

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6904147号  
(P6904147)

(45) 発行日 令和3年7月14日(2021.7.14)

(24) 登録日 令和3年6月28日(2021.6.28)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 R 4/18 (2006.01) HO 1 R 4/18 A  
 HO 1 R 11/11 (2006.01) HO 1 R 11/11 F

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-149282 (P2017-149282)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成29年8月1日(2017.8.1)	(73) 特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
(65) 公開番号	特開2019-29265 (P2019-29265A)	(73) 特許権者	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
(43) 公開日	平成31年2月21日(2019.2.21)	(74) 代理人	110001036 特許業務法人暁合同特許事務所
審査請求日	令和1年11月29日(2019.11.29)	(72) 発明者	鷲尾 和絃 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】 端子付き電線

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

芯線を有する少なくとも1つの電線と、  
 前記電線に接続された端子と、を備え、  
 前記端子は前記芯線をかしめ圧着する芯線圧着部を有し、  
 前記芯線圧着部のうち、前記電線の延直方向について両方の端部には、前記端部に向かうに従って拡径する拡径部が設けられており、  
 前記芯線圧着部のうち前記芯線が配置される載置面には、前記拡径部に対応する位置であって、且つ前記芯線に当接する領域に、少なくとも1つの凹部が設けられており、  
 前記芯線の圧縮率を、前記芯線圧着部の前記載置面によって囲まれた領域について、前記延直方向と直交する面で切断したときの断面積の、前記芯線圧着部が圧着される前の前記芯線の断面積に対する百分率としたとき、  
 前記拡径部のうち、前記延直方向について最も内側の位置における圧縮率が50%~80%であり、  
 前記拡径部のうち、前記延直方向について最も外側の位置における圧縮率が80%~110%(100%以下を除く)であり、  
 前記端子は複数の前記電線が接続されるスプライス端子である、端子付き電線。

【請求項2】

前記芯線圧着部には、前記電線の延直方向について両方の端部に形成された前記拡径部の間に、側方から見て、前記電線の延直方向に延びて形成されるとともに、上端縁と下端

縁との上下方向の間隔が、前記電線の延直方向について同じに形成されている並行部が形成されており、

前記拡径部においては、前記芯線の圧縮状態は、前記並行部における前記芯線の圧縮状態よりも低圧縮となっている請求項 1 に記載の端子付き電線。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示された技術は、電線に端子が接続された端子付き電線に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電線に端子が接続された端子付き電線として、特開 2010 - 232040 号公報に記載のものが知られている。この端子付き電線は、芯線を有する電線から露出した芯線に、端子金具が圧着されている。

【0003】

端子金具は、芯線を圧着する圧着部を備えている。圧着部には、端部に行くに従って外に広がっているベルマウス部が形成されている。このベルマウス部における外へ開く角度は、芯線の延伸方向に対して芯線の細くなっている部分の広がり角度より大きく形成されている。これにより、芯線の圧着状態が、緩やかに変化することにより、電線の芯線と端子金具との固着力が増加することが期待された。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 232040 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、上記の構成によっても、電線の芯線と端子との間の固着力を十分に増加させることができない場合があるという問題があった。

【0006】

本明細書に開示された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、電線と端子との間の固着力を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本明細書に開示された技術は、端子付き電線であって、芯線を有する少なくとも 1 つの電線と、前記電線に接続された端子と、を備え、前記端子は前記芯線をかしめ圧着する芯線圧着部を有し、前記芯線圧着部のうち、前記電線の延直方向について少なくとも一方の端部には、前記一方の端部に向かうに従って拡径する拡径部が設けられており、前記芯線圧着部のうち前記芯線が配置される載置面には、前記拡径部に対応する位置であって、且つ前記芯線に当接する領域に、少なくとも 1 つの凹部が設けられている。

【0008】

上記の構成によれば、拡径部においては、芯線圧着部による芯線の圧着状態が低圧縮状態となっている。芯線が低圧縮状態となっている領域においては、芯線圧着部と芯線との間の固着力が比較的大きなものとなっている。この低圧縮領域において、凹部内に芯線が進入するようになっているので、凹部内に進入した芯線がアンカーとなって、端子の芯線圧着部と、芯線との間の固着力が向上する。この結果、端子と電線との間の固着力を向上させることができる。

【0009】

本明細書に開示された技術の実施態様としては以下の態様が好ましい。

【0010】

前記芯線の圧縮率を、前記芯線圧着部の前記載置面によって囲まれた領域について、前

10

20

30

40

50

記延直方向と直交する面で切断したときの断面積の、前記芯線圧着部が圧着される前の前記芯線の断面積に対する百分率としたとき、前記拡径部のうち、前記延直方向について最も内側の位置における圧縮率が50%～80%であり、前記拡径部のうち、前記延直方向について最も外側の位置における圧縮率が80%～110%であることが好ましい。

【0011】

上記の構成によれば、少なくとも拡径部のうち電線の延直方向について最も内側の位置において芯線と芯線圧着部との電気的な接続信頼性を向上させることができると共に、拡径部において、芯線圧着部と、芯線との固着力を向上させることができる。

【0012】

前記端子は複数の前記電線が接続されるスプライス端子としてもよい。

10

【0013】

本願明細書に記載された技術は、複数の電線を接続する、いわゆるスプライス端子に適用することができる。

【0014】

前記拡径部は前記延直方向について前記芯線圧着部の両方の端部に設けられている構成としてもよい。

【0015】

複数の電線を端子によって接続する場合において、複数の電線と、端子との固着力を確実に向上させることができる。

【発明の効果】

20

【0016】

本明細書に開示された技術によれば、電線と端子との間の固着力を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施形態1に係る端子付き電線を示す一部拡大斜視図

【図2】端子付き電線を示す側面図

【図3】端子付き電線を示す一部拡大断面図

【図4】クリンパを示す側面図

【図5】クリンパにより拡径部が形成される状態を示す一部拡大断面図

30

【図6】実施形態2に係る端子付き電線を示す側面図

【図7】キャリアに接続された状態のスプライス端子を示す斜視図

【図8】端子付き電線を示す一部拡大断面図

【図9】図8におけるV I I I - V I I I線断面図

【図10】図8におけるI X - I X線断面図

【図11】クリンパを示す側面図

【図12】連鎖端子を示す平面図

【図13】キャリアに接続された状態のスプライス端子を示す平面図

【図14】比較例に係るスプライス端子を示す斜視図

【図15】比較例に係るスプライス端子を示す平面図

40

【図16】実施形態3に係る端子付き電線を示す一部拡大断面図

【発明を実施するための形態】

【0018】

<実施形態1>

本明細書に開示された技術の実施形態1を図1～図5を参照しつつ説明する。本実施形態に係る端子付き電線10は、電線11の端部に雌型の端子12が接続されている。以下の説明では、Z方向を上方とし、Y方向を前方として説明する。また、紙面を貫通する方向を左右方向として説明する。また、複数の同一部材については、一の部材にのみ符号を付し、他の部材については符号を省略する場合がある。

