

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6200165号
(P6200165)

(45) 発行日 平成29年9月20日 (2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日 (2017.9.1)

(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

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-34004 (P2013-34004)	(73) 特許権者	000005290
(22) 出願日	平成25年2月23日 (2013.2.23)		古河電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-164932 (P2014-164932A)		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9月8日 (2014.9.8)	(73) 特許権者	391045897
審査請求日	平成28年2月16日 (2016.2.16)		古河AS株式会社
前置審査			滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地
		(74) 代理人	100114292
			弁理士 来間 清志
		(72) 発明者	橋 昭頼
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	水戸瀬 賢悟
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管構造を有したワイヤハーネス用端子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電線から露出した導体を圧着する筒状の導体圧着部と前記電線の絶縁被覆部を圧着する筒状の被覆圧着部とを有する圧着部と、端子と電氣的に接続されるコネクタ部と、前記圧着部と前記コネクタ部とをつなぐトランジション部とを備えた圧着端子であって、

前記導体圧着部が、前記導体圧着部に挿入される前記導体の先端の端面と対向する内壁面を有し、該内壁面が、前記導体圧着部に挿入される前記導体の長手方向に対して直交方向に設けられ、前記導体圧着部と前記被覆圧着部が溶接部を有し、前記内壁面と、該内壁面の側端部と対向する前記導体圧着部の内周面との間に、前記内壁部から前記トランジション部へ近づくにつれて徐々に狭まっていく空隙が設けられていることを特徴とする圧着端子。

【請求項2】

前記内壁面と平行方向の前記導体圧着部の断面積に対する、前記内壁面の面積率が、70%以上であることを特徴とする請求項1に記載の圧着端子。

【請求項3】

前記内壁面と平行方向の前記導体圧着部の断面積に対する、前記内壁面の面積率が、100%未満であることを特徴とする請求項1または2に記載の圧着端子。

【請求項4】

前記電線の端部に固定するための圧着端子であって、前記導体圧着部と前記被覆圧着部との間に縮径部が設けられていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載

の圧着端子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気導通を担う部品に関し、特に、車載用のワイヤハーネスに使用する圧着端子に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車用電線における電線接続部では、電線を圧着端子により圧着する形式が一般的である。通常、自動車用電線には銅及び銅合金電線、圧着端子には銅合金製端子が用いられる。近年では、軽量化による低燃費化を目的としてアルミニウム及びアルミニウム合金の電線が使われる機会が増加している。

10

【0003】

圧着端子の圧着部では電線の導体が露出する構造となる。従って、アルミニウム及びアルミニウム合金の電線を用いた場合、銅合金製の圧着部において電線の導体が露出する。このとき、圧着端子を構成する金属と電線を構成する金属において電位差が生じるため、電線接続部に水分等が付着した場合、異種金属間腐食が発生し、いずれかの金属の腐食が進行して、接触不良が生じてしまう恐れがあった。

【0004】

金属の腐食を防止するためには、露出したアルミニウム及びアルミニウム合金の導体を外界から遮断することが望ましい。そこで、特許文献1では、圧着部全体を樹脂によりモールドする方式が開示されている。しかしながら、この方式では、モールド部が肥大化してしまい、ワイヤハーネスの端子接続部を高密小型に成形することができなかつた。さらに、モールドの成形は電線の圧着工程後に個々の圧着部に対して行う必要があるため、製造工程が増えてコストが増し、また、作業が煩雑である等の問題があった。

20

【0005】

そこで、筒状の圧着部を有する圧着端子に電線を挿入して圧着する構造を採用することで、圧着部を肥大化させずに電線の導体を外界から遮断する方式が用いられている。しかし、筒状の圧着部は内部を視認しにくいので、圧着部領域における電線の位置決め点に問題があった。導体が絶縁被覆で覆われた電線を圧着端子と接続してワイヤハーネスを製造する場合、圧着部領域の所定位置から電線の端部がずれると、先端部が絶縁被覆から露出した電線を圧着する時に、絶縁被覆の噛みが発生して、圧着端子と電線との間の電気抵抗値が大きくなる。場合によっては、不導通となる恐れがある。

