(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2019-96532
(P2019-96532A)
(43)公開日　令和1年6月20日(2019.6.20)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01R 13/187	(2006.01)	H01R	13/187	B
H01R 13/03	(2006.01)	H01R	13/03	D
H01R 4/62	(2006.01)	H01R	4/62	A

審査請求 有　請求項の数 3　ＯＬ　（全 13 頁）

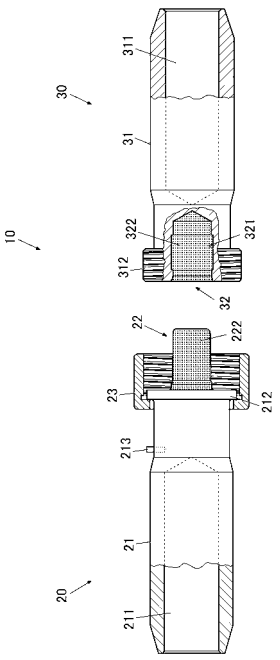
(21)出願番号　特願2017-226447 (P2017-226447)
(22)出願日　平成29年11月27日 (2017.11.27)

(71)出願人　000117010
古河電工パワーシステムズ株式会社
神奈川県横浜市青葉区あざみ野南２丁目１１番１６号
(71)出願人　000005290
古河電気工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号
(74)代理人　100090033
弁理士　荒船　博司
(74)代理人　100093045
弁理士　荒船　良男
(72)発明者　山田　大輔
神奈川県横浜市青葉区あざみ野南２丁目１１番１６号　古河電工パワーシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】プラグインコネクタ及び接続構造

(57)【要約】
【課題】バンドコンタクトによる異種金属接触腐食の発生を抑える。
【解決手段】二本の電線１２０を連結するプラグインコネクタ１０において、一方の電線の導体１２１を保持する筒状部２１とピン２２とを有するプラグ２０と、他方の電線の導体１２１を保持する筒状部３１と差込口３２とを有するソケット３０とを備え、ピンと差込口との相互の対向面の間に、銀の被覆層で被覆され、銅又は銅合金を主材料とするバンドコンタクト４０が設けられ、ピンと差込口との相互の対向面に、錫若しくは錫合金、ニッケル若しくはニッケル合金又は亜鉛若しくは亜鉛合金のいずれかからなる被覆層２２２，３２２が形成されている。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
二本の電線またはケーブルを連結するプラグインコネクタにおいて、
一方の電線またはケーブルの導体を保持する筒状部とピンとを有するアルミニウム又はアルミニウム合金製のプラグと、
他方の電線またはケーブルの導体を保持する筒状部と前記ピンが挿入可能な差込口とを有するアルミニウム又はアルミニウム合金製のソケットと、
を備え、
前記ピンと前記差込口との相互の対向面の間に、銀の被覆層で被覆された銅又は銅合金を主材料とするバンドコンタクトが設けられ、
前記ピンと前記差込口との相互の対向面に、銀、錫若しくは錫合金、ニッケル若しくはニッケル合金又は亜鉛若しくは亜鉛合金のいずれかからなる被覆層が形成されていることを特徴とするプラグインコネクタ。
【請求項２】
前記プラグの前記筒状部と前記ソケットの前記筒状部は、その内側にグリース又は導電性のコンパウンドが内包されていることを特徴とする請求項１に記載のプラグインコネクタ。
【請求項３】
二本の電線またはケーブルを連結した請求項１又は２に記載のプラグインコネクタと、
前記プラグインコネクタを被覆する絶縁層と、
前記絶縁層を被覆する保護層とを備えることを特徴とする接続構造。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電線やケーブルを接続するプラグインコネクタ及び接続構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
屋内外やタワー、鉄塔等の配線に用いられる電線やケーブルの接続には、直線スリーブなどを用いて、現場で接続作業が行われる。
しかし、現場での接続作業は労力を伴い、もっと容易に接続のできる方法が望まれていた。
それを実現する方法として、一方の電線に装着されるプラグと、他方の電線に装着されるソケットとを備え、ピンを差込口に挿入するだけで、電線同士の接続が容易にできるプラグインコネクタが用いられることがある。このプラグインコネクタにおいては、ピン－差込口間の良好な導電性を得るために、差込口内には、厚さ方向に弾性的に収縮するバンドコンタクト（バンド型接触子などとも呼ばれる）（例えば、特許文献１参照）を配することが検討されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特許第４１９５９０９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、最近は、電線やケーブルの軽量化を目的として、導体材料として、アルミニウムもしくはアルミニウム合金（以下、アルミニウム等とする）への転換が図られつつある。
これと同様に、プラグインコネクタのプラグとソケットの形成材料もアルミニウムもしくはアルミニウム合金への転換が検討されている。
一方、差込口内に設けられるバンドコンタクトは、高い導電性を確保するために、強度