【0019】

50

端子付き電線10を構成する電線11について説明する。電線11は、金属細線を螺旋状に撚り合わせてなる芯線13と、芯線13を被覆する絶縁性合成樹脂からなる絶縁被覆14と、を有している。電線11の端末部においては、絶縁被覆14が剥き取られて芯線13が露出されている。芯線13を構成する金属としては、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金等、必要に応じて任意の金属を適宜に選択することができる。本実施形態に係る芯線13は、アルミニウム製又はアルミニウム合金製である。

【0020】

端子12は、金属板材を打ち抜き加工及び曲げ加工して製造された部材である。端子12の材料となる金属板材としては、例えば、銅又は銅合金製であって表面にスズめっきが施されている板材を用いることができる。

10

【0021】

端子12は、図2に示すように、端子本体15と、端子本体15の後側に連なるワイヤーバレル16（芯線圧着部の一例）と、ワイヤーバレル16の後側に連なるインシュレーションバレル17と、を備える。端子本体15は、前後に開口する略筒状をなしており、前方から内部に相手の雄型の端子金具（図示せず）を受け入れて導通接続が可能とされる。ワイヤーバレル16は電線11の端部において露出した芯線13に固定されている。インシュレーションバレル17は、電線11の端部における絶縁被覆14の外周に巻き付くように固定されている。

【0022】

ワイヤーバレル16は、左右方向に延びた形状をなしており、芯線13をかしめ圧着している。換言すると、ワイヤーバレル16は、芯線13の外周に巻き付くように圧着している。圧着された芯線13は、ワイヤーバレル16によって所定の圧縮力が付与されている。

20

【0023】

ワイヤーバレル16は、電線11の延直方向（矢線Aで示す方向、本実施形態における前後方向）について、後方から順に、後部展延部19、拡径部20、並行部21、及び前部展延部22を有する。なお、延直方向とは、ワイヤーバレル16に接続された電線11が延びる方向をいう。

【0024】

後部展延部19は、ワイヤーバレル16の後端部に向かうに従って（後方へ向かうに従って）、上方及び左右方向に広がって形成されている。後部展延部19は、後述するように、アンビル（図示しない）の後端部から後方にはみ出すように、ワイヤーバレル16が展延して形成されたものである。

30

【0025】

拡径部20は、ワイヤーバレル16の後端部に向かうに従って（後方へ向かうに従って）、上方及び左右方向に広がって形成されている。拡径部20は、後述するように、アンビルの後端部に形成された傾斜面28とワイヤーバレル16が当接することにより形成されたものである。

【0026】

並行部21は、側方から見て、前後方向に延びて形成されている。並行部21は、上端縁と、下端縁との上下方向の間隔が、前後方向について略同じに形成されている。並行部21は、ワイヤーバレル16のうち、前後方向の長さ寸法が最も大きくなっている。

40

【0027】

前部展延部22は、ワイヤーバレル16の前端部に向かうに従って（前方へ向かうに従って）、上方及び左右方向に広がって形成されている。前部展延部22は、アンビルの前端部から前方にはみ出すように、ワイヤーバレル16が展延して形成されたものである。

【0028】

ワイヤーバレル16は、芯線13が配置される載置面23を有する。載置面23は、ワイヤーバレル16が芯線に圧着した状態で、芯線の外周に接触するようになっている。図3に示すように、ワイヤーバレル16の載置面23には、複数（本実施形態では6つ）の

50

凹部 24A, 24B, 24C, 24D, 24E, 24F が所定の間隔を空けて並んで形成される。凹部 24A ~ 24F は、詳細には図示しないが、ワイヤーバレル 16 が芯線 13 に圧着した状態において、芯線 13 の周方向に沿って細長く延びる形状をなしている。なお、図 3 においては、凹部 24A ~ 24F を明示するために、凹部 24A ~ 24F 内に進入した芯線 13 を省略している。

【0029】

図 3 に示すように、前部展延部 22 の載置面 23 には、1 つの凹部 24A が配されている。前部展延部 22 の載置面 23 のうち、図 3 における上側に位置する載置面 23 には、芯線 13 は接触していない。前部展延部 22 に形成された凹部 24A の内部には、芯線 13 が進入していない。

10

【0030】

並行部 21 には、3 つの凹部 24B, 24C, 24D が配されている。並行部 21 の載置面 23 には、芯線 13 の全周に亘って、芯線 13 が接触している。このため、図 5 に示すように、並行部 21 の載置面 23 に形成された凹部 24B, 24C, 24D の内部には、芯線 13 が進入している。これにより、芯線 13 の外周に形成された酸化被膜が、凹部 24B, 24C, 24D の孔縁部に形成されたエッジと摺接することにより剥がれ、露出した金属とワイヤーバレル 16 とが電氣的に接続される。露出した金属には酸化被膜が形成されていないので、ワイヤーバレル 16 と芯線 13 との電氣的な接続信頼性が向上する。このように、並行部 21 において、芯線 13 と端子 12 とを電氣的に接続することができる。

20

【0031】

拡径部 20 には、対向する載置面 23 側に 1 つの凹部 24E が配されている。拡径部 20 の載置面 23 には、芯線 13 の全周に亘って、芯線 13 が接触している。このため、図 5 に示すように、拡径部 20 の載置面 23 に形成された凹部 24E の内部には、芯線 13 が進入している。これにより、凹部 24E 内に進入した芯線 13 がアンカーとなり、芯線 13 とワイヤーバレル 16 との間の固着力が向上する。

【0032】

後部展延部 19 には、1 つの凹部 24F が配されている。後部展延部 19 の載置面 23 のうち、図 3 における上側に位置する載置面 23 には、芯線 13 は接触していない。後部展延部 19 に形成された凹部 24F の内部には、芯線 13 が進入していない。

30

【0033】

上記のような構成のワイヤーバレル 16 は、製造過程において、図 4 に示される構成のクリンパ 25 を用いて芯線 13 に対して圧着されている。クリンパ 25 は、金属製とされており、端子 12 が載置される図示しないアンビルに対して上下方向について対向状をなす形で配され、アンビルとの間でワイヤーバレル 16 を挟み込んで圧縮し、ワイヤーバレル 16 を変形させて芯線 13 に対する圧着を図るものである。クリンパ 25 は、圧着に際して、ワイヤーバレル 16 に接触する接触面 26 を有している。クリンパ 25 の接触面 26 は、前後方向に沿って延びる並行面 27 と、並行面 27 に対して後側（電線 11 の導出側）に連なる傾斜面 28 と、から構成されている。そして、ワイヤーバレル 16 は、圧着に伴ってクリンパ 25 の接触面 26 がほぼそのまま転写された形状となる。つまり、クリンパ 25 の接触面 26 を構成する並行面 27 及び傾斜面 28 の形状、形成範囲及び傾斜角度などは、既述したワイヤーバレル 16 における並行部 21 及び拡径部 20 の形状、形成範囲及び傾斜角度などとほぼ同一となっており、重複する説明は割愛する。

40

【0034】

ところで、ワイヤーバレル 16 が圧着した芯線 13 は、図 5 に示すように、拡径部 20 の全域に対して接触することがなく、ある位置よりも後側（電線 11 の導出側）では拡径部 20 の載置面 23 とは非接触となっている。