30

【0006】

そこで、特許文献2では、電線を圧着部に載置する際に、導体を覆う絶縁被覆の端面が当接するスリットを圧着端子の底部に設けることで、電線の位置決めを行って、導体に対して圧着端子を適切に圧着することが提案されている。しかしながら、特許文献2では、スリットから水分が浸入する可能性がある、すなわち、導体を外界から十分遮断することが難しいので、特に、アルミニウム及びアルミニウム合金の導体が使われる場合に、金属の腐食が進行して接触不良が生じてしまう恐れがあるという問題があった。さらに、特許文献2では、絶縁被覆の厚さに依存した位置決めなので、例えば、薄肉の絶縁被覆を使用した場合、電線の位置決めにはばらつきが生じてしまうという問題があった。

40

【0007】

また、複数の導体が絶縁被覆に覆われた電線を圧着端子に接続する場合、圧着端子への圧着工程時に、圧着部の底面に近い導体ほど電線の長手方向に押し出されて大きなずれが生じ、やはり、位置決めにはばらつきが生じてしまうという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2011-222243号公報

50

【特許文献2】特開2012-248458号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記事情に鑑み、導体や圧着端子の腐食が進行するのを防止しつつ、圧着端子の圧着部に対する電線の位置決めがばらつくのを抑えることで、絶縁被覆の噛みの発生を防止し、ひいては、電線との間の電気抵抗値が上昇するのを防止できる圧着端子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の態様は、電線から露出した導体を圧着する筒状の導体圧着部と前記電線の絶縁被覆部を圧着する筒状の被覆圧着部とを有する圧着部と、端子と電氣的に接続されるコネクタ部と、前記圧着部と前記コネクタ部とをつなぐトランジション部とを備えた圧着端子であって、前記導体圧着部が、前記導体圧着部に挿入される前記導体の先端の端面と対向する内壁面を有し、該内壁面が、前記導体圧着部に挿入される前記導体の長手方向に対して直交方向に設けられ、前記導体圧着部と前記被覆圧着部が溶接部を有し、前記内壁面と、該内壁面の側端部と対向する前記導体圧着部の内周面との間に、前記内壁部から前記トランジション部へ近づくにつれて徐々に狭まっていく空隙が設けられていることを特徴とする圧着端子である。

10

【0011】

この態様では、導体圧着部と被覆圧着部の形状は、いずれも、筒状なので、導体圧着部と被覆圧着部はクローズドパレルタイプである。

20

【0012】

本発明の態様は、前記内壁面と平行方向の前記導体圧着部の断面積に対する、前記内壁面の面積率が、70%以上であることを特徴とする圧着端子である。

【0013】

本発明の態様は、前記内壁面と平行方向の前記導体圧着部の断面積に対する、前記内壁面の面積率が、100%未満であることを特徴とする圧着端子である。また、本発明の態様は、前記電線の端部に固定するための圧着端子であって、前記導体圧着部と前記被覆圧着部との間に縮径部が設けられていることを特徴とする圧着端子である。また、本発明の態様は、前記内壁面と、該内壁面の側端部と対向する前記導体圧着部の内周面との間に、空隙が設けられていることを特徴とする圧着端子である。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明の態様によれば、導体圧着部は、導体圧着部に挿入される導体の先端の端面に対して対向する内壁面を有し、該内壁面は前記導体の長手方向に対して直交方向に設けられている。よって、導体圧着部と被覆圧着部を有する圧着部に電線を挿入していくと、絶縁被覆から露出した導体の先端の端面が、導体の長手方向に対して直交方向に設けられている前記内壁面に当接し、それ以上、導体を導体圧着部の奥へ挿入することはできなくなる。また、導体の先端の端面に対向する導体圧着部の内壁面が、面として、導体圧着部に挿入される導体の長手方向に対して直交方向に設けられているので、前記内壁面のうち、どの領域に導体の先端の端面が当接しても、電線の長手方向について同じ位置で電線の挿入が制約されることとなる。従って、上記内壁面によって、絶縁被覆の肉厚寸法に関係なく、電線の正確な位置決めができ、また、電線の位置決めがばらつくのを防止できる。

