

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-162635

(P2017-162635A)

(43) 公開日 平成29年9月14日 (2017.9.14)

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

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-45226 (P2016-45226) (22) 出願日 平成28年3月9日 (2016.3.9)	(71) 出願人 395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町1番14号 (71) 出願人 000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号 (71) 出願人 000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 (74) 代理人 110001036 特許業務法人暁合同特許事務所 (72) 発明者 井戸田 知樹 三重県四日市市西末広町1番14号 株式 会社オートネットワーク技術研究所内 最終頁に続く

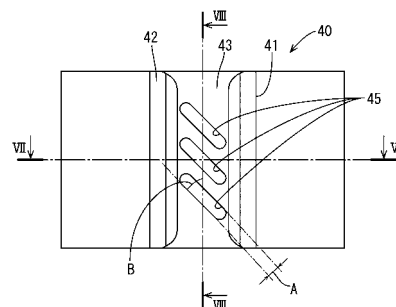
(54) 【発明の名称】 超音波溶接治具、端子付き電線の製造方法及び端子付き電線

(57) 【要約】

【課題】 芯線の損傷を抑えつつ適正に超音波溶接を行えるようにする。

【解決手段】 端子20の平板状の電線接続部21を受けるアンビル31と、アンビル31と対向して配され電線11における芯線12の横断面の一部が嵌る嵌合溝43が対向面42に設けられた溶接ホーン40とが具備され、溶接ホーン40とアンビル31との間で芯線12と電線接続部21とを挟圧した状態において溶接ホーン40を芯線12の軸線方向に沿って高周波振動させることで超音波溶接する超音波溶接治具30において、溶接ホーン40の嵌合溝43の底面には、嵌合溝43の軸線に対して交差する斜め姿勢をなす滑り止め溝45が、嵌合溝43の軸線方向に間隔を開けて複数形成されている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

芯線を有する電線の前記芯線を、平板状の電線接続部を有する端子の前記電線接続部上に超音波溶接により固着するための超音波溶接治具であって、

前記端子の前記電線接続部を受けるアンビルと、前記アンビルと対向して配され前記電線における前記芯線の横断面の一部が嵌る嵌合溝が対向面に設けられた溶接ホーンとが具備され、

前記溶接ホーンと前記アンビルとの間で前記芯線と前記電線接続部とを挟圧した状態において前記溶接ホーンを前記芯線の軸線方向に沿って高周波振動させることで超音波溶接するものにおいて、

前記溶接ホーンの前記嵌合溝の底面には、前記嵌合溝の軸線に対して交差する斜め姿勢をなす滑り止め溝が、前記嵌合溝の軸線方向に間隔を開けて複数形成されている超音波溶接治具。

【請求項 2】

前記芯線は複数の素線を撚り合わせた撚り線からなり、前記滑り止め溝は、前記芯線を構成する前記素線の撚り角度に略等しい角度で交差する姿勢をなしている請求項 1 に記載の超音波溶接治具。

【請求項 3】

前記滑り止め溝が、前記芯線の前記素線が嵌合可能な幅を有する幅広に形成されている請求項 2 に記載の超音波溶接治具。

【請求項 4】

前記溶接ホーンの前記嵌合溝の底面には、前記滑り止め溝に加え、前記滑り止め溝よりも幅狭の補助溝が、前記滑り止め溝と直交する姿勢をなして複数形成されている請求項 3 に記載の超音波溶接治具。

【請求項 5】

前記溶接ホーンの前記嵌合溝の底面には、ローレット溝が形成されている請求項 1 に記載の超音波溶接治具。

【請求項 6】

請求項 1 または請求項 5 に記載の超音波溶接治具を用いて、電線における芯線を、端子に設けられた平板状の電線接続部に超音波溶接する端子付き電線の製造方法。

【請求項 7】

請求項 2 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の超音波溶接治具を用いて、電線における撚り線からなる芯線を、端子に設けられた平板状の電線接続部に超音波溶接する端子付き電線の製造方法。

【請求項 8】

芯線を有する電線の前記芯線を、平板状の電線接続部を有する端子の前記電線接続部上に超音波溶接してなる端子付き電線であって、

前記芯線における溶接部の外面には、前記芯線の軸線に対して交差する斜め姿勢をなす突条が、前記溶接部の軸線方向に間隔を開けて複数形成されている端子付き電線。

【請求項 9】

前記芯線は複数の素線を撚り合わせた撚り線からなり、前記突条は、前記芯線を構成する前記素線の撚り角度に略等しい角度で交差する姿勢をなしている請求項 8 に記載の端子付き電線。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書によって開示される技術は、超音波溶接治具、端子付き電線の製造方法及び端子付き電線に関する。

【背景技術】

【0002】

電線における撚り線からなる芯線の端末をバスバーに接続する一方法として、超音波溶接によるものが知られている。具体的には、アンビルと溶接ホーンとからなる超音波溶接治具を用い、アンビルに受けられたバスバー上に電線の芯線を載せ、溶接ホーンにより芯線を押さえつつ軸線方向に沿った高周波振動を加えることにより、芯線をバスバーに超音波溶接するようになっている（下記特許文献1参照）。