【0035】

本実施形態に係る端子付き電線 10 の構成は以上のような構造であり、続いて端子付き電線 10 の製造工程の一例について説明する。

50

## 【 0 0 3 6 】

芯線配置工程では、端子 1 2 をアンビルの上に載置した上で、電線 1 1 の端末部の絶縁被覆 1 4 を除去することで露出した芯線 1 3 を、端子 1 2 におけるワイヤーバレル 1 6 の上にセットする。また、電線 1 1 の絶縁被覆 1 4 の端部を、インシュレーションバレル 1 7 の上にセットしておく。

## 【 0 0 3 7 】

圧着工程では、クリンパ 2 5 を用いてワイヤーバレル 1 6 を芯線 1 3 にかしめ付けるようにしており、それにより芯線 1 3 は、ワイヤーバレル 1 6 によって圧着される。この圧着工程にて用いられるクリンパ 2 5 は、図 5 に示すように、ワイヤーバレル 1 6 に接触する接触面 2 6 が、並行面 2 7 と、並行面 2 7 に対して後側（電線 1 1 の導出側）に連なっ 10  
て並行面 2 7 から離れるほど上方に傾斜した傾斜面 2 8 と、を有していることから、かしめ付けられたワイヤーバレル 1 6 は、クリンパ 2 5 の接触面 2 6 が転写された形状となる。つまり、ワイヤーバレル 1 6 は、並行部 2 1 と、並行部 2 1 に対して後側に連なり、並行部 2 1 から離れるほど外方に拡径する拡径部 2 0 と、を少なくとも備えることになる。

## 【 0 0 3 8 】

以上説明したように本実施形態の端子付き電線 1 0 は、芯線 1 3 を有する少なくとも 1 つの電線 1 1 と、電線 1 1 に接続された端子 1 2 と、を備え、端子 1 2 は芯線 1 3 をかしめ圧着するワイヤーバレル 1 6 を有し、ワイヤーバレル 1 6 のうち、電線 1 1 の延直方向について少なくとも一方の端部（後端部）には、一方の端部（後端部）に向かうに従って 20  
拡径する拡径部 2 0 が設けられており、ワイヤーバレル 1 6 のうち芯線 1 3 が配置される載置面 2 3 には、拡径部 2 0 に対応する位置であって、且つ芯線 1 3 に当接する領域に、少なくとも 1 つの凹部 2 4 E が設けられている。

## 【 0 0 3 9 】

上記の構成によれば、拡径部 2 0 においては、ワイヤーバレル 1 6 による芯線 1 3 の圧着状態が低圧縮状態となっている。芯線 1 3 が低圧縮状態となっている領域においては、ワイヤーバレル 1 6 と芯線 1 3 との間の固着力が比較的に大きなものとなっている。この低圧縮領域において、凹部 2 4 E 内に芯線 1 3 が進入するようになっているので、凹部 2 4 E 内に進入した芯線 1 3 がアンカーとなって、端子 1 2 のワイヤーバレル 1 6 と、芯線 1 3 との間の固着力が向上する。この結果、端子 1 2 と電線 1 1 との間の固着力を向上させることができる。 30

## 【 0 0 4 0 】

## &lt; 実施形態 2 &gt;

次に、本明細書に開示された技術の実施形態 2 を図 6 ~ 図 1 5 を参照しつつ説明する。本実施形態に係る端子付き電線 4 0 は、図 6 に示すように、スプライス端子 4 1（端子の一例）を用いて 2 本の電線 4 2（本線 4 2 A 及び分岐線 4 2 B）が接続された構成を有する。以下の説明では、Z 方向を上方とし、Y 方向を前方とし、X 方向を右方として説明する。

## 【 0 0 4 1 】

本線 4 2 A は、複数の金属細線を撚り合わせた撚り線によって構成された芯線 4 3 と、この芯線 4 3 を被覆する合成樹脂製の絶縁被覆 4 4 とを備える。芯線 4 3 を構成する金属 40  
としては、銅、銅合金、アルミニウム、又はアルミニウム合金等、任意の金属を適宜に選択できる。本実施形態においては、芯線 4 3 はアルミニウム製又はアルミニウム合金製である。この本線 4 2 A において、分岐線 4 2 B を接続したい部分においては、図 6 に示すように、絶縁被覆 4 4 が剥き取られて芯線 4 3 が露出されている。

## 【 0 0 4 2 】

分岐線 4 2 B は、本線 4 2 A と同様に、芯線 4 3 と絶縁被覆 4 4 とを備える。分岐線 4 2 B の芯線 4 3 も、本線 4 2 A と同様に、銅、銅合金、アルミニウム、又はアルミニウム合金等、任意の金属から適宜に選択することができる。本実施形態においては、分岐線 4 2 B の芯線 4 3 はアルミニウム製、又はアルミニウム合金製である。分岐線 4 2 B の端末部においては、図 6 に示すように、絶縁被覆 4 4 が剥き取られて芯線 4 3 が露出されてい 50

る。

【0043】

本線42Aの芯線43と分岐線42Bの芯線43とは、図6に示すように、スプライス端子41が圧着されることによって、電氣的に接続されている。

【0044】

図7に示すように、スプライス端子41は、銅又は銅合金製の板材からなり、その表面に錫めっきが施されている。このスプライス端子41は、図7に示すように、複数の溝部を有するワイヤーバレル45（芯線圧着部の一例）と、このワイヤーバレル45から延びる延出部46とを備える。

【0045】

スプライス端子41が芯線43に圧着される前の単体の状態では、ワイヤーバレル45は、図7に示すように、矩形の板材がU字状に湾曲された形状をなしている。U字の底部に相当する部分には、圧着作業の際に芯線43が載置されるようになっている。ワイヤーバレル45の内側面は、スプライス端子41が芯線43に圧着される際に芯線43に当接する載置面47となっている。

【0046】

延出部46は、図7に示すように、ワイヤーバレル45の前端部から前方に延びると共に、後方に折り返されてなる。延出部46は、前後方向に延びる連結部48と、この連結部48の先端に形成された圧縮部49と、を備える。延出部46は、上方から見て、略T字状をなす（図13参照）。延出部46は、後方に折り返されてワイヤーバレル45の載置面47に配された状態で、圧縮部49が、ワイヤーバレル45の前後方向の略中央位置に配されるようになっている。

【0047】

図8に示すように、ワイヤーバレル45の載置面47には、複数（本実施形態では6つ）の凹部50A、50B、50C、50D、50E、50Fが、前後方向に間隔を空けて並んで形成されている。凹部50A～50Fは、U字状に湾曲するワイヤーバレル45の載置面47に沿って、細長く延びた溝状に形成されている。延出部46がワイヤーバレル45の載置面47に折り返された状態で、圧縮部49の前方に3つの凹部50A、50B、50Cが形成され、圧縮部49の後方に3つの凹部50D、50E、50Fが形成されるようになっており、圧縮部49に対応する位置には、凹部50A～50Fは形成されていない。

【0048】

スプライス端子41が芯線43に圧着された状態では、ワイヤーバレル45が、本線42Aの芯線43及び分岐線42Bの芯線43の外周に巻き付けられて、芯線43をかしめ圧縮しつつ保持している。

