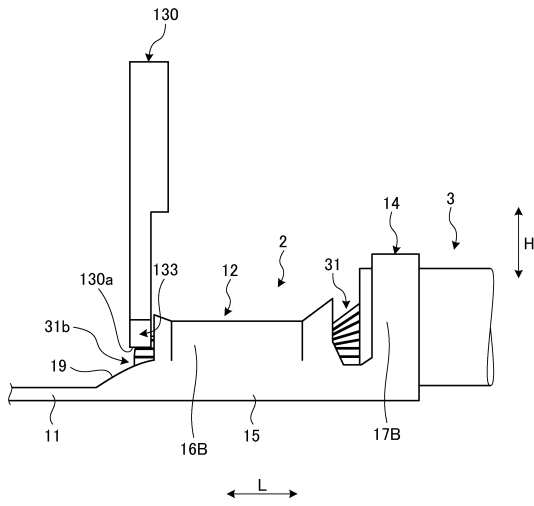
【 図 1 5 】



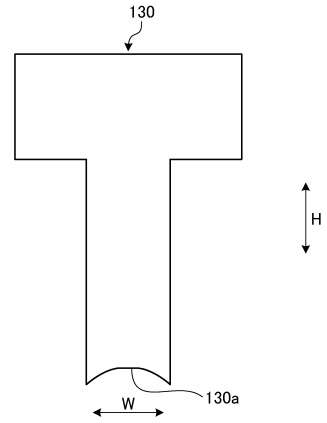
【 図 1 6 】



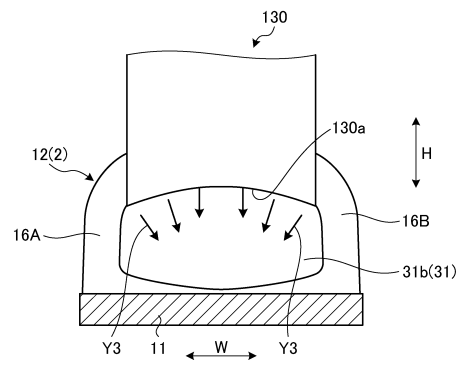
【図17】



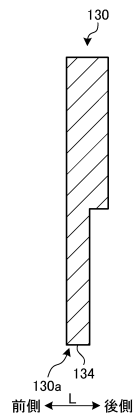
【図18】



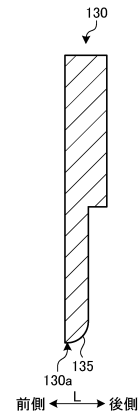
【図19】



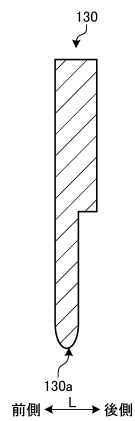
【図20】



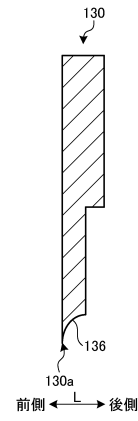
【図22】



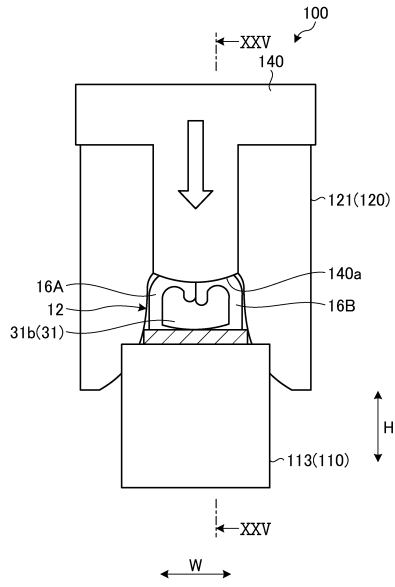
【図21】



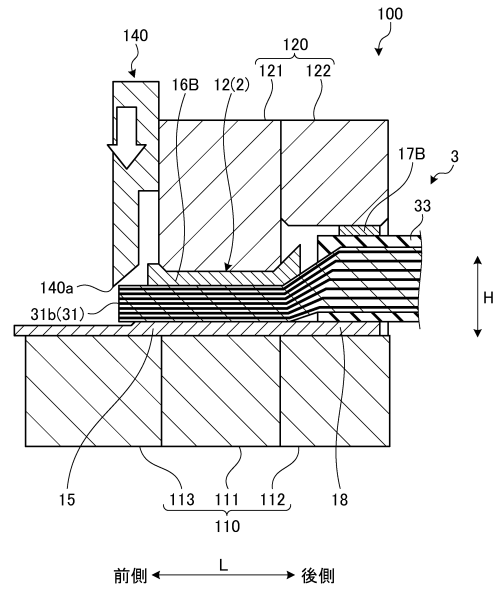