【0003】

ここで、芯線に対して高周波振動を有効に作用させるには、溶接ホーンと芯線との間の滑り止めを図ることが重要である。そのため従来では、溶接ホーンにおける芯線の押圧面に、位置決めを兼ねて芯線が嵌る円弧状の嵌合溝を形成し、その嵌合溝の底面に、嵌合溝の軸線と直交した向きの滑り止め溝を、嵌合溝の軸線方向に間隔を開けて複数形成した構造を採り、滑り止め溝の溝縁を芯線を構成する素線の外周に食い込ませる、いわゆるエッジ効果により滑り止めを図るようにした手段が講じられている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-4406号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来のエッジ効果を期した滑り止め対策では、芯線を構成する素線の態様（線径、硬度等）によっては、十分な滑り止め機能が発揮されないことも懸念される。滑り止め機能を補完するには、溶接ホーンによる芯線への加圧力を高めることも考えられるが、加圧力が高められると芯線は断面積が小さくなるように大きく変形（例えば扁平化）し、そのため切れやすくなって却って固着力に劣る結果を招くことから、単純には対応できなかった。

20

本明細書によって開示される技術は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、その目的は、芯線の損傷を抑えつつ適正に超音波溶接を行えるようにするところにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書によって開示される超音波溶接治具は、芯線を有する電線の前記芯線を、平板状の電線接続部を有する端子の前記電線接続部上に超音波溶接により固着するための超音波溶接治具であって、前記端子の前記電線接続部を受けるアンビルと、前記アンビルと対向して配され前記電線における前記芯線の横断面の一部が嵌る嵌合溝が対向面に設けられた溶接ホーンとが具備され、前記溶接ホーンと前記アンビルとの間で前記芯線と前記電線接続部とを挟圧した状態において前記溶接ホーンを前記芯線の軸線方向に沿って高周波振動させることで超音波溶接するものにおいて、前記溶接ホーンの前記嵌合溝の底面には、前記嵌合溝の軸線に対して交差する斜め姿勢をなす滑り止め溝が、前記嵌合溝の軸線方向に間隔を開けて複数形成されている。

30

【0007】

滑り止め溝が嵌合溝の軸線に対して交差する斜め姿勢で形成されているから、滑り止め溝の溝縁が芯線の外周の長い領域に亘って係止することになり、芯線に対する加圧力を抑えた形態においても高い滑り止め機能が発揮される。すなわち芯線が損傷を受けることを抑えた上で、適正に超音波溶接を行うことができ、結果溶接部分において高い固着力を得ることができる。

40

【0008】

また、以下のような構成としてもよい。

前記芯線は複数の素線を撚り合わせた撚り線からなり、前記滑り止め溝は、前記芯線を構成する前記素線の撚り角度に略等しい角度で交差する姿勢をなしている。

電線の芯線が撚り線である場合、芯線を構成する素線の長い領域が滑り止め溝の溝縁に

50

係止されることで、芯線に対する加圧力を抑えた形態においても高い滑り止め機能が発揮される。

【0009】

前記滑り止め溝が、前記芯線の前記素線が嵌合可能な幅を有する幅広に形成されている。

電線の芯線を構成する素線が、長い領域に亘って滑り止め溝に嵌ることになるため、より高い滑り止め機能が発揮される。

【0010】

前記溶接ホーンの前記嵌合溝の底面には、前記滑り止め溝に加え、前記滑り止め溝よりも幅狭の補助溝が、前記滑り止め溝と直交する姿勢をなして複数形成されている。

10

補助溝が素線に対して直交姿勢で当てられることで、補助溝がエッジ効果を生み、トータルしてさらに高い滑り止め機能が発揮される。

【0011】

前記溶接ホーンの前記嵌合溝の底面には、ローレット溝が形成されている。

ローレット溝における互い直交した二方向を向いた溝の溝縁が、それぞれ芯線の外周の長い領域に亘って係止して、滑り止め機能を発揮する。芯線が撚り線である場合には、一方向を向いた溝が素線の長い領域に係止する滑り止め溝として機能し、他方向を向いた溝がエッジ効果を有む溝として機能する。

【0012】

本明細書によって開示される端子付き電線の製造方法は、上記に記載の超音波溶接治具を用いて、電線における芯線を、端子に設けられた平板状の電線接続部に超音波溶接する。

20

他の端子付き電線の製造方法は、上記に記載の超音波溶接治具を用いて、電線における撚り線からなる芯線を、端子に設けられた平板状の電線接続部に超音波溶接する。

【0013】

本明細書によって開示される端子付き電線は、芯線を有する電線の前記芯線を、平板状の電線接続部を有する端子の前記電線接続部上に超音波溶接してなる端子付き電線であって、前記芯線における溶接部の外面には、前記芯線の軸線に対して交差する斜め姿勢をなす突条が、前記溶接部の軸線方向に間隔を開けて複数形成されている。

また、前記芯線は複数の素線を撚り合わせた撚り線からなり、前記突条は、前記芯線を構成する前記素線の撚り角度に略等しい角度で交差する姿勢をなしている構成であってもよい。

30

【発明の効果】

【0014】

本明細書によって開示される技術によれば、芯線が損傷を受けることを抑えた上で、適正に超音波溶接を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施形態1に係る超音波溶接を行う前の状態の斜視図