【0049】

図7及び図10に示すように、ワイヤーバレル45が芯線43に圧着された状態で、ワイヤーバレル45の先端は、互いに近づくように湾曲されると共に、ワイヤーバレル45の先端が、上方から芯線43に食い込むように、下方に向かって曲げられている。2つのワイヤーバレル45の先端部分は、互いに突き合わせられている。

【0050】

図8に示すように、ワイヤーバレル45は、芯線43に圧着した状態で、後方から順に、後部展延部51、後部拡径部52、並行部53、前部拡径部54、及び前部展延部55を備える。ワイヤーバレル45の載置面47には、複数（本実施形態では6つ）の凹部50A～50Fが所定の間隔を空けて並んで形成される。凹部50A～50Fは、詳細には図示しないが、ワイヤーバレル45が芯線43に圧着した状態において、芯線43の周方向に沿って細長く延びる形状をなしている。なお、図8においては、凹部50A～50Fを明示するために、凹部50A～50F内に進入した芯線43を省略している。

【0051】

後部展延部51は、ワイヤーバレル45の後端部に向かうに従って（後方へ向かうに従

10

20

30

40

50

って)、上方及び左右方向に広がって形成されている。後部展延部 5 1 は、後述するように、クリンパ 5 6 の後端部から後方にはみ出すように、ワイヤーバレル 4 5 が展延して形成されたものである。後部展延部 5 1 の載置面 4 7 には 1 つの凹部 5 0 F が設けられている。後部展延部 5 1 に配された凹部 5 0 F には、芯線 4 3 は進入していない。

【 0 0 5 2 】

後部拡径部 5 2 は、ワイヤーバレル 4 5 の後端部に向かうに従って(後方へ向かうに従って)、上方及び左右方向に広がって形成されている。後部拡径部 5 2 は、後述するように、クリンパ 5 6 の後端部に形成された後部傾斜面 6 5 とワイヤーバレル 4 5 が当接することにより形成されたものである。後部拡径部 5 2 の載置面 4 7 には 1 つの凹部 5 0 E が設けられている。後部拡径部 5 2 に配された凹部 5 0 E 内には、芯線 4 3 が進入している

10

【 0 0 5 3 】

並行部 5 3 は、側方から見て、前後方向に延びて形成されている。並行部 5 3 は、上端縁と、下端縁との上下方向の間隔が、前後方向について略同じに形成されている。並行部 5 3 は、ワイヤーバレル 4 5 のうち、前後方向の長さ寸法が最も大きくなっている。並行部 5 3 の載置面 4 7 には、2 つの凹部 5 0 C , 5 0 D が設けられている。並行部 5 3 に配された凹部 5 0 C , 5 0 D 内には、芯線 4 3 が進入している。

【 0 0 5 4 】

前部拡径部 5 4 は、ワイヤーバレル 4 5 の前端部に向かうに従って(前方へ向かうに従って)、上方及び左右方向に広がって形成されている。前部拡径部 5 4 は、後述するように、クリンパ 5 6 の前端部に形成された前部傾斜面 6 6 とワイヤーバレル 4 5 が当接することにより形成されたものである。前部拡径部 5 4 の載置面 4 7 には 1 つの凹部 5 0 B が設けられている。前部拡径部 5 4 に配された凹部 5 0 B 内には、芯線 4 3 が進入している

20

【 0 0 5 5 】

前部展延部 5 5 は、ワイヤーバレル 4 5 の前端部に向かうに従って(前方へ向かうに従って)、上方及び左右方向に広がって形成されている。前部展延部 5 5 は、クリンパ 5 6 の前端部から前方にはみ出すように、ワイヤーバレル 4 5 が展延して形成されたものである。前部展延部 5 5 の載置面 4 7 には 1 つの凹部 5 0 A が設けられている。前部展延部 5 5 に配された凹部 5 0 A には、芯線 4 3 は進入していない。

30

【 0 0 5 6 】

芯線 4 3 は、ワイヤーバレル 4 5 の載置面 4 7 が芯線 4 3 と接触する領域において、ワイヤーバレル 4 5 が芯線 4 3 に巻き付くようにかしめ付けられていることにより圧縮されている。芯線 4 3 の圧縮状態について説明する。

【 0 0 5 7 】

並行部 5 3 のうち圧縮部 4 9 が配されている領域の芯線 4 3 は、最も高圧縮とされる。圧縮部 4 9 が配されていることによって、ワイヤーバレル 4 5 の載置面 4 7 により囲まれた領域よりも狭い領域内で芯線 4 3 が圧縮状態とされているからである。

【 0 0 5 8 】

並行部 5 3 のうち圧縮部 4 9 よりも前方の領域の芯線 4 3 は、二番目に高圧縮とされる。この領域には、連結部 4 8 が配されているので、ワイヤーバレル 4 5 の載置面 4 7 により囲まれた領域よりも狭く、圧縮部 4 9 が配された領域よりも広い領域内で、芯線 4 3 が圧縮状態とされているからである。

40

【 0 0 5 9 】

並行部 5 3 のうち圧縮部 4 9 よりも後方の領域の芯線 4 3 は、三番目に高圧縮とされる。この領域は、ワイヤーバレル 4 5 の載置面 4 7 により囲まれた領域内で芯線 4 3 が圧縮されており、連結部 4 8 又は圧縮部 4 9 が配された領域よりも広い領域内で芯線 4 3 が圧縮されているからである。

【 0 0 6 0 】

前部拡径部 5 4 及び後部拡径部 5 2 においては、芯線 4 3 の圧縮状態は、並行部 5 3 に

50



おける芯線 4 3 の圧縮状態よりも低圧縮となっている。これは、前部拡径部 5 4 については前方に向かうに従って拡径しており、後部拡径部 5 2 については後方に向かうに従って拡径しているため、並行部 5 3 におけるよりも広い領域内で芯線 4 3 が圧縮されているからである。また、前部拡径部 5 4 のうち特定の位置から前方の領域においては、芯線 4 3 は前部拡径部 5 4 の載置面 4 7 と接触しないようになっており、さらに、後部拡径部 5 2 のうち特定の位置から後方の領域においては、芯線 4 3 は後部拡径部 5 2 の載置面 4 7 と接触しないようになっている。

【 0 0 6 1 】

前部展延部 5 5 の載置面 4 7、及び後部展延部 5 1 の載置面 4 7 と、芯線 4 3 とは、接触していない。このため、前部展延部 5 5 及び後部展延部 5 1 における芯線 4 3 の圧縮状態が、最も低圧縮となっている。

10

【 0 0 6 2 】

並行部 5 3 のうち圧縮部 4 9 が配されている領域と、並行部 5 3 のうち圧縮部 4 9 よりも前方の領域においては、芯線 4 3 が、端子本体 1 5 の内側に圧縮部 4 9 又は連結部 4 8 が存在していることにより、高圧縮される。これにより、芯線 4 3 の表面に形成された酸化被膜が破壊され、酸化被膜の内部の金属が露出する。この金属とスプライス端子 4 1 とが接触することにより、芯線 4 3 とスプライス端子 4 1 との間の接触抵抗を小さくすることができる。

【 0 0 6 3 】

また、前部拡径部 5 4 及び後部拡径部 5 2 においては、圧縮部 4 9 又は連結部 4 8 が存在しない分だけ、芯線 4 3 が低圧縮されている。このため、芯線 4 3 の断線が防止されるようになっている。この結果、芯線 4 3 とスプライス端子 4 1 との間の固着力を向上させることができる。