【図23】



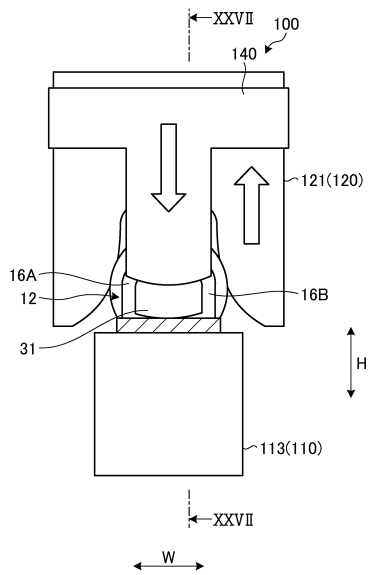
【 図 2 4 】



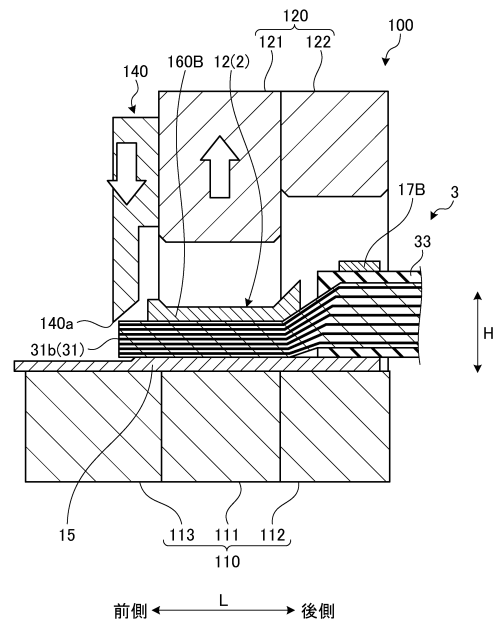
【 図 2 5 】



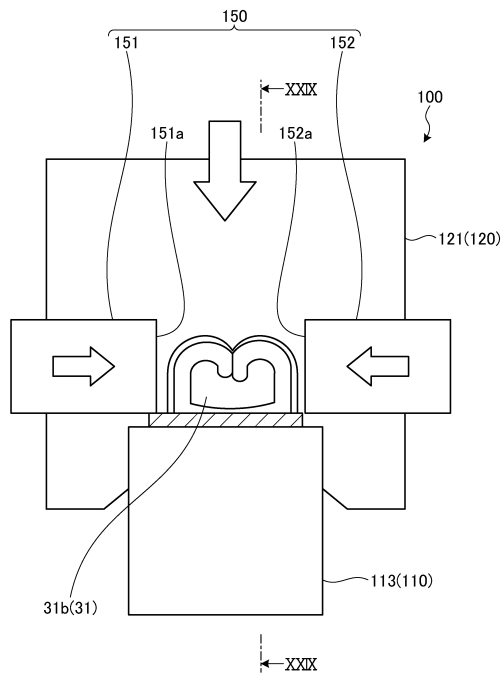
【 図 2 6 】



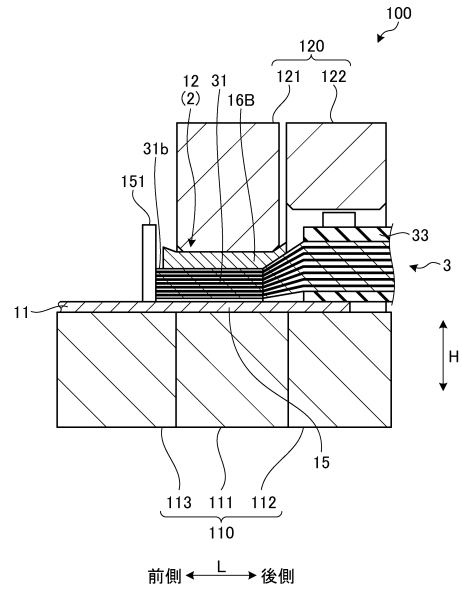
【 図 2 7 】



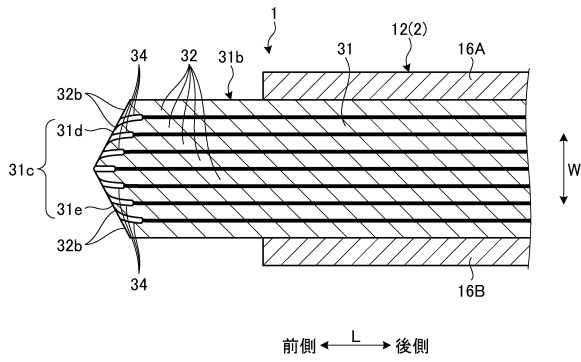
【 図 2 8 】



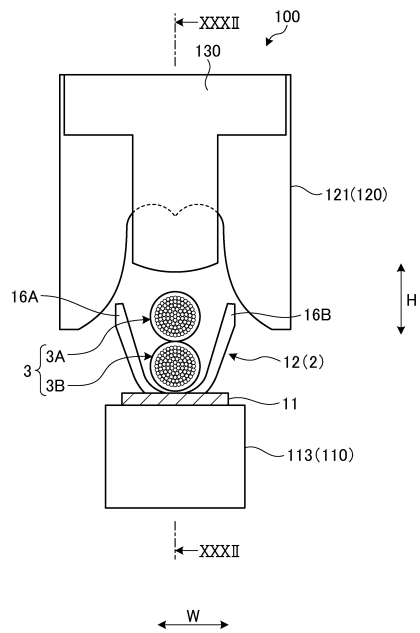
【 図 2 9 】



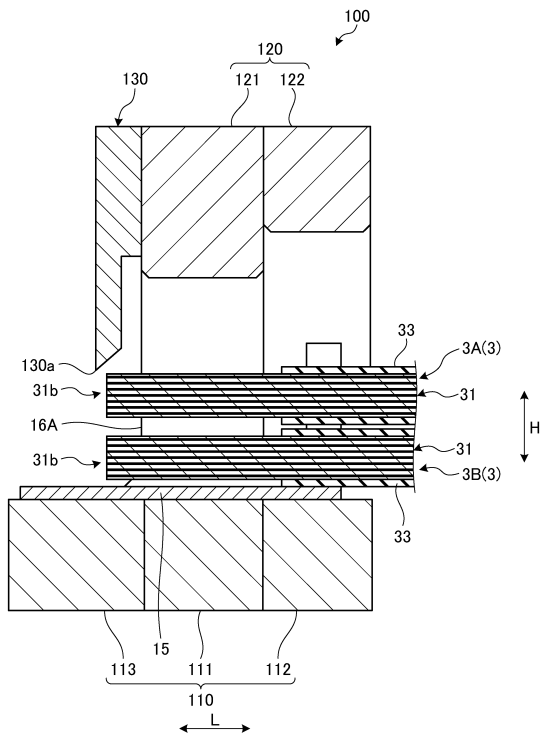
【 図 3 0 】



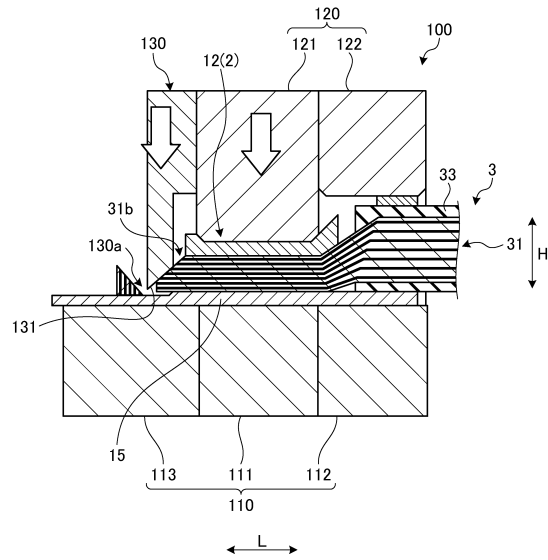