【図2】超音波溶接を行う前の状態の正面図

40

【図3】超音波溶接を行う前の状態の側面図

【図4】被覆電線の末端を示す平面図

【図5】溶接ホーンの下反転させた状態の斜視図

【図6】溶接ホーンの底面図

【図7】図6のVII-VII線断面図

【図8】図6のVIII-VIII線断面図

【図9】超音波溶接の実施状態の正面図

【図10】超音波溶接の実施状態の側面図

【図11】図10のXI-XI線断面図

【図12】図9のXII-XII線断面図

50

- 【図 1 3】 端子付き電線の斜視図
- 【図 1 4】 端子付き電線の平面図
- 【図 1 5】 端子付き電線の側面図
- 【図 1 6】 実施形態 2 に係る溶接ホーンの上下反転させた形態の斜視図
- 【図 1 7】 溶接ホーンの底面図
- 【図 1 8】 図 1 7 の XVIII-XVIII 線拡大断面図
- 【図 1 9】 実施形態 3 に係る溶接ホーンの上下反転させた形態の斜視図
- 【図 2 0】 溶接ホーンの底面図
- 【発明を実施するための形態】
- 【0016】

10

<実施形態 1>

実施形態 1 を図 1 ないし図 1 5 に基づいて説明する。本実施形態に係る端子付き電線 1 0 は、図 1 3 に示すように、被覆電線 1 1（電線に相当）の端末に、バスバー 2 0（端子に相当）が超音波溶接で接続された構造であって、例えば電気自動車に搭載される電池モジュール等の配線部分に適用されるようになっている。

【0017】

被覆電線 1 1 は、図 2 及び図 4 に示すように、図示 7 本の金属製の素線 1 3 を撚り合わせた撚り線からなる芯線 1 2 の外周が、合成樹脂製の絶縁被覆 1 4 で覆われた構造である。被覆電線 1 1 の端末では、絶縁被覆 1 4 が所定長さ剥ぎ取られることで芯線 1 2 が露出された端末処理が施されている。

20

芯線 1 2 は詳細には、図 4 に示すように、直径 a の 7 本の素線 1 3 が、撚り角度 b で撚り合わされて形成されている。

【0018】

バスバー 2 0 は金属板製であって、図 1 に示すように、上記した被覆電線 1 1 における露出した芯線 1 2 の長さよりも大きい短辺長さを持った平面視長方形をなす平板状に形成されている。

バスバー 2 0 における長さ方向（長辺に沿った方向）の中央部には、電線接続部 2 1 が設定されており、後記するように、被覆電線 1 1 における芯線 1 2 の端末が、電線接続部 2 1 に対してバスバー 2 0 の短辺に沿った向きで載せられて、超音波溶接により固着されるようになっている。

30

【0019】

超音波溶接治具 3 0 は、図 1 ないし図 3 に示すように、アンビル 3 1 と、その上方に対向して配された溶接ホーン 4 0 とを備えて構成されている。

アンビル 3 1 は固定的に設けられ、その上面が、バスバー 2 0 の電線接続部 2 1 を受ける受け面 3 2 とされている。この受け面 3 2 には、滑り止め用にローレット目 3 2 A が形成されている。

【0020】

溶接ホーン 4 0 は、その下面に、被覆電線 1 1 における芯線 1 2 の端末を押圧する押圧部 4 1 が突出形成された形状であって、図示しない駆動機構により、アンビル 3 1 に接離する方向である上下方向に移動可能であり、また、図 1 0 の矢線に示すように、バスバー 2 0 の短辺に沿った方向、すなわち芯線 1 2 の軸線方向に沿って高周波振動し得るようになっている。

40

【0021】

溶接ホーン 4 0 の押圧部 4 1 の下面が押圧面 4 2 とされており、この押圧面 4 2 には、図 5 ないし図 8 に示すように、芯線 1 2 における横断面の上部側を嵌める嵌合溝 4 3 が、全長（図 8 の左右方向）に亘って形成されている。嵌合溝 4 3 は、芯線 1 2 の位置決め溝を兼ねて形成されており、詳細には、図 2 に示すように、芯線 1 2 の直径よりも若干大きい直径を持った円弧形断面に形成されている。

【0022】

さて、上記した嵌合溝 4 3 の底面には、図 6 に示すように、嵌合溝 4 3 の軸線に対して

50

交差した斜め姿勢をなす3本の滑り止め溝45が、同嵌合溝43の軸線方向に所定間隔を開けて形成されている。滑り止め溝45は、円弧形断面をなし（図7参照）、嵌合溝43の底面のほぼ全幅に亘るように形成されている。

【0023】

より詳細には、図6に示すように、嵌合溝43の溝幅Aが、上記した被覆電線11の芯線12を構成する素線13の直径aに略等しく設定されている（ $A \approx a$ ）とともに、嵌合溝43の軸線との交差角度Bが、芯線12を構成する素線13の撚り角度bに略等しく設定されている（ $B \approx b$ ）。

また、各嵌合溝43の間隔は、素線13の直径aに略等しい寸法が採られている。

【0024】

続いて、端子付き電線10の製造手順の一例を説明する。

図1ないし図3に示すように、超音波溶接治具30における溶接ホーン40が上方位置に後退している状態から、バスバー20の電線接続部21がアンビル31の受け面32に載せられる。次に、被覆電線11における露出した芯線12の末端が、アンビル31に受けられたバスバー20の電線接続部21上に載せられる。

【0025】

バスバー20並びに被覆電線11の芯線12がセットされたら、溶接ホーン40が下降され、図9及び図10に示すように、芯線12が嵌合溝43に収まって位置決めされつつ、バスバー20の電線接続部21上に加圧して押し付けられる。