20

【 0 0 6 4 】

本実施形態に係る芯線 4 3 の圧縮率は、芯線 4 3 の延びる方向を延直方向としたときに、以下のように定義される。

圧縮率 [%] = { (ワイヤーバレルの載置面によって囲まれた領域について、延直方向と直交する面で切断したときの断面積) / (芯線圧着部が圧着される前の芯線の断面積) } × 100

【 0 0 6 5 】

上記の式に係る圧縮率の定義によれば、分子の「ワイヤーバレルの載置面によって囲まれた領域について、延直方向と直交する面で切断したときの断面積」は、分母の「芯線圧着部が圧着される前の芯線の断面積」よりも大きな場合がある。例えば、図 10 に示すように、ワイヤーバレル 4 5 の載置面 4 7 と芯線 4 3 との間に隙間 S が形成される程度に、ワイヤーバレル 4 5 が芯線 4 3 に巻き付くように塑性変形した場合が挙げられる。このような場合には、圧縮率は、100 [%] よりも大きな値となりうる。

30

【 0 0 6 6 】

図 9 に示すように、本実施形態においては、後部拡径部 5 2 において、前後方向（本実施形態では延直方向）について、前端部（延直方向について最も内側の位置）における圧縮率は、50 [%] を含み、且つ 50 [%] より大きく、80 [%] を含み、且つ 80 [%] よりも小さいこと（50 [%] ~ 80 [%]）が好ましく、60 [%] ~ 70 [%] がより好ましい。

40

【 0 0 6 7 】

図 10 に示すように、本実施形態においては、後部拡径部 5 2 において、前後方向（本実施形態では延直方向）について、後端部（延直方向について最も外側の位置）における圧縮率は、80 [%] を含み、且つ 80 [%] より大きく、110 [%] を含み、且つ 110 [%] よりも小さいこと（80 [%] ~ 110 [%]）が好ましく、90 [%] ~ 100 [%] がより好ましい。

【 0 0 6 8 】

上記のようなスプライス端子 4 1 の製造方法の一例を、以下に示す。スプライス端子 4

50

1の製造方法は以下の記載に限定されない。

【0069】

まず、金属板材（図示せず）を打ち抜き加工及びプレス加工して、図12に示すような連鎖端子58を得る。連鎖端子58は、一枚の帯状のキャリア59と、このキャリア59に接続された複数の端子素片60とを備える。端子素片60は、ワイヤーバレル45となる本体素片61と、延出部46となる延出素片62とを備えている。端子素片60には、プレス加工によって凹部50A～50Fが形成されている。

【0070】

次に、各端子素片60及び各延出素片62を曲げ加工して、スプライス端子41を得る。なお、スプライス端子41は、芯線43に圧着される前には、図13に示すように、キャリア59に接続されたままの状態<sup>10</sup>で保管され、芯線43への圧着の際にキャリア59から切り離される。

【0071】

このスプライス端子41を芯線43に圧着する工程の一例を、以下に示す。

【0072】

スプライス端子41を芯線43に圧着するための圧着治具は、アンビルと、クリンパ56とで構成されている（図11参照）。アンビルは、スプライス端子41が載置される部材であり、クリンパ56は、アンビルと対向して配され、アンビルとの間でワイヤーバレル45を挟み付けて湾曲させ、芯線43に巻き付けるための部材である。

【0073】

アンビルは、金属製の基台であって、その上面が、スプライス端子41が載置される載置面となっている。載置面は、底板部の湾曲形状に沿う凹面となっている。<sup>20</sup>

【0074】

クリンパ56は、アンビルの上方に、アンビルと対向して配置される、金属製の厚板状の部材であって、アンビルに対して縦置き（載置面に対して垂直となる向き）に配置されている。クリンパ56は、図11に示すように、ワイヤーバレル45に接触する接触面63が、並行部53を形成する並行面64と、並行面64に対して後側に連なって並行面64から離れるほど上方に傾斜した後部傾斜面65と、並行面64に対して前側に連なって並行面64から離れるほど上方に傾斜した前部傾斜面66と、を有していることから、かしめ付けられたワイヤーバレル45は、クリンパ56の接触面63が転写された形状となる。つまり、ワイヤーバレル45は、並行部53と、並行部53に対して後側に連なり、並行部53から離れるほど外方に拡径する後部拡径部52と、並行部53に対して前側に連なり、並行部53から離れるほど外方に拡径する前部拡径部54とを少なくとも備えることになる。<sup>30</sup>

【0075】

この圧着治具を用いてスプライス端子41を芯線43に圧着する際には、まず、芯線43を、ワイヤーバレル45に配置する。次に、芯線43を配置したスプライス端子41を、アンビルの載置面上に位置決めして配置する。

【0076】

次いで、クリンパ56をスプライス端子41に向かって下降させる。すると、ワイヤーバレル45がクリンパ56の接触面63と当接することにより、ワイヤーバレル45が塑性変形する。これにより、芯線43にかしめ付けられたワイヤーバレル45は、クリンパ56の接触面63が転写された形状となる。このようにして、芯線43にスプライス端子41が圧着される。<sup>40</sup>

【0077】

以上説明したように本実施形態の端子付き電線40は、芯線43を有する本線42A及び分岐線42Bと、本線42A及び分岐線42Bに接続されたスプライス端子41と、を備え、スプライス端子41は芯線43をかしめ圧着するワイヤーバレル45を有し、ワイヤーバレル45のうち、本線42A及び分岐線42Bの延直方向について、後端部には、後端部に向かうに従って拡径する後部拡径部52が設けられており、前端部には、前端部<sup>50</sup>

に向かうに従って拡径する前部拡径部 5 4 が設けられており、ワイヤーバレル 4 5 のうち芯線 4 3 が配置される載置面 4 7 には、前部拡径部 5 4 に対応する位置であって、且つ芯線 4 3 に当接する領域に凹部 5 0 B が設けられており、後部拡径部 5 2 に対応する位置であって、且つ芯線 4 3 に当接する領域に凹部 5 0 E が設けられている。

【 0 0 7 8 】

上記の構成によれば、前部拡径部 5 4 及び後部拡径部 5 2 においては、ワイヤーバレル 4 5 による芯線 4 3 の圧着状態が低圧縮状態となっている。芯線 4 3 が低圧縮状態となっている領域においては、ワイヤーバレル 4 5 と芯線 4 3 との間の固着力が比較的にあるものとなっている。この低圧縮領域において、凹部 5 0 B、5 0 E 内に芯線 4 3 が進入するようになっているので、凹部 5 0 B、5 0 E 内に進入した芯線 4 3 がアンカーとなつて、スプライス端子 4 1 のワイヤーバレル 4 5 と、芯線 4 3 との間の固着力が向上する。この結果、スプライス端子 4 1 と本線 4 2 A 及び分岐線 4 2 B との間の固着力を向上させることができる。

10

【 0 0 7 9 】

この点につき、図 1 4 及び図 1 5 に、本明細書に開示された技術の効果を説明するための比較例を示す。比較例に係るスプライス端子 7 1 は、ワイヤーバレル 7 5 の載置面 7 7 に凹部が設けられていない構成以外は、本実施形態に係るスプライス端子 4 1 と略同様なので、同一部材については同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