が得やすい銅又は銅合金を主材料としているが、より大電流を流せるようにするために、表面に銀めっきを施している。
　このため、プラグをアルミニウム等で形成すると、バンドコンタクトとの間で異種金属接触腐食が生じるおそれがあった。つまり、その接続箇所に結露が生じるなどして水分が介在すると、局部電池が形成され、アルミニウムが陽イオンとして溶出し、最終的にはアルミニウム導体が損傷して、接触抵抗の増大により発熱に至る虞があった。
【０００５】
　本発明の目的は、異種金属接触腐食の発生を抑えつつ、高い導電性を有するバンドコンタクトを使用することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
　請求項１に記載の発明は、二本の電線またはケーブルを連結するプラグインコネクタにおいて、
　一方の電線またはケーブルの導体を保持する筒状部とピンとを有するアルミニウム又はアルミニウム合金製のプラグと、
　他方の電線またはケーブルの導体を保持する筒状部と前記ピンが挿入可能な差込口とを有するアルミニウム又はアルミニウム合金製のソケットと、
　を備え、
　前記ピンと前記差込口との相互の対向面の間に、銀の被覆層で被覆された銅又は銅合金を主材料とするバンドコンタクトが設けられ、
　前記ピンと前記差込口との相互の対向面に、銀、錫若しくは錫合金、ニッケル若しくはニッケル合金又は亜鉛若しくは亜鉛合金のいずれかからなる被覆層が形成されていることを特徴とする。
【０００７】
　請求項２に記載の発明は、請求項１記載のプラグインコネクタにおいて、
　前記プラグの前記筒状部と前記ソケットの前記筒状部は、その内側にグリース又は導電性のコンパウンドが内包されていることを特徴とする。
【０００８】
　請求項３に記載の発明は、接続構造において、
　二本の電線またはケーブルを連結した請求項１又は２に記載のプラグインコネクタと、
　前記プラグインコネクタを被覆する絶縁層と、
　前記絶縁層を被覆する保護層とを備えることを特徴とする。
【発明の効果】
【０００９】
　本発明は、ピンと差込口との相互の対向面に、銀、錫若しくは錫合金、ニッケル若しくはニッケル合金又は亜鉛若しくは亜鉛合金のいずれかからなる被覆層が形成されているので、バンドコンタクトとの異種金属接触腐食の発生を抑制し、電線接続の作業性を高く維持しつつ接続後の良好な導電性を長く維持することが可能である。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】第一実施形態のプラグインコネクタの分解断面図である。
【図２】プラグインコネクタのめっき箇所を示した説明図である。
【図３】図１のプラグインコネクタによる電線の接続構造を示す電線の中心線に沿った断面図である。
【図４】第二実施形態のプラグインコネクタの分解断面図である。
【図５】プラグインコネクタのめっき箇所を示した説明図である。
【図６】図４のプラグインコネクタによる電線の接続構造を示す電線の中心線に沿った断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】