これに伴い、バスバー20の電線接続部21の下面に対して、アンビル31の受け面32に形成されたローレット目32Aが食い込むように作用し、バスバー20はアンビル31の受け面32上に滑り止めされた形態で受けられる。

一方、被覆電線11の芯線12は、溶接ホーン40の押圧面42の嵌合溝43内に圧潰されつつ嵌合され、併せて、芯線12における嵌合溝43と対向する面に配された素線13のうちの1本置きに計3本の素線13が、嵌合溝43の底面に形成された滑り止め溝45に嵌った状態となる。

【0026】

上記のように溶接ホーン40による加圧動作が実施されたら、引き続いて溶接ホーン40が、図10の矢線に示す方向に高周波振動される。ここで上記のように、芯線12を構成する素線13のうち3本の素線13が、長い距離に亘って、嵌合溝43の底面に形成された滑り止め溝45に嵌った状態にあるから、芯線12は溶接ホーン40との間で滑りを生ずることなく、溶接ホーン40と一体的に同芯線12の軸線方向に沿って高周波振動される。

【0027】

すなわち、アンビル31の受け面32に滑り止めされて受けられたバスバー20の電線接続部21上において、被覆電線11の露出された芯線12が適度に加圧された状態で軸線方向に沿って効率良く高周波振動される。この間、バスバー20の電線接続部21と芯線12との接合面において酸化皮膜が除去されたのち、接合面間で原子拡散を惹起して原子結合されることにより、被覆電線11の芯線12がバスバー20の電線接続部21上に超音波溶接されて固着される。

【0028】

溶接工程が終了したら、溶接ホーン40の高周波振動を停止するとともに、同溶接ホーン40を上方に後退させることで、図13ないし図15に示すように、被覆電線11の芯線12がバスバー20の電線接続部21上に超音波溶接により固着されてなる端子付き電線10が取り出される。

この端子付き電線10では、芯線12におけるバスバー20の電線接続部21に超音波溶接された部分（溶接部15）が、溶接ホーン40の押圧面42に形成された嵌合溝43と整合した円弧形断面の棒状をなしているとともに、この溶接部15の外周面に、嵌合溝43の底面に形成された滑り止め溝45と整合した円弧形断面をなす3本の突条16が、溶接部15の軸線に対して素線13の撚り角度bに略等しい角度で交差する斜め姿勢で、

10

20

30

40

50

かつ溶接部 15 の軸線方向に間隔を開けて形成された形状となっている。

【0029】

以上のように本実施形態では、超音波溶接治具 30 における溶接ホーン 40 と、被覆電線 11 の芯線 12 との間の滑り止めを図る手段として、溶接ホーン 40 の押圧面 42 に、芯線 12 の横断面の一部が嵌る円弧形断面の嵌合溝 43 が形成されるとともに、この嵌合溝 43 の底面に、各素線 13 が嵌る溝幅 A を有する 3 本の滑り止め溝 45 を、嵌合溝 43 の軸線に対し素線 13 の撚り角度 b に略等しい角度 B で交差する斜め姿勢において、同嵌合溝 43 の軸線方向に間隔を開けて形成した構造を採用している。

このため、芯線 12 を構成する素線 13 の長い領域が滑り止め溝 45 に嵌ることとなって、芯線 12 に対する加圧力を抑えた形態においても高い滑り止め機能が発揮される。すなわち芯線 12 が損傷を受けることを抑えた上で、適正に超音波溶接を行うことができ、結果、溶接部分において高い固着力を得ることができる。

【0030】

<実施形態 2>

実施形態 2 を図 16 ないし図 18 によって説明する。実施形態 2 では、溶接ホーン 40 X と被覆電線 11 の芯線 12 との間の滑り止め構造に改良を加えている。すなわち、溶接ホーン 40 X の押圧面 42 に設けられた嵌合溝 43 の底面には、上記実施形態 1 に示した 3 本の滑り止め溝 45 に加えて、滑り止め溝 45 よりも幅狭の補助溝 47 が、滑り止め溝 45 と直交する姿勢をなして複数本（図示 15 本）形成されている。補助溝 47 は、図 18 に示すように、スリット状に形成されている。

【0031】

実施形態 2 では、溶接ホーン 40 X の加圧動作に伴い、被覆電線 11 の芯線 12 が嵌合溝 43 内に圧潰されつつ嵌合された場合に、芯線 12 を構成する所定の素線 13 が滑り止め溝 45 に嵌ることに加えて、補助溝 47 が、素線 13 に対して同素線 13 と直角をなして当てられた形態となる。

すなわち、芯線 12 を構成する素線 13 の長い領域が滑り止め溝 45 に嵌ることに加えて、補助溝 47 の溝縁が素線 13 に食い込むいわゆるエッジ効果を生み、トータルしてさらに高い滑り止め機能が発揮される。

【0032】

<実施形態 3>

実施形態 3 を図 19 及び図 20 によって説明する。実施形態 3 では、さらに別の滑り止め構造を示しており、溶接ホーン 40 Y の押圧面 42 に設けられた嵌合溝 43 の底面に、ローレット溝 50 が形成されている。