本実施形態に係るスプライス端子 4 1 が圧着された本線 4 2 A 及び分岐線 4 2 B における、スプライス端子 4 1 と、本線 4 2 A 及び分岐線 4 2 B との間の固着力の値は、比較例に係るスプライス端子 7 1 が圧着された本線 4 2 A 及び分岐線 4 2 B における、スプライス端子 7 1 と、本線 4 2 A 及び分岐線 4 2 B との間の固着力の値に比べて、約 1 . 3 倍となっている。

20

【 0 0 8 1 】

また、本実施形態によれば、圧縮率を、ワイヤーバレル 4 5 の載置面 4 7 によって囲まれた領域について、延直方向と直交する面で切断したときの断面積の、ワイヤーバレル 4 5 が圧着される前の芯線 4 3 の断面積に対する百分率としたとき、前部拡径部 5 4 のうち、延直方向について最も後側（内側）の位置における圧縮率が 5 0 % ~ 8 0 % であり、前部拡径部 5 4 のうち、延直方向について最も前側（外側）の位置における圧縮率が 8 0 % ~ 1 1 0 % である。また、後部拡径部 5 2 のうち、延直方向について最も前側（内側）の位置における圧縮率が 5 0 % ~ 8 0 % であり、後部拡径部 5 2 のうち、延直方向について最も後側（外側）の位置における圧縮率が 8 0 % ~ 1 1 0 % である。

30

【 0 0 8 2 】

上記の構成によれば、前部拡径部 5 4 のうち電線 4 2 の延直方向について最も後側（内側）の位置において芯線 4 3 とワイヤーバレル 4 5 との電気的な接続信頼性を向上させることができると共に、前部拡径部 5 4 において、ワイヤーバレル 4 5 と、芯線 4 3 との固着力を向上させることができる。また、後部拡径部 5 2 のうち電線 4 2 の延直方向について最も前側（内側）の位置において芯線 4 3 とワイヤーバレル 4 5 との電気的な接続信頼性を向上させることができると共に、後部拡径部 5 2 において、ワイヤーバレル 4 5 と、芯線 4 3 との固着力を向上させることができる。

40

【 0 0 8 3 】

本願明細書に記載された技術は、2つの電線 4 2（本線 4 2 A 及び分岐線 4 2 B）を接続する、スプライス端子 4 1 に適用することができる。

【 0 0 8 4 】

本実施形態によれば、ワイヤーバレル 4 5 の前端部には前部拡径部 5 4 が設けられており、ワイヤーバレル 4 5 の後端部には後部拡径部 5 2 が設けられている。これにより、複数の電線 4 2 をスプライス端子 4 1 によって接続する場合において、複数の電線 4 2 と、スプライス端子 4 1 との固着力を確実に向上させることができる。

【 0 0 8 5 】

50

## &lt; 実施形態 3 &gt;

次に、実施形態 3 について図 16 を参照しつつ説明する。本実施形態に係るスプライス端子 80 においては、ワイヤーバレル 85 は、圧縮部及び連結部を有する延長部を有しない。上記以外の構成については、実施形態 2 と略同様なので、同一部材については同一符号を付し、重複する説明を省略する。

## 【 0086 】

本実施形態によれば、簡易な構成により、スプライス端子 80 と本線 42A 及び分岐線 42B との間の固着力を向上させることができる。

## 【 0087 】

## &lt; 他の実施形態 &gt;

本明細書に開示された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るものではなく、例えば次のような実施形態も本明細書に開示された技術の技術的範囲に含まれる。

## 【 0088 】

(1) 実施形態 1 に係る端子付き電線において、延直方向についてワイヤーバレルの両端部に拡径部が設けられていてもよい。

## 【 0089 】

(2) 実施形態 2 及び 3 に係るスプライス端子において、延直方向についてワイヤーバレルの一方の端部にのみ拡径部が設けられていてもよい。

## 【 0090 】

(3) 拡径部の最内部における圧縮率は 50% より小さくてもよく、また、80% より大きくてもよい。拡径部の最外部における圧縮率は、80% より小さくてもよく、また、110% より大きくてもよい。

## 【 0091 】

(4) 本実施形態に係る凹部は溝状をなしていたが、これに限られず、多角形状、円形状、又は長円形状をなす複数の凹部が、間隔を開けて離散的に設けられる構成としてもよい。

## 【 0092 】

(5) 本実施形態に係る電線は、芯線が絶縁被覆で覆われた構成としたが、これに限られず、電線は裸電線でもよい。

## 【 0093 】

(6) 実施形態 2 及び 3 に係るスプライス端子は、本線と分岐線とを接続する構成としたが、これに限られず、例えば、複数の電線の端末同士が端子によって接続されている構成としてもよい。

## 【 0094 】

(7) 実施形態 1 において、後部展延部のうち載置面に芯線が当接する部分が設けられ、芯線と当接する部分に凹部が形成される構成としてもよい。また、実施形態 2 及び 3 において、前部展延部及び後部展延部のうち載置面に芯線が当接する部分が設けられ、芯線と当接する部分に凹部が形成されていてもよい。

## 【 符号の説明 】

## 【 0095 】

10, 40, : 端子付き電線

11, 42 : 電線

12 : 端子

13, 43 : 芯線

16, 45, 85 : ワイヤーバレル

20 : 拡径部

23, 47 : 載置面

24E : 凹部

41, 80 : スプライス端子

10

20

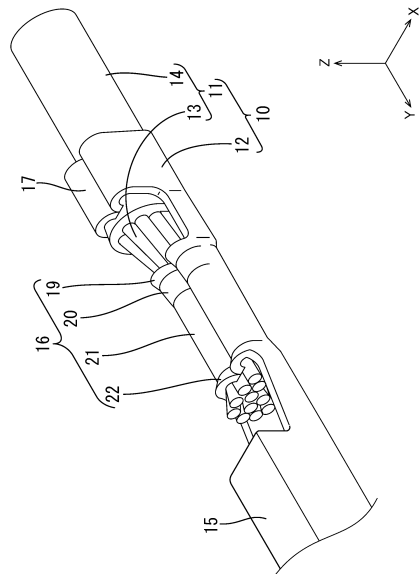
30

40

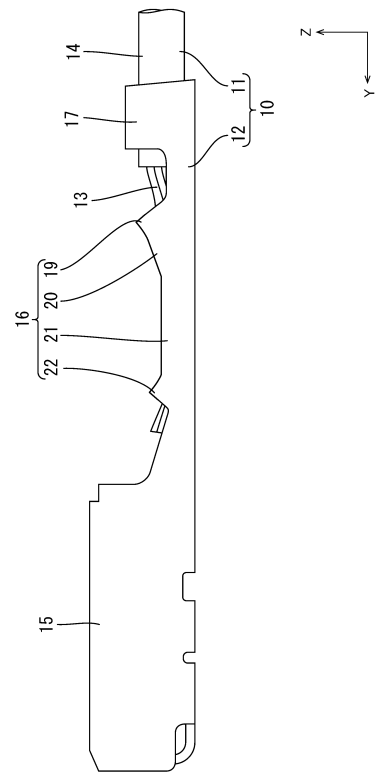
50

- 4 2 A : 本線
- 4 2 B : 分岐線
- 4 8 : 連結部
- 5 0 B、5 0 E : 凹部
- 5 2 : 後部拡径部
- 5 4 : 前部拡径部