40

【0015】

このように、電線の位置決めがばらつくのを防止できるので、絶縁被覆から露出した導体の圧着時に絶縁被覆の噛みが発生するのを防止でき、よって、圧着端子と導体との間の電気抵抗値が上昇するのを防止できる。また、絶縁被覆から露出した導体の先端の端面が、導体圧着部に挿入される導体の長手方向に対して直交方向に設けられた前記内壁面に当接するので、導体圧着部の底部に近い導体ほど電線の長手方向に大きくずれてしまうのを

50

防止できる。

【0016】

本発明によれば、作業者は、電線を圧着部に挿入する際に、電線の先端があるべき位置にまで達すると、導体の先端が導体圧着部の前記内壁部に突き当たる感触を明確に得ることができるので、電線の位置決め作業が簡易である。また、電線の位置決め作業が簡易なので、作業者による位置決めのはらつきを防止できる。

【0017】

本発明によれば、前記内壁面が70%以上の面積を有するので、絶縁被覆から露出した導体の先端の端面が、上記導体の先端の端面に対して対向する導体圧着部の内壁面に確実に当接する。

10

【0018】

本発明によれば、前記内壁面が100%未満の面積を有するので、内壁面と導体圧着部の内周面との間に空隙があり、圧着時に、導体の先端が前記内壁面方向に押されても、導体の先端は上記空隙に逃げることができ、導体の先端が大きな圧力を保持してしまうのを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施形態例である、電線挿入前の圧着端子の概略を示す側面断面図である。

【図2】本発明の実施形態例である、圧着端子に電線を挿入した状態を示す側面断面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0020】

次に、本発明の実施形態例に係る圧着端子を図面に基づいて説明する。図1、2に示すように、本発明の実施形態例に係る圧着端子1は、一方端から、絶縁被覆22で複数の導体21が被覆された電線20が挿入される構造となっている。

【0021】

電線20の端部は絶縁被覆22が皮剥ぎされており、導体21が露出した状態となっている。導体21の材料としては、例えば、アルミニウムまたはアルミニウムを主成分としたアルミニウム合金が用いられる。

30

【0022】

なお、電線20の導体21としては、例えば、鉄(Fe)を約0.2質量%、銅(Cu)を約0.2質量%、マグネシウム(Mg)を約0.1質量%、シリコン(Si)を約0.04質量%、残部がアルミニウム(Al)および不可避不純物かなるアルミニウム導体(アルミニウム芯線)を用いることができる。アルミニウム導体(アルミニウム芯線)の他の合金組成として、例えば、Feを約1.05質量%、Mgを約0.15質量%、Siを約0.04質量%、残部がAlおよび不可避不純物のもの、Feを約1.0質量%、Siを約0.04質量%、残部がAlおよび不可避不純物のもの、または、Feを約0.2質量%、Mgを約0.7質量%、Siを約0.7質量%、残部がAlおよび不可避不純物のものなどを用いることができる。これらは、さらにTi、Zr、Sn、Mn等の合金元素を含んでいてもよい。上記アルミニウム芯線を用い、例えば、 $0.5 \sim 2.5 \text{ sq (mm}^2)$ 、7~19本撚りの芯線にして用いることができる。上記アルミニウム芯線の絶縁被覆22の被覆材としては、例えば、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)などのポリオレフィンを主成分としたものや、ポリ塩化ビニル(PVC)を主成分としたもの等を用いることができる。

40

【0023】

この電線20の端部に、本発明の実施形態例に係る圧着端子1が固定される。圧着端子1は、電線20の端部が固定される筒状の圧着部11と、雄端子と電氣的に接続可能である雌型のコネクタ部12と、圧着部11と雌型のコネクタ部12とを一体的につなぐトランジション部13とを備えている。圧着端子1の材料としては、例えば、銅または銅を主

50

成分とした銅合金が用いられる。また、圧着端子表面には、必要に応じて、錫(Sn)めっきを最表面に有するめっき層を設けてもよい。

【0024】

コネクタ部12は、雌型の接続部を形成しており、雄型端子(図示せず)が嵌合される雄型端子嵌合部16と、雄型端子嵌合部16の底面と一体に形成された弾性付勢片19とを備えている。弾性付勢片19は、雄型端子嵌合部16に挿入された雄型端子の外周面を雄型端子嵌合部16の内面に当接させて、両端子を電氣的に接続するために設けられている。