このローレット溝 50 は、上記実施形態 2 に例示した補助溝 47 と同様の複数本のスリット 51 を格子状に配して切り込み形成したものである。

【0033】

ローレット溝 50 は詳細には、嵌合溝 43 の軸線に対し素線 13 の撚り角度 b （図 4 参照）に略等しい角度で交差する斜め姿勢をなす複数本のスリット 51 を所定ピッチで列設した第 1 スリット群 52 P と、同第 1 スリット群 52 P のスリット 51 と直交する姿勢の複数本のスリット 51 を同ピッチで列設した第 2 スリット群 52 Q とを合わせて、上記のように格子状に形成されている。

【0034】

実施形態 3 では、被覆電線 11 の芯線 12 が嵌合溝 43 内に圧潰されつつ嵌合された場合に、芯線 12 を構成する素線 13 の長い領域が第 1 スリット群 52 P を構成するスリット 51 の溝縁に係止されるとともに、これと直交した第 2 スリット群 52 Q のスリット 51 の溝縁が素線 13 に食い込むエッジ効果を生むことにより、溶接ホーン 40 Y と被覆電線 11 の芯線 12 との間の滑り止め機能を有効に発揮することができる。

【0035】

<他の実施形態>

本明細書で開示される技術は、上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定され

10

20

30

40

50

るものではなく、例えば次のような実施形態も含まれる。

(1) 端子としては上記実施形態に例示したバスバーに限らず、相手の端子等と接続される端子接続部の後方に平板状の電線接続部を設けた構造の端子であってもよい。

(2) 上記実施形態では、被覆電線の端末において露出した芯線を超音波溶接する場合を例示したが、被覆電線の長さ方向の途中位置において露出した芯線を超音波溶接する場合にも、同様に適用可能である。

【0036】

(3) 上記実施形態では、芯線が7本の素線を寄り合わせて形成されているものを例示したが、寄り合わせる素線の本数は任意の複数本であってもよい。

(4) 電線には、絶縁被覆を備えない裸撚り線も含まれる。

10

(5) 溶接ホーンの嵌合溝の底面に形成される滑り止め溝の幅は、芯線を構成する素線が略緊密に嵌る幅を最大とし、それよりも狭い任意の幅寸法に設定してもよい。また、滑り止め溝の数や間隔も、芯線を構成する素線の直径等の条件に応じて適宜に設定し得る。

【0037】

(6) 電線の芯線は、撚り線に限らず、単芯線や、複数の金属素線を直線状のまま束ねたストレート線であってもよい。単芯線やストレート線についても、滑り止め溝が、嵌合溝の軸線に対して交差する斜め姿勢をなして形成されている限り、滑り止め溝の溝縁が芯線の外周の長い領域に亘って係止することになり、高い滑り止め機能が発揮される。

【符号の説明】

【0038】

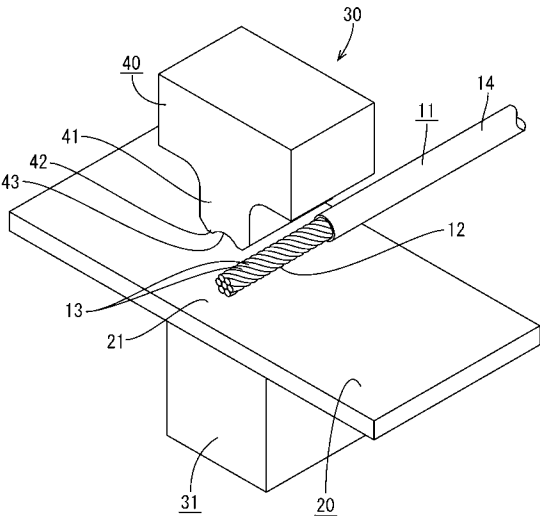
20

- 10：端子付き電線
- 11：被覆電線（電線）
- 12：芯線
- 13：素線
- 15：溶接部
- 16：突条
- 20：バスバー（端子）
- 21：電線接続部
- 30：超音波溶接治具
- 31：アンビル
- 40, 40X, 40Y：溶接ホーン
- 42：押圧面（対向面）
- 43：嵌合溝
- 45：滑り止め溝
- 47：補助溝
- 50：ローレット溝
- 51：スリット
- a：（素線13の）直径
- b：（素線13の）撚り角度
- A：（滑り止め溝45の）溝幅
- B：（滑り止め溝45の）交差角度