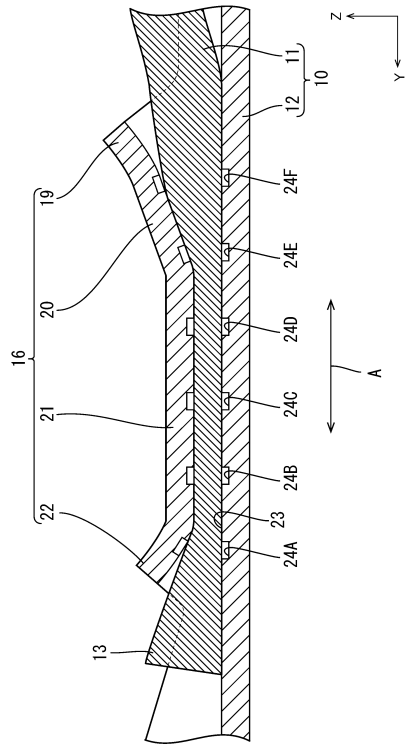
【 図 1 】



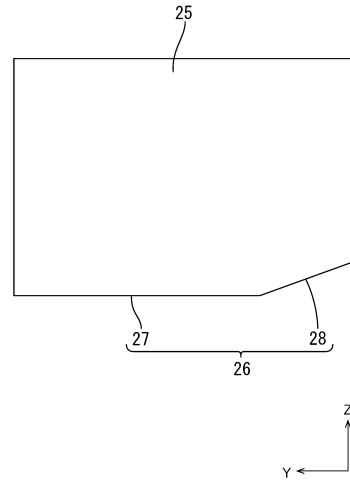
【 図 2 】



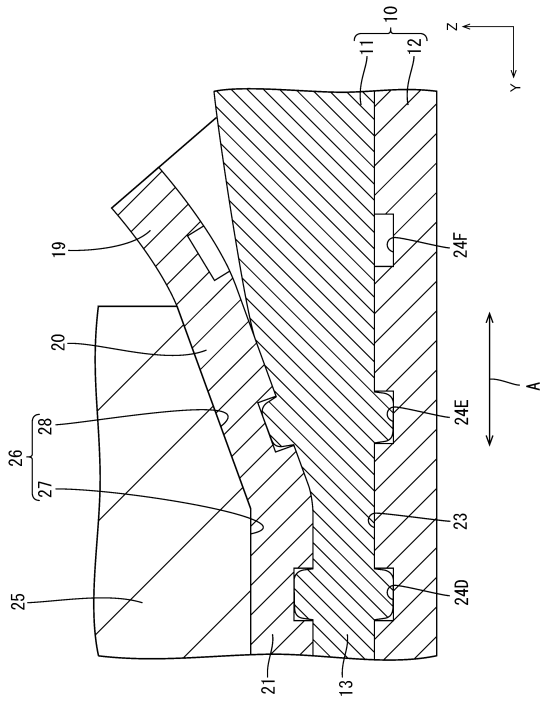
【 図 3 】



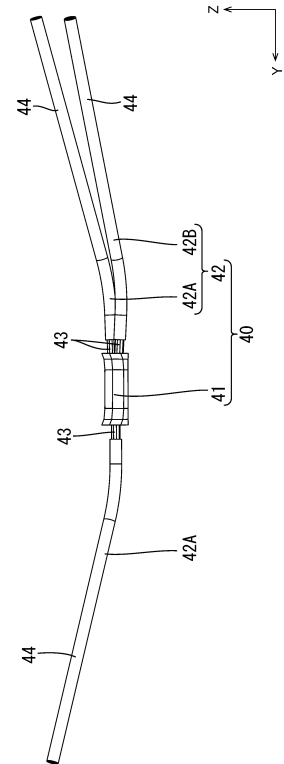
【 図 4 】



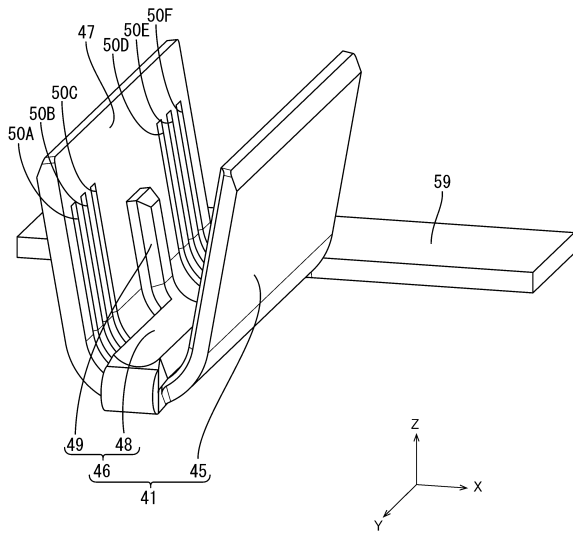
【 図 5 】



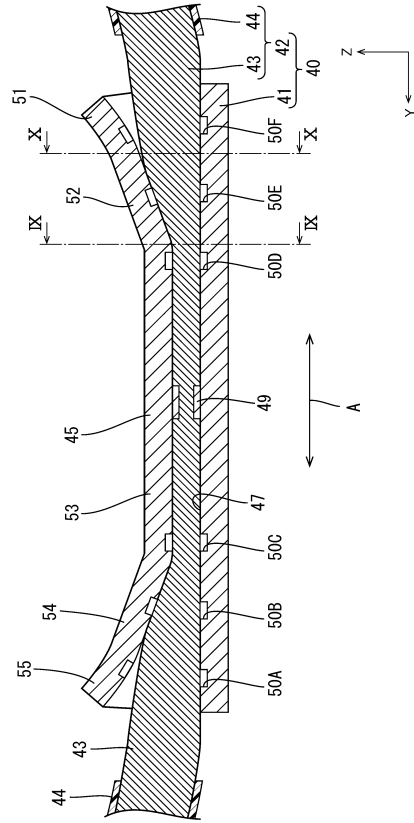
【 図 6 】



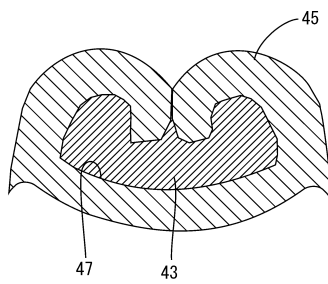
【 図 7 】



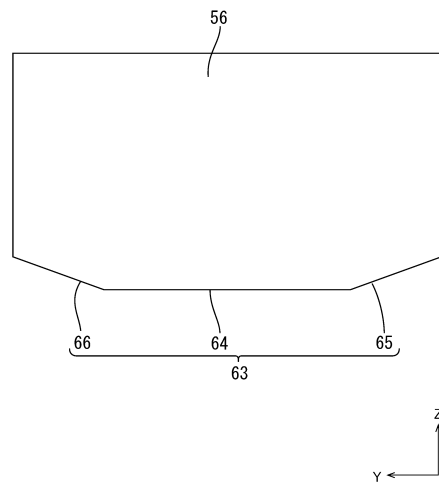
【 図 8 】



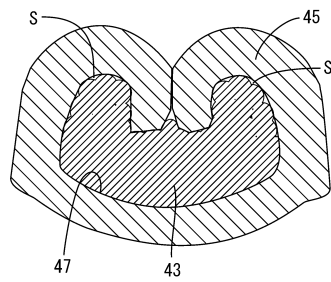
【 図 9 】



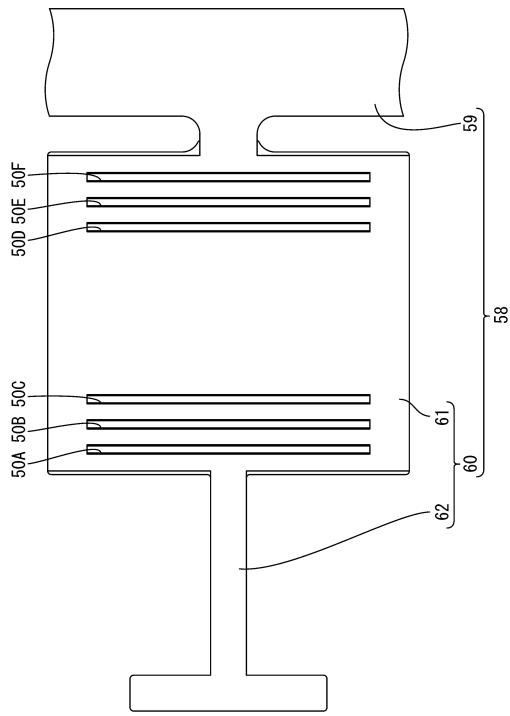
【 図 11 】



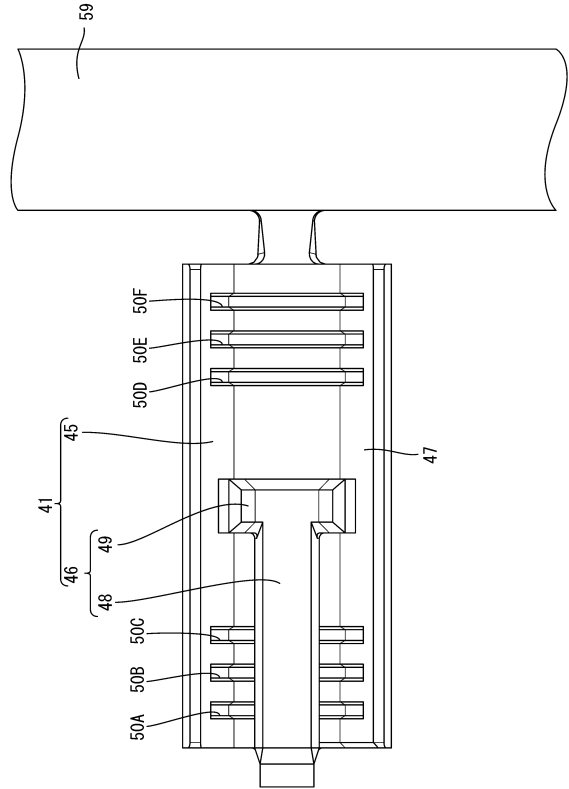
【 図 10 】



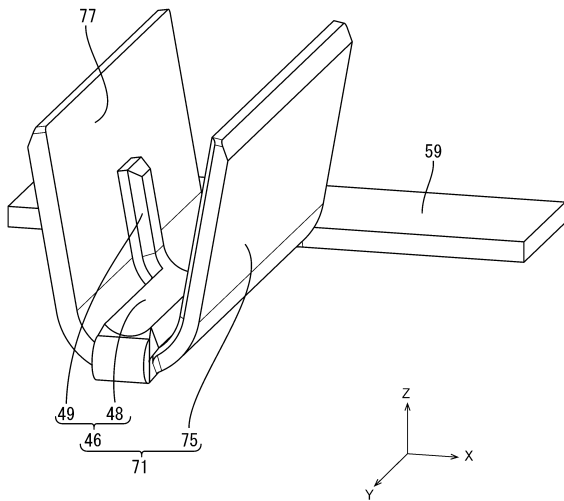