以下、図面を参照して、本発明に係る電線の接続に適したプラグインコネクタの実施形態について詳細に説明する。但し、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【００１２】

［第一実施形態］

図１は第一実施形態のプラグインコネクタ１０の分解断面図、図２はプラグインコネクタ１０のめっき箇所を示した説明図、図３はプラグインコネクタ１０による電線の接続構造１００を示す電線の中心線に沿った断面図である。

この第一の実施形態では、アルミニウムを導体とする電線であるアルミケーブル１２０同士を接続する場合を例示する。

【００１３】

プラグインコネクタ１０は、図１に示すように、一方のアルミケーブル１２０の導体１２１を保持する筒状部２１とピン２２とを有するプラグ２０と、他方のアルミケーブル１２０の導体１２１を保持する筒状部３１とピン２２が挿入可能な差込口３２とを有するソケット３０と、ピン２２と差込口３２との相互の対向面の間に設けられたバンドコンタクト４０とを備えている。

【００１４】

［アルミケーブル］

図３に示すように、アルミケーブル１２０は、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる導体１２１と、導体１２１の外周を被覆する絶縁層１２２とからなり、その接続端部は絶縁層１２２が除去され、導体１２１の外周が露出している。また、導体１２１は、複数の素線が撚り合わされてなる。

【００１５】

［プラグ］

プラグ２０は、図１に示すように、アルミケーブル１２０の導体１２１が挿入される筒状部２１とピン２２とがケーブルの中心線（以下、単に中心線とする）に沿って並び、これらがアルミニウム又はアルミニウム合金により一体的に形成されている。

【００１６】

筒状部２１は略円柱体であって、中心線方向の一端部にはアルミケーブル１２０の導体１２１が挿入される開口部２１１が形成されている。

開口部２１１は筒状部２１における中心線方向の他端部近傍まで形成されている。

この開口部２１１は、内径が均一な有底の円形穴であり、この開口部２１１の内径は、アルミケーブル１２０の導体１２１を挿入することができる大きさに設定されている。

そして、筒状部２１に対してアルミケーブル１２０の導体１２１を接続する際には、筒状部２１に導体１２１を挿入した状態で、筒状部２１における開口部２１１の形成範囲に対応する外周部分を圧縮する、いわゆる圧縮接続が行われる。