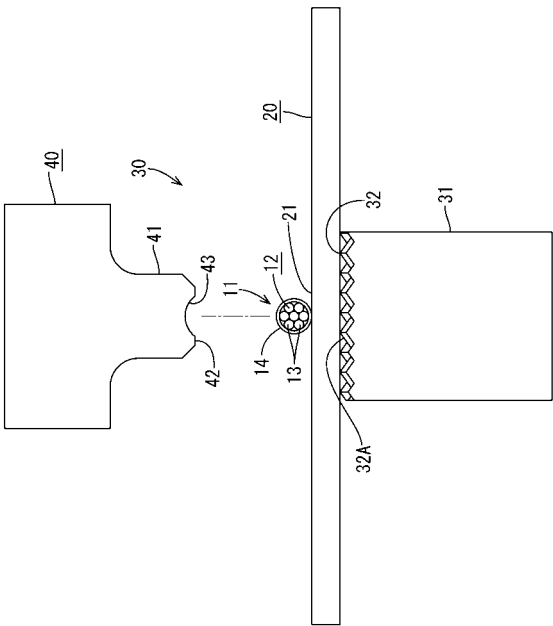
30

40

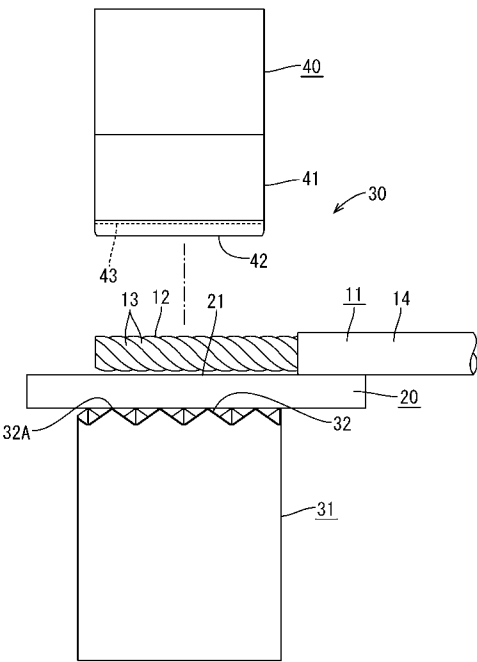
【図 1】



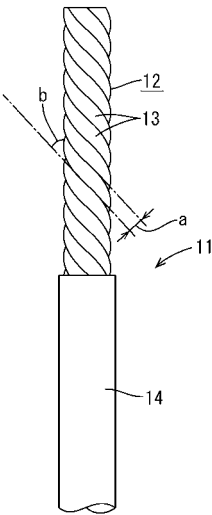
【図 2】



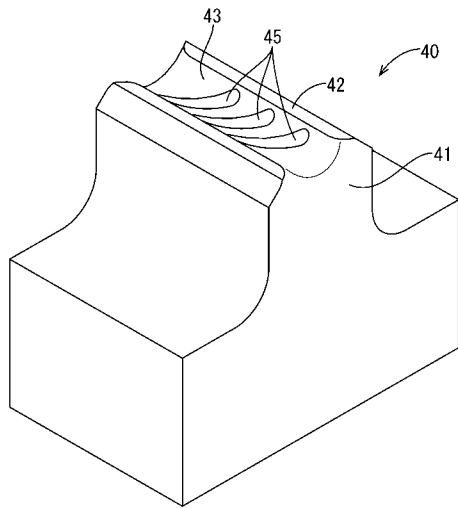
【図 3】



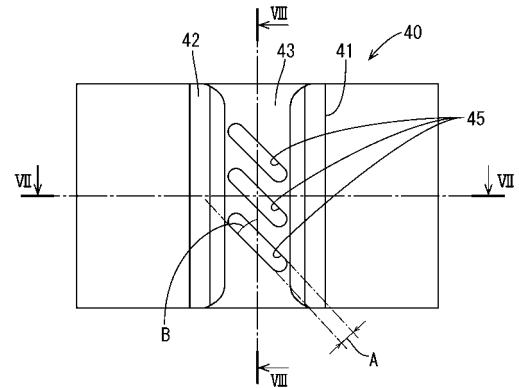
【図 4】



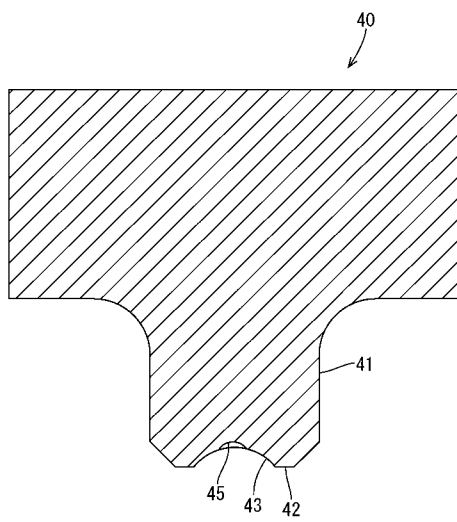
【図 5】



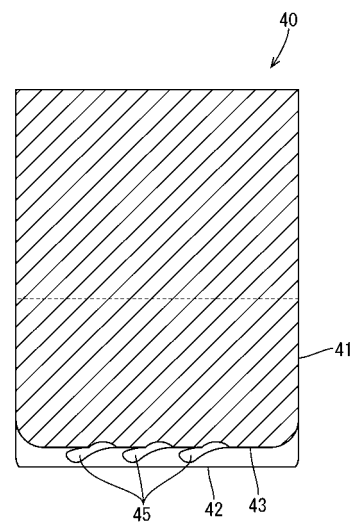
【図 6】



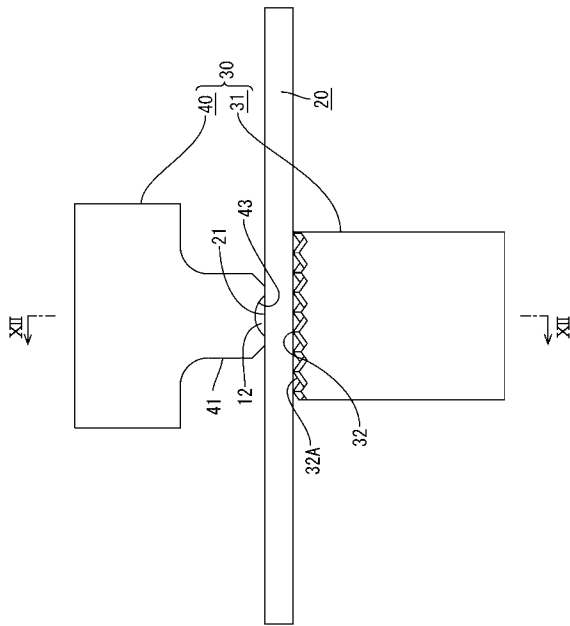
【図 7】



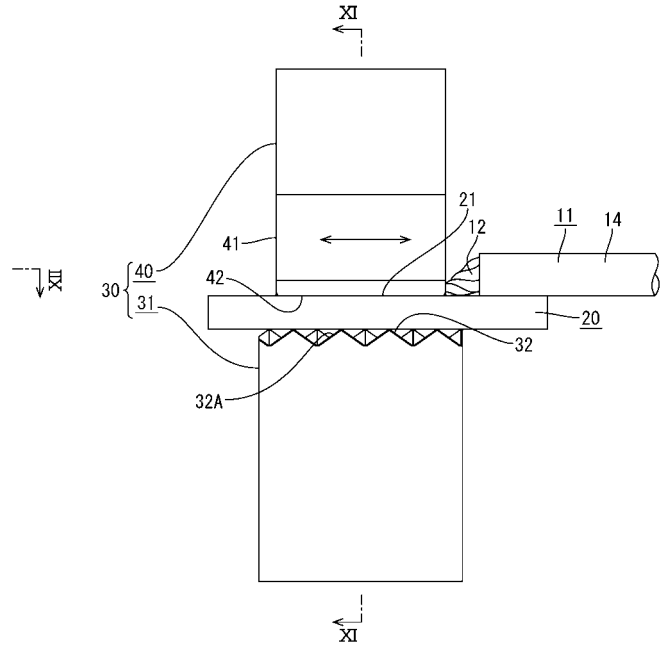