【図 1 2】



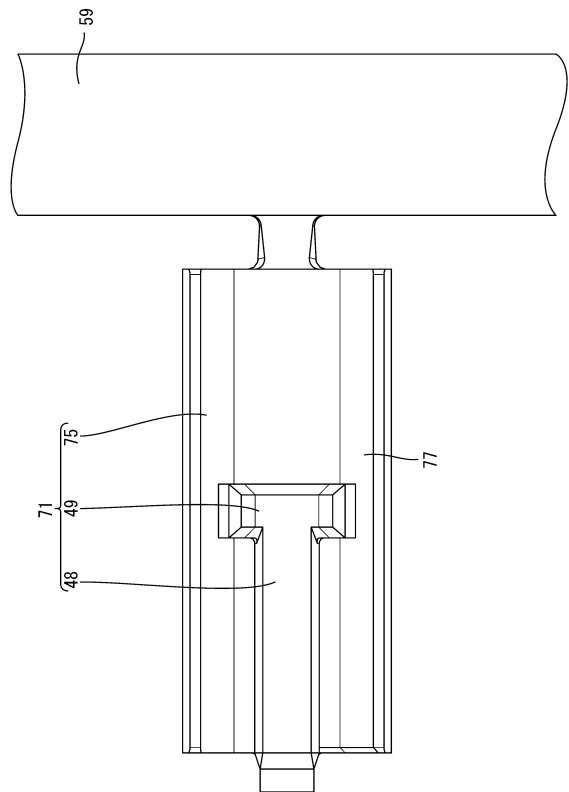
【図 1 3】



【図 1 4】

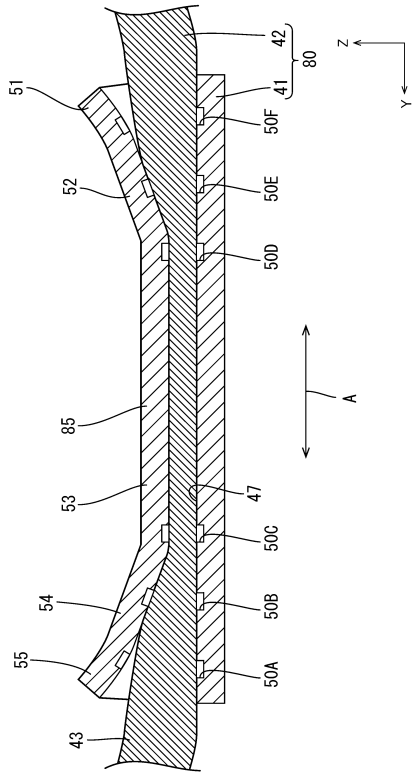


【図 1 5】





【図16】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 宮本 賢次  
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 望月 泰志  
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 西村 直也  
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 嶋田 高信  
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

審査官 藤島 孝太郎

- (56)参考文献 特開2009-117085(JP,A)  
特開2016-181700(JP,A)  
特開2015-159014(JP,A)

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