【0025】

筒状の圧着部11は、圧着端子1の他方端である雌型のコネクタ部12側に形成された導体圧着部14と、圧着端子1の一方端を形成する被覆圧着部15とを有している。つまり、導体圧着部14と被覆圧着部15は、いずれも筒状構造であり、導体圧着部14の内部と被覆圧着部15の内部は相互に連通した状態となっている。

10

【0026】

圧着部11に導体21の露出した電線20の端部を差し込んだ後、導体圧着部14をかしめることで、導体21の露出した部位が、その外周に沿って圧着され、被覆圧着部15をかしめることで、電線20の端部のうち、絶縁被覆22が皮剥ぎされていない部位が、その外周に沿って圧着される。電線20のうち、導体21の露出した部位の径は、絶縁被覆22で覆われた部位の径よりも小さいことに対応して、導体圧着部14と被覆圧着部15との間には縮径部30が形成されている。また、実施形態例に係る圧着端子1では、被覆圧着部15は同一径の円筒形状であり、導体圧着部14も、被覆圧着部15より径の小さい、同一径の円筒形状となっている。

20

【0027】

圧着端子1の導体圧着部14は、導体圧着部14に挿入される導体21の先端の端面23に対向する内壁面17を有している。さらに、内壁面17の裏側の壁面は、導体圧着部14の外壁面の一部でもあり、導体圧着部14の内部を外界と分けている。この内壁面17の表面は、導体圧着部14に挿入される導体21の長手方向に対して直交方向となっている。つまり、同一径の円筒形状となっている導体圧着部14の半径方向の中心軸に対して直交する方向(導体圧着部14の半径方向と平行な方向)に内壁面17が形成されている。圧着端子1では、この内壁面17の位置における内壁面17と平行方向の導体圧着部14の断面積、つまり、導体圧着部14の半径方向の断面積において、内壁面17が約80%の面積を占めている。従って、導体21の先端の端面23は内壁面17に確実に当接することができる。

30

【0028】

また、内壁面17と、内壁面17の側端部と対向する導体圧着部14の内周面との間には、空隙18があり、導体圧着部14や被覆圧着部15をかしめて圧着する時に、導体21の先端が当接した内壁面17の方向に押し出されることで、導体21の先端が大きな圧力を受けても、導体21の先端は上記空隙18に逃げることで、導体21の先端に負荷された圧力を緩和できる。

【0029】

上記断面積に対する内壁面17の面積率は特に限定されないが、その下限値は、上記断面積の60%以上が好ましく、70%以上がより好ましい。一方、その上限値は、上記断面積の100%未満が好ましく、90%以下がより好ましい。

40

【0030】

また、内壁部17と導体圧着部14のトランジション部13境界との間の領域は、内壁部17からトランジション部13へ近づくとつれて徐々に空隙18が狭まっていき、トランジション部13との境界部で空隙18がなくなるように形成されている。

【0031】

トランジション部13は、導体圧着部14の内壁面17からコネクタ部12方向へ続く領域と導体圧着部14の内周面からコネクタ部12方向へ続く領域とが接触した、コネク

50

タ部 1 2 と導体圧着部 1 4 との間に設けられた領域であり、導体圧着部 1 4 とは異なり内部空間を有さない構造となっている。

【 0 0 3 2 】

導体圧着部 1 4 と被覆圧着部 1 5 を有する圧着部 1 1 に電線 2 0 の端部を被覆圧着部 1 5 側の挿入口から内周面に沿って挿入していくと、導体 2 1 の露出した部位は縮径部 3 0 によって導体圧着部 1 4 へと案内され、最終的には、絶縁被覆 2 2 から露出した導体 2 1 の先端の端面 2 3 が、導体圧着部 1 4 に挿入される導体 2 1 の長手方向に対して直交方向に設けられた内壁面 1 7 に突き当たり、それ以上、電線 2 0 の端部を圧着部 1 1 内へ挿入することができなくなる。このように、導体 2 1 の先端の端面 2 3 が、挿入される導体 2 1 の長手方向に対して直交方向に設けられた内壁面 1 7 に当接することで、導体 2 1 の先端の端面 2 3 が内壁面 1 7 のどの領域に当接しても、電線 2 0 の長手方向に対して同じ位置にて、圧着端子 1 における電線 2 0 の位置を決めることができる。従って、圧着端子 1 は、電線 2 0 の位置決めのみを防止できる。また、圧着端子 1 は位置決めのみを防止できるので、導体圧着部 1 4 をかしめて導体 2 1 の露出した部位を圧着する時に、絶縁被覆 2 2 の噛みが発生することを防ぐことができる。