【図 8】



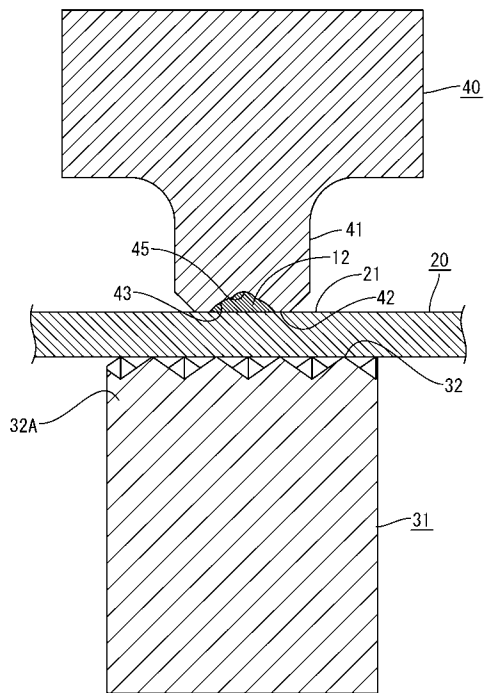
【図 9】



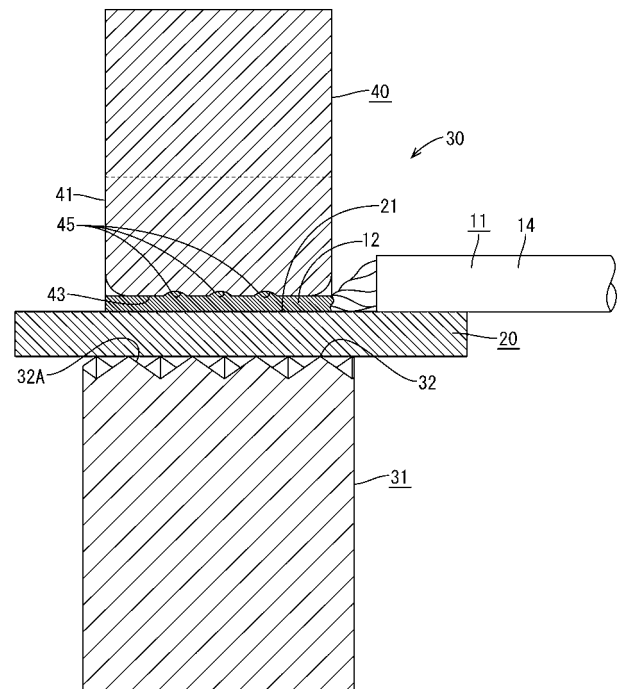
【図 10】



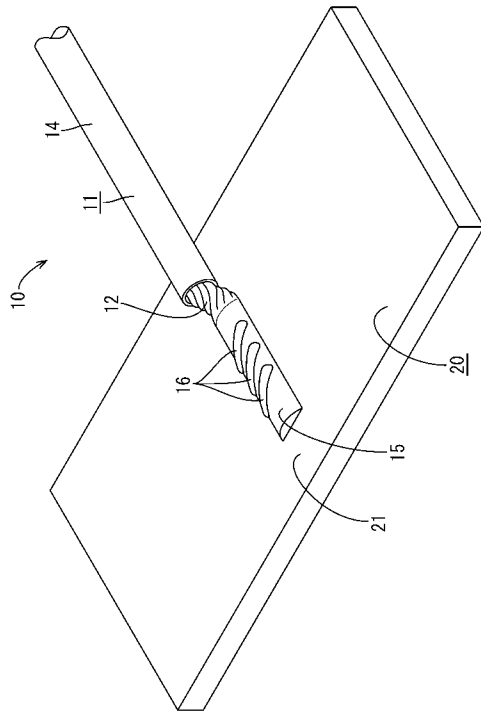
【図 11】



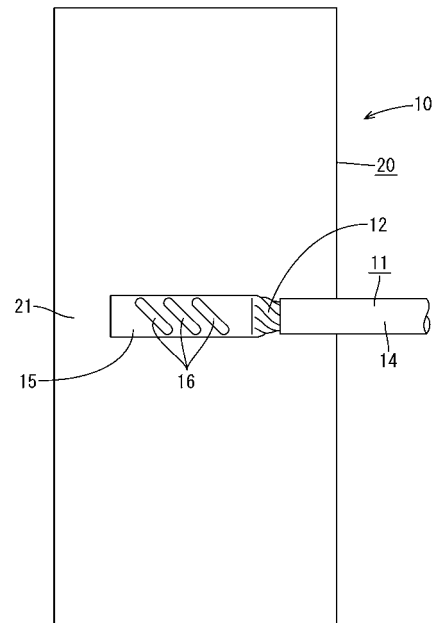
【図 12】



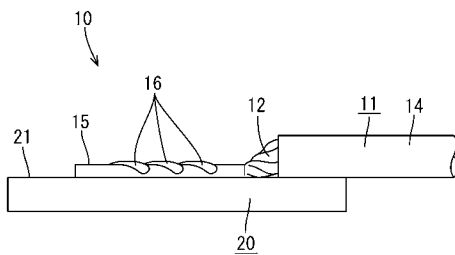
【図 1 3】



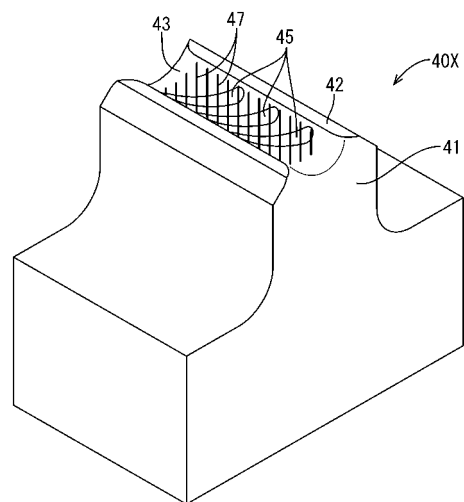
【図 1 4】



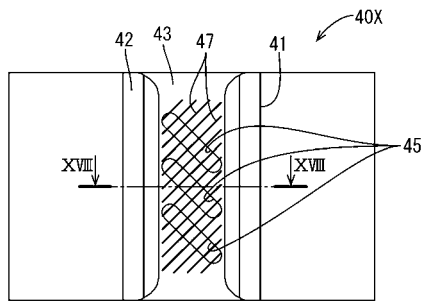
【図 1 5】



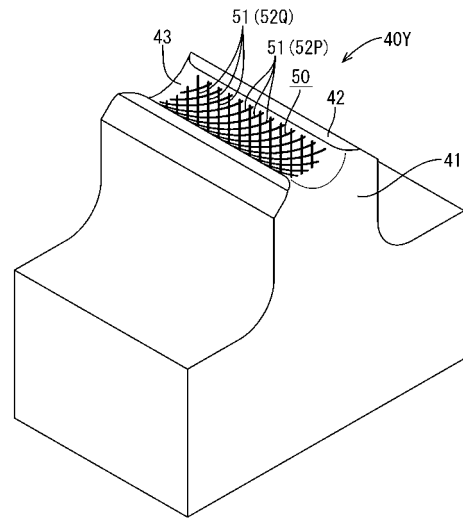