【 図 3 1 】



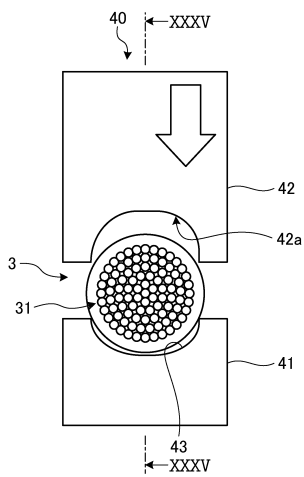
【図 3 2】



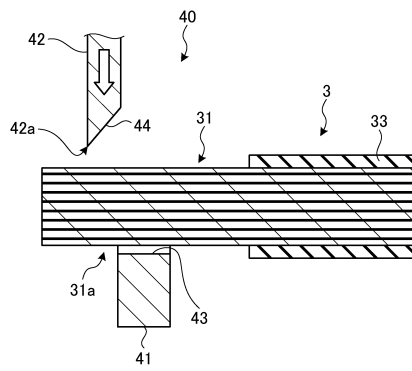
【図 3 3】



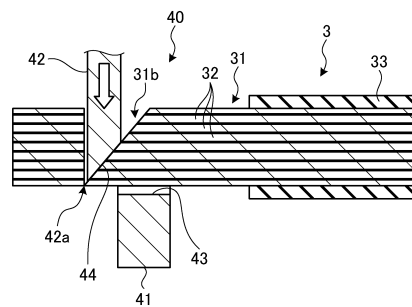
【図 3 4】



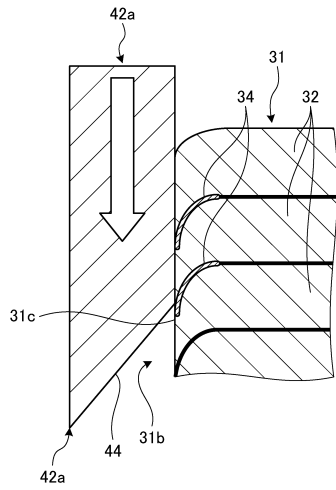
【図 3 5】



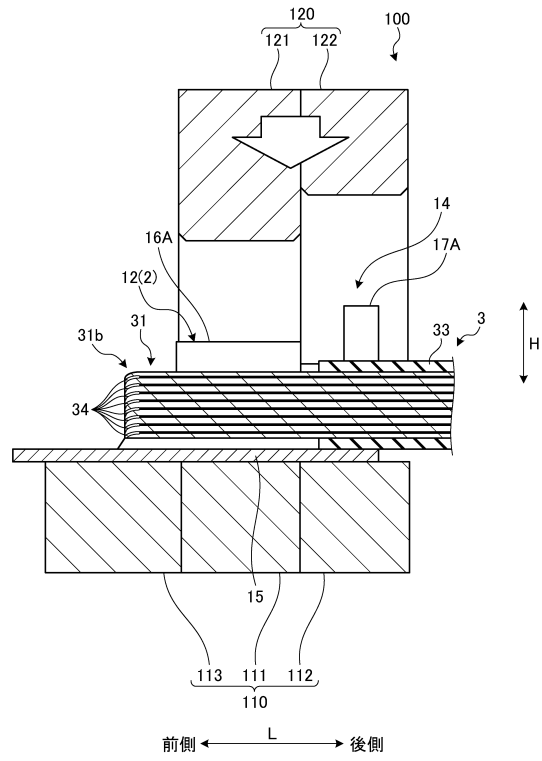
【図 3 6】



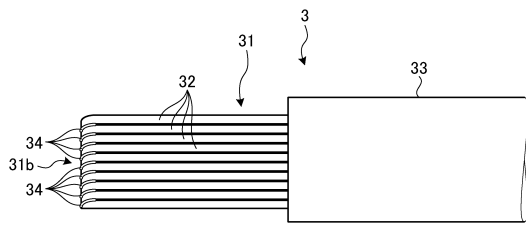
【図37】



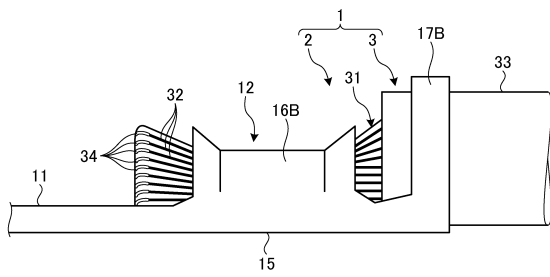
【図39】



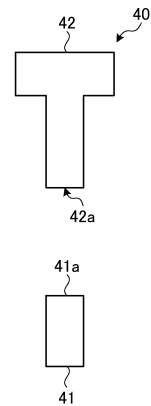
【図38】



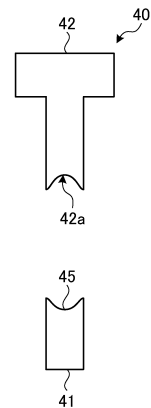
【図40】



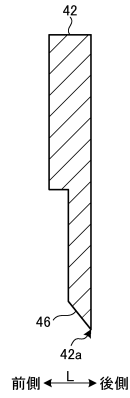
【図41】



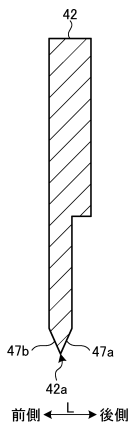
【図42】



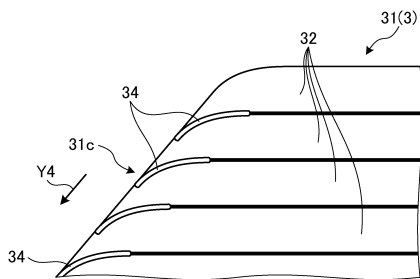
【図43】



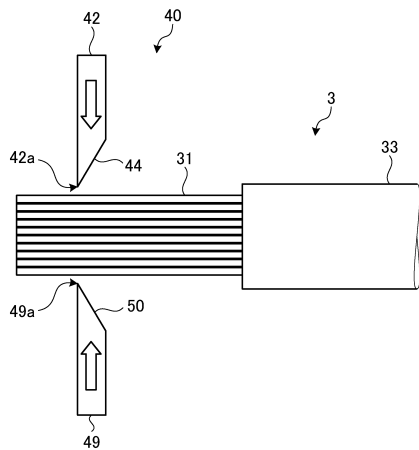
【図44】



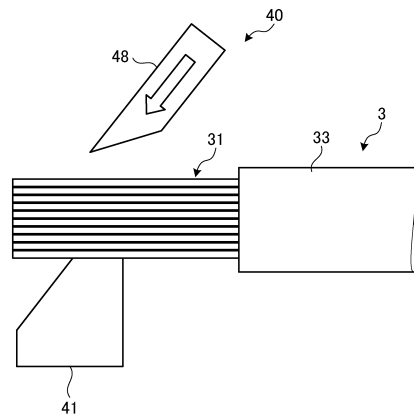
【図47】



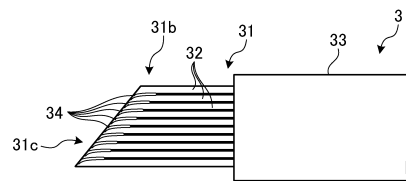
【図48】



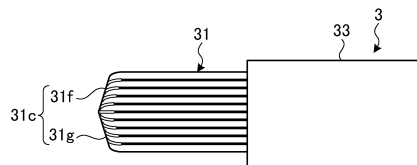
【図45】



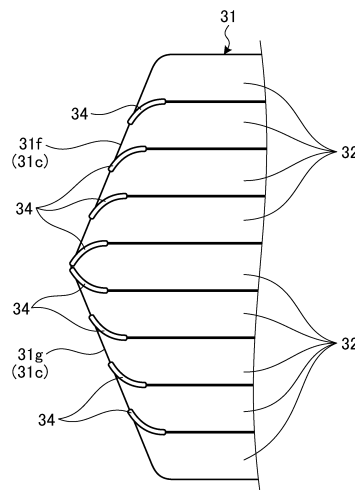
【図46】



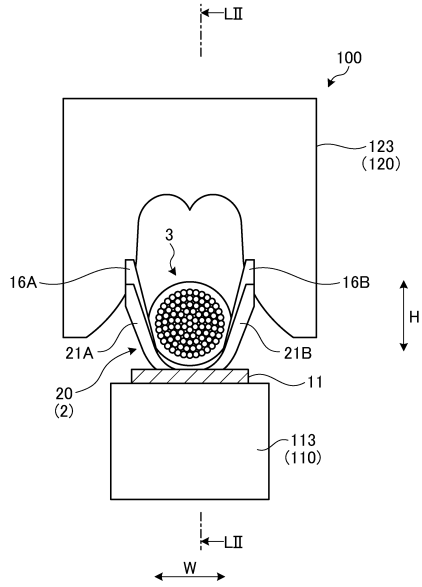
【図49】



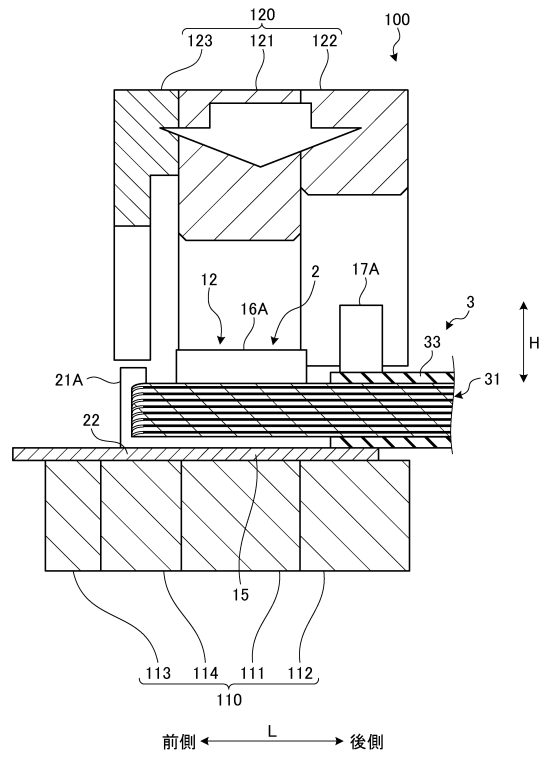
【図50】



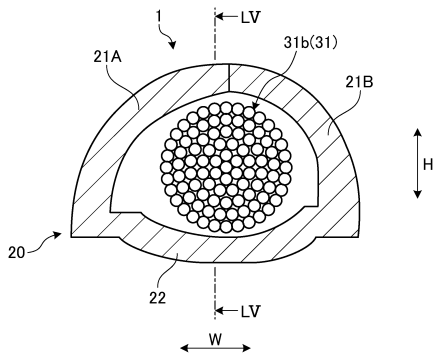
【図51】



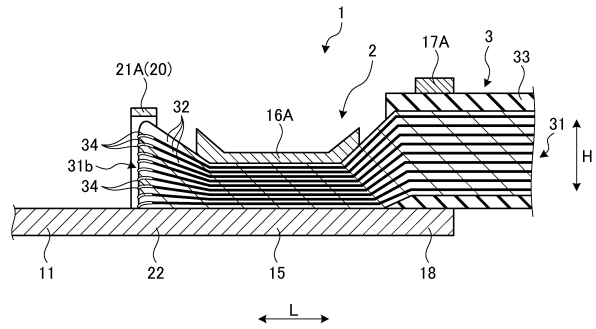
【図52】



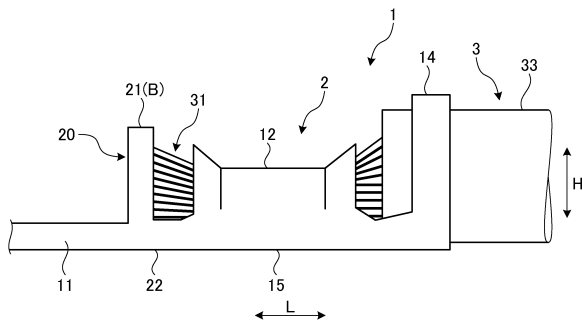
【図53】



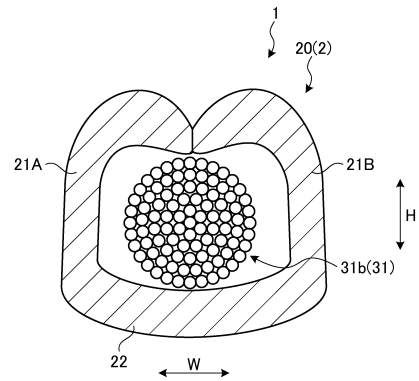
【図55】



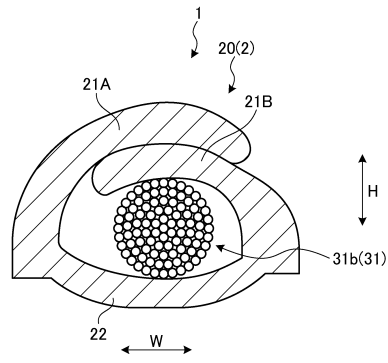
【図54】



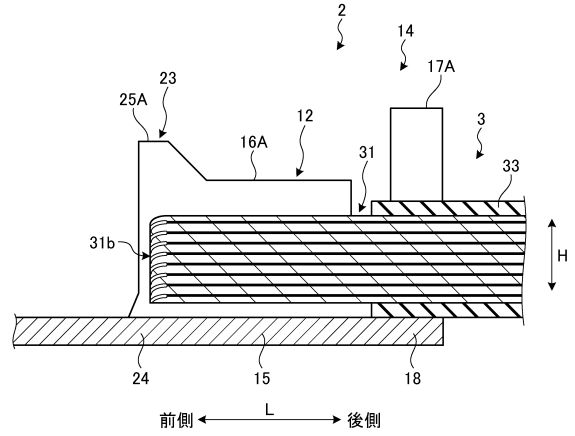
【図56】



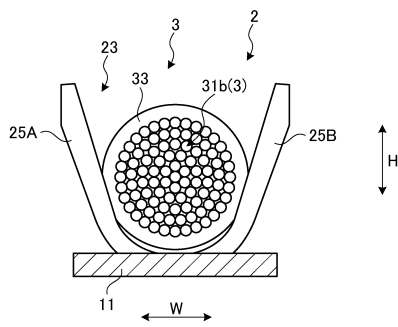
【図57】



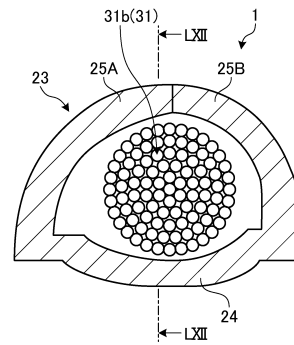
【図59】



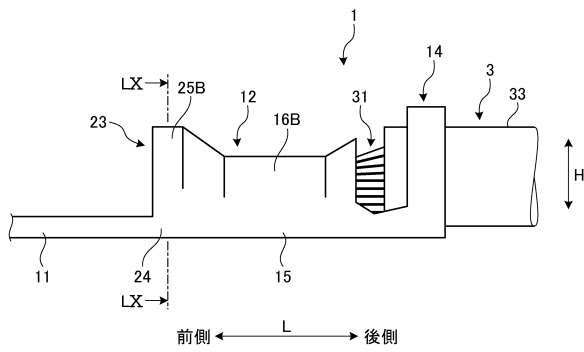
【図58】



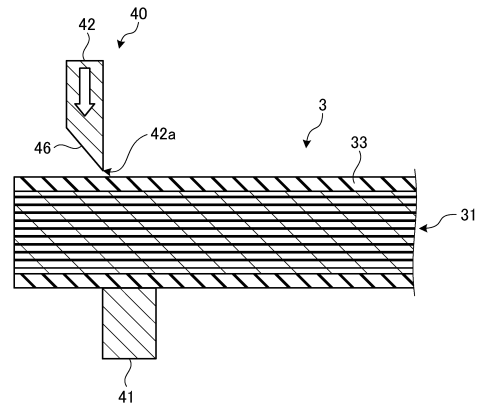
【図60】



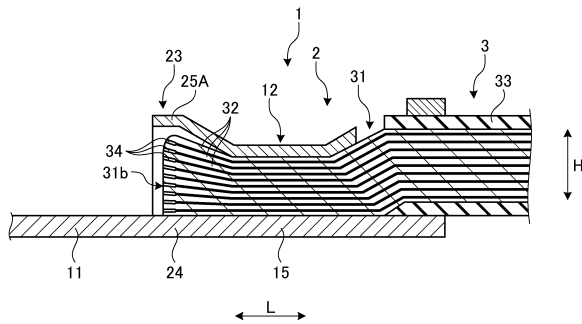
【図61】



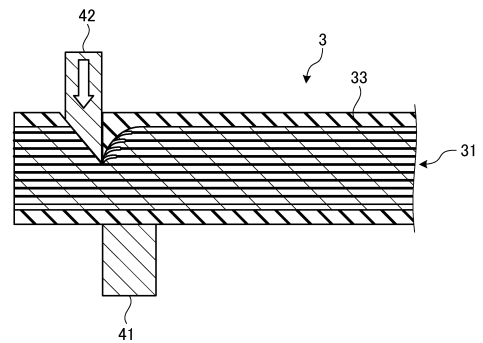
【図63】



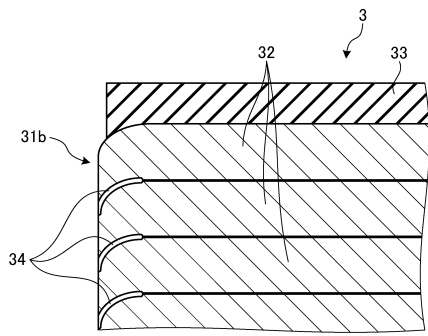
【図62】



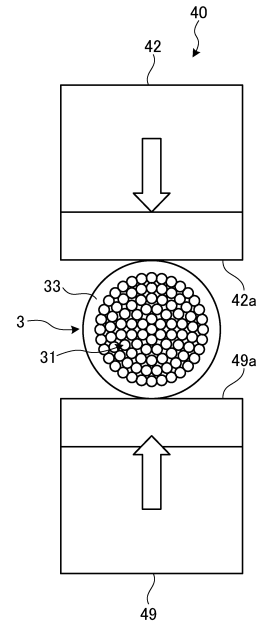
【図64】



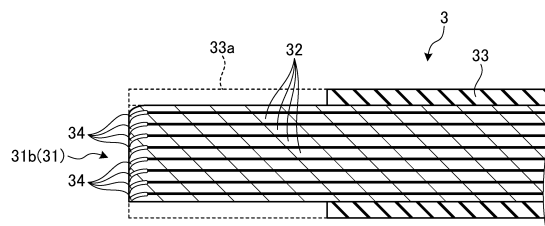