従って、開口部２１１の深さ、筒状部２１の長さ、筒状部２１の開口部２１１の形成範囲の肉厚等は、圧縮接続に適した寸法に設定されている。

なお、筒状部２１は、圧縮接続に適した構造に限らず、圧着接続可能な構造としてもよい。

【００１７】

また、筒状部２１の中心線方向の他端部の端面は平滑であり、その中心には、ピン２２が中心線方向に沿って突設されている。

ピン２２は、ほぼ全長に渡って外径が均一な丸棒状の突起であり、その先端面は平滑で先端面の外周はアール（丸み）が形成されている。

【００１８】

さらに、筒状部２１の中心線方向の他端部の外周にはフランジ２１２が形成されると共に、当該フランジ２１２を抜け止めとする袋ナット２３が装備されている。

袋ナット２３は、袋側の閉塞端部に、筒状部２１を挿通させることができるように貫通

孔が形成されている。そして、この貫通孔の内径は筒状部２１のフランジ２１２の外径よりも小さく設定されており、ピン２２側に抜け落ちないようになっている。
また、筒状部２１の他端部近傍の外周には、抜け止めとしての止めネジ２１３が取り付けられており、袋ナット２３が筒状部２１の一端部側からも抜け落ちないようになっている。
また、袋ナット２３の外周面にはローレット加工が施され、手動で締結することができる。
【００１９】
［ソケット］
ソケット３０は、図１に示すように、アルミケーブル１２０の導体１２１が挿入される筒状部３１と差込口３２とがケーブルの中心線（以下、単に中心線とする）に沿って並び、これらがアルミニウム又はアルミニウム合金により一体的に形成されている。
【００２０】
筒状部３１は略円柱体であって、中心線方向の一端部にはアルミケーブル１２０の導体１２１が挿入される開口部３１１が形成されている。
開口部３１１は筒状部３１における中心線方向の他端部近傍まで形成されている。
この開口部３１１は、内径が均一な有底の円形穴であり、この開口部３１１の内径は、アルミケーブル１２０の導体１２１を挿入することができる大きさに設定されている。
そして、筒状部３１に対してアルミケーブル１２０の導体１２１を接続する際には、筒状部３１における開口部３１１の形成範囲に対応する外周部分が圧縮され、いわゆる圧縮接続が行われる。
従って、開口部３１１の深さ、筒状部３１の長さ、筒状部３１の開口部３１１の形成範囲の肉厚等は、圧縮接続に適した寸法に設定されている。
なお、筒状部３１は、圧縮接続に適した構造に限らず、圧着接続可能な構造としてもよい。
【００２１】
また、筒状部３１の中心線方向の他端部の端面は平滑であり、その中心には、ピン２２が挿入可能な有底穴からなる差込口３２が中心線方向に沿って凹設されている。
差込口３２は、内径が均一な丸穴であって、その途中における内周面上にバンドコンタクト４０が格納される格納溝３２１が全周に渡って形成されている。
【００２２】
さらに、筒状部３１の中心線方向の他端部の外周には、プラグ２０に設けられた袋ナット２３が螺合するネジ部３１２が形成されている。
ネジ部３１２は筒状部３１の他の部分よりも拡径している。そして、プラグ２０のピン２２をソケット３０の差込口３２に挿入して、プラグ２０が有する袋ナット２３をソケット３０のネジ部３１２に螺合させて締結することで、プラグ２０とソケット３０とを強固に連結することができる。
また、袋ナット２３とネジ部３１２のネジ構造が、差込口３２内部への防水、防湿、防塵効果をもたらし、ピン２２と差込口３２の導電性を良好に維持することができる。
【００２３】
［バンドコンタクト］
バンドコンタクト４０は、図１に示すように、差込口３２にピン２２を挿入し、差込口３２とピン２２とを一体的に連結した状態において、互いに対向する対向面であるピン２２の外周面と差込口３２の格納溝３２１の内周面とを良好な導電状態とする。
【００２４】
このバンドコンタクト４０は、周方向に沿って並んで一体的に連結された複数の弾性構造部から構成されており、各々の弾性構造部は厚さ方向に収縮可能である。
さらに、バンドコンタクト４０は、銅又は銅合金のようにバネ性に優れた金属材料から形成されている。
また、バンドコンタクト４０は、その表面全体に銀めっきによる被覆層が形成されてい

る。これにより、導電性が高められ、プラグインコネクタ１０に対して、より大きな電流を流すことができる。

【００２５】

バンドコンタクト４０の各弾性構造部は、その一端部がピン２２の外周面に弾性力をもって接触し、他端部が差込口３２の格納溝３２１の内周面に弾性力をもって接触する。

このため、個々の弾性構造部がピン２２の外周面と差込口３２の格納溝３２１の内周面とに密接して高い導電性を確保している。

従って、複数の弾性構造部が連接することで、ピン２２と差込口３２との良好な導電性を得ると共にその弾性が良好な導電性を維持する。

【００２６】

［被覆層］

上記バンドコンタクト４０は表面に銀めっきが施され、これらに接触するピン２２及び差込口３２はアルミニウム又はアルミニウム合金から形成されているので、これらが直接接触すると異種金属接触腐食が発生するおそれがある。