【図 1 6】



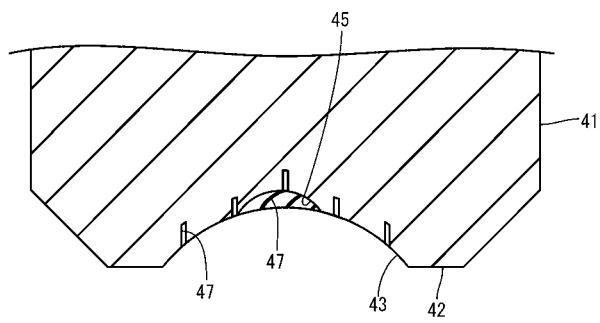
【図 17】



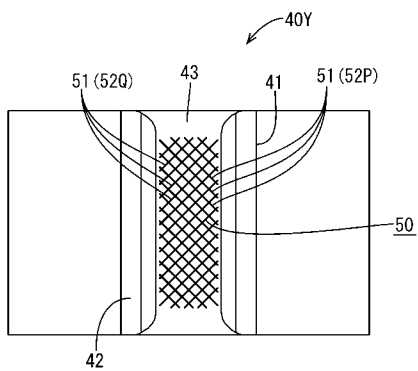
【図 19】



【図 18】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 怜也

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 清水 宏

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 竹田 仁司

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

Fターム(参考) 5E051 LA04 LB03

5E085 BB03 BB14 CC03 DD04 FF08 HH11 JJ06 JJ36