10

【 0 0 3 3 】

内壁面 1 7 は、導体圧着部 1 4 をかしめることで、導体 2 1 の露出した部位だけが圧着され、被覆圧着部 1 5 をかしめることで、電線 2 0 の端部のうち絶縁被覆 2 2 が皮剥ぎされていない部位だけが圧着されるように、位置づける。この内壁面 1 7 の位置づけにより、絶縁被覆 2 2 の噛みが発生することを防止できる。

20

【 0 0 3 4 】

次に、圧着端子 1 の製造方法の例について説明する。圧着端子 1 は、金属基材（例えば、銅、銅合金など）からなる条材を、平面展開した端子形状に打ち抜き、この打ち抜いた条材を曲げ加工することによってコネクタ部 1 2、トランジション部 1 3、圧着部 1 1 を形成する。この時、圧着部 1 1 は、平面からの曲げ加工では正面視の断面形状が C 字型となっている。よって、C 字型の開放部分を、公知の接合手段、例えば、ファイバレーザによるレーザ溶接等の接合手段によって接合することで、クローズドパレルタイプである筒状の圧着部 1 1 とする。

【 0 0 3 5 】

また、内壁面 1 7 の作製方法は特に限定されないが、ここでは、曲げ加工の結果、圧着部 1 1 のコネクタ部 1 2 側に形成された端面部を、プレス加工にて変形させることで、導体圧着部 1 4 の半径方向の中心軸に対して直交する表面を有する内壁面 1 7 を作製している。

30

【 0 0 3 6 】

次に、本発明のその他の実施形態例について説明する。上記実施形態例に係る圧着端子 1 では、導体圧着部 1 4 と被覆圧着部 1 5 は、いずれも、同一径の円筒形状であったが、これに代えて、例えば、電線 2 0 の挿入方向の位置に応じて径の変化する筒状構造としてもよい。また、上記実施形態例に係る圧着端子 1 では、他方端に雌型のコネクタ部 1 2 が設けられていたが、雌型のコネクタ部 1 2 に限定されず、例えば、雄型端子の挿入タブでもよく、他の形態に係る圧着端子の端部であってもよい。さらに、上記実施形態例に係る圧着端子 1 では、内壁面 1 7 と導体圧着部 1 4 の内周面との間に空隙 1 8 が形成されていたが、これに代えて、内壁面 1 7 の側端部が、対向する導体圧着部 1 4 の内周面と接して空隙 1 8 のない態様、つまり、内壁面 1 7 の位置における内壁面 1 7 と平行方向の導体圧着部 1 4 の断面積において、内壁面 1 7 が、100%の面積を占める態様としてもよい。

40

【実施例】

【 0 0 3 7 】

次に、本発明の実施例について説明する。なお、本発明はその趣旨を超えない限り、これらの例に限定されるものではない。

【 0 0 3 8 】

導体の外周が絶縁被覆で覆われた電線として、直径 0 . 3 0 mm のアルミニウム導体 1 1

50

本を円形圧縮撚りした 0.75 mm^2 （導体外径 1.00 mm 、仕上外径 1.40 mm ）のものを使用した。電線の端部の絶縁被覆を皮剥ぎして、導体が電線の長手方向に所定の長さ露出した状態とした。電線の圧着端子として、表面が錫（Sn）めっきされたクロードパレルタイプを使用した。圧着端子の板厚は 0.25 mm 、被覆圧着部の内径及び導体圧着部の内径は 1.60 mm とした。なお、被覆圧着部と導体圧着部は一体となっている構造とした。なお、導体圧着部の端面部をプレス加工にて塑性変形させることで、導体圧着部の半径方向の中心軸に対して直交する表面を有する内壁面を作製した。