このため、図２の点描模様で示したように、ピン２２の表面全体と差込口３２の内面全体には、銀、錫又は錫合金からなる被覆層２２２，３２２（めっき）が施されている。

なお、図２ではバンドコンタクト４０の図示を省略している。

【００２７】

このように、銀とアルミニウムの中間電位となる錫又は錫合金からなる被覆層２２２，３２２をピン２２の表面全体と差込口３２の内面全体に施すことにより、バンドコンタクト４０とピン２２との接触部分及びバンドコンタクト４０と差込口３２との接触部分における異種金属接触腐食の発生を抑制することができ、ピン２２と差込口３２の間の良好な導電性を長期にわたって維持することができる。

また、銀からなる被覆層２２２，３２２をピン２２の表面全体と差込口３２の内面全体に施した場合には、当然にバンドコンタクト４０との間で異種金属接触腐食の発生を抑制することができる。また、被覆層２２２，３２２をめっきで形成するので、アルミ材料からなるピン２２又は差込口３２との間では隙間が生じないので、異種金属接触腐食の発生原因となる水分等の侵入が殆ど生じないので、これらの間でも異種金属接触腐食の発生を抑制することができる。

【００２８】

なお、ピン２２を差込口３２に挿入する際に、バンドコンタクト４０との間で摺動を生じるので、ピン２２側の被覆層２２２は差込口３２側の被覆層３２２に比べて厚さが厚くなるように形成されている。例えば、ピン２２側の被覆層２２２の厚さは差込口３２側の被覆層３２２の厚さの5～10倍程度である。

また、被覆層２２２，３２２は、銀とアルミニウムの中間電位となる他の金属、例えば、ニッケル若しくはニッケル合金又は亜鉛若しくは亜鉛合金のめっきにより形成しても良い。

【００２９】

なお、被覆層２２２，３２２は、ピン２２の表面全体と差込口３２の内面全体に限らず、ピン２２におけるバンドコンタクト４０との接触部分（例えば、その外周面）や差込口３２におけるバンドコンタクト４０との接触部分（例えば、格納溝３２１の内面）に限定的に形成しても良い。

また逆に、被覆層２２２，３２２は、ピン２２の表面全体と差込口３２の内面全体を含んだより広範囲、例えば、プラグ２０の表面全体やソケット３０の表面全体に形成しても良い。

【００３０】

［電線の接続構造］

上記プラグインコネクタ１０によるアルミケーブル１２０同士を接続した接続構造１００を形成する接続作業を図３により説明する。

【００３１】

まず、プラグ２０の筒状部２１の開口部２１１とソケット３０の筒状部３１の開口部３１１の内側には、予め、グリース又は導電性のコンパウンドが塗布される。
この導電性のコンパウンドは、導電性を有する金属微粒子と粘性を有するグリース（グリース全般又はひまし油）を含んだ混合物からなる。
【００３２】
そして、二本のアルミケーブル１２０については、各々の先端部の絶縁層１２２が除去され、導体１２１が露出状態とされる。
各々のアルミケーブル１２０の導体１２１は、プラグ２０の筒状部２１の開口部２１１とソケット３０の筒状部３１の開口部３１１に個別に挿入される。
次いで、プラグ２０の筒状部２１とソケット３０の筒状部３１は、個別に外側の複数方向から圧縮され、プラグ２０と一方のアルミケーブル１２０、ソケット３０と他方のアルミケーブル１２０とがそれぞれ圧縮接続される。
これらの圧縮接続は、例えば、ダイスと油圧又はモーターの動力による加圧装置が使用され、プラグ２０の筒状部２１とソケット３０の筒状部３１は、いずれも断面形状が多角形状、例えば、正六角形状に圧縮される。
【００３３】
上記圧縮により、前述した導電性のコンパウンドの金属微粒子が、アルミニウム又はアルミニウム合金製のプラグ２０の筒状部２１の開口部２１１の内面、ソケット３０の筒状部３１の開口部３１１の内面、アルミケーブル１２０の導体１２１の素線の表面の全体に行き渡り、アルミニウムに固有の酸化被膜を破り、相互の導電性を良好に維持する。
【００３４】
次に、ピン２２の表面に接点グリースを塗