【図65】



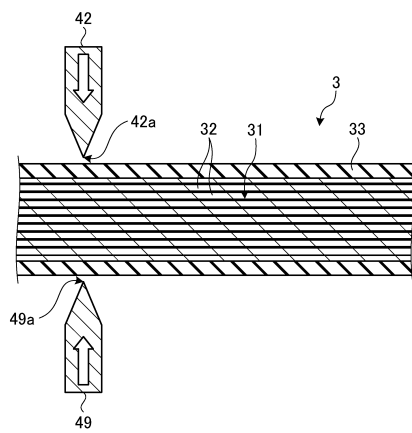
【図67】



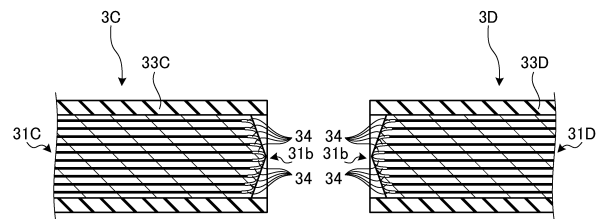
【図66】



【図68】

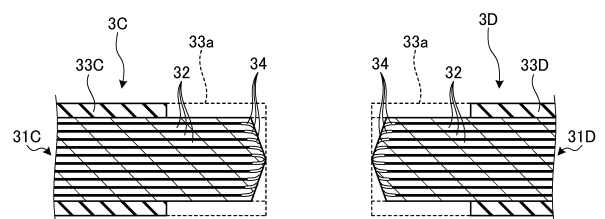
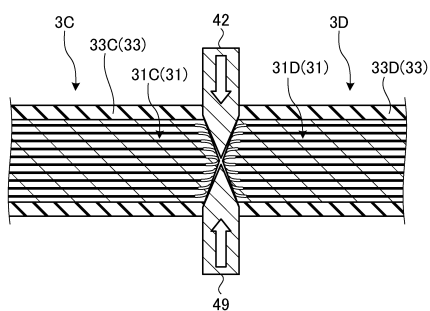


【図70】

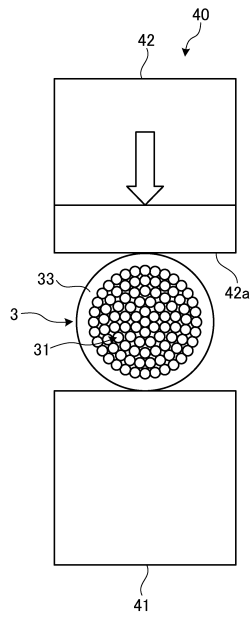


【図71】

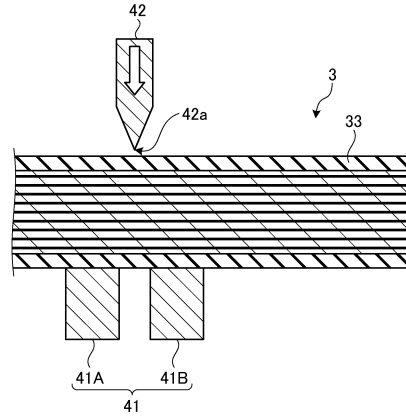
【図69】



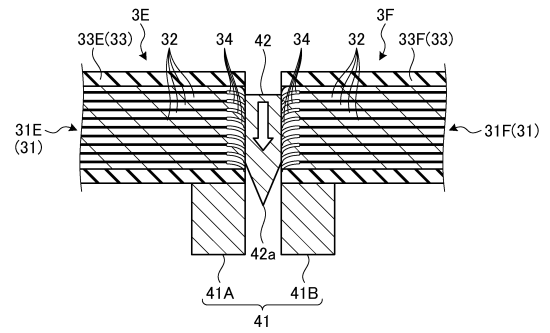
【 図 7 2 】



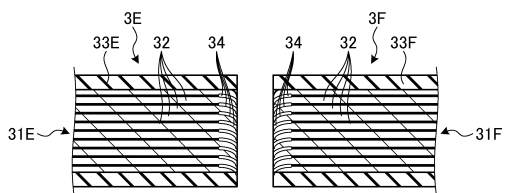
【 図 7 3 】



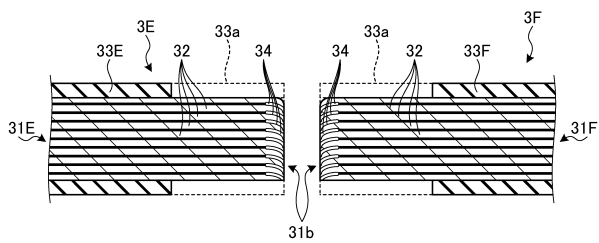
【 図 7 4 】



【 図 7 5 】



【 図 7 6 】



フロントページの続き

審査官 鈴木 重幸

- (56)参考文献 特開2010-225529(JP,A)
特開2013-134850(JP,A)
国際公開第2013/175902(WO,A1)
特開2003-338349(JP,A)
特開昭53-012097(JP,A)
特開平08-017544(JP,A)
特開平07-085922(JP,A)
特開2011-192465(JP,A)
特開2018-081757(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0035482(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 3/00 - 4/22
H01R43/00 - 43/28