【0039】

圧着端子の基材として、古河電気工業製の銅合金FAS-680（厚さ 0.25 mm 、H材）を用いた。FAS-680の合金組成は、ニッケル（Ni）を $2.0\sim 2.8$ 質量%、シリコン（Si）を $0.45\sim 0.6$ 質量%、亜鉛（Zn）を $0.4\sim 0.55$ 質量%、スズ（Sn）を $0.1\sim 0.25$ 質量%、およびマグネシウム（Mg）を $0.05\sim 0.2$ 質量%含有し、残部が銅（Cu）および不可避不純物である。

10

【0040】

圧着端子の基材には、錫（Sn）めっきを施した。めっき厚さは約 $1\text{ }\mu\text{ m}$ とした。狙いのめっき厚さから $\pm 0.2\text{ }\mu\text{ m}$ 以内のサンプルを選び、圧着端子を作製した。

（Snめっき条件）

処理液

硫酸Sn： 80 g / リットル、

硫酸： 50 ミリリットル / リットル、

UTB513Y： 5 ミリリットル / リットル

処理温度： 25

電流密度： 3 A / dm^2

処理時間：約 40 秒

20

【0041】

上記のアルミニウム導体の合金組成は、鉄（Fe）を約 0.2% 、銅（Cu）を約 0.2% 、マグネシウム（Mg）を約 0.1% 、シリコン（Si）を約 0.04% 、残部がアルミニウム（Al）および不可避不純物である。

【0042】

上記電線を圧着端子の被覆圧着部側の端部である挿入口から挿入したところ、はっきりとした突き当たりの感触を得ることができた。従って、上記挿入作業にあたり、電線先端の端面が上記内壁部に当接したことを容易に確認できた。その後、かしめ治具を用いて、被覆圧着部をかしめて電線の端部のうち絶縁被覆が皮剥ぎされていない部位（つまり、絶縁被覆の先端部近傍）を圧着し、導体圧着部をかしめて導体の露出した部位を圧着することで、電線に圧着端子を固定した。上記条件にて、 100 本の電線について圧着を行ったが、導体圧着部において絶縁被覆の噛みは 1 本も生じなかった。

30

【産業上の利用可能性】

【0043】

本発明は、アルミニウムと銅等、異種金属間の金属腐食が進行して接触不良が生じてしまうのを防止しつつ、圧着時に絶縁被覆の噛みが発生するのを防止できる、つまり、圧着端子と電線との間の電気抵抗値が上昇するのを防止できるので、例えば、軽量化と過酷な条件下の導通安定性とが求められる車載用のワイヤハーネスの分野で利用価値が高い。

40

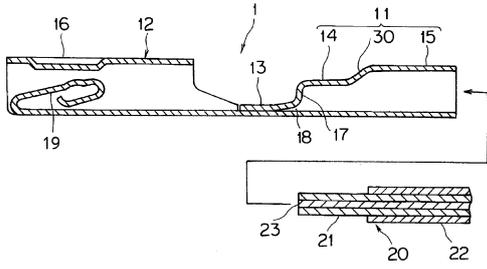
【符号の説明】

【0044】

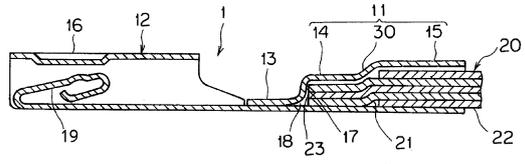
- 1 圧着端子
- 14 導体圧着部
- 15 被覆圧着部
- 17 内壁面
- 20 電線
- 21 導体

50

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 須齋 京太
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内
- (72)発明者 舘山 孝雄
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内

審査官 片岡 弘之

- (56)参考文献 特開2009-176571(JP,A)
特開2004-071437(JP,A)
特開2004-200094(JP,A)
国際公開第2011/122622(WO,A1)
特開2011-222243(JP,A)
特開2012-248458(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H01R | 4/18 |
| H01R | 4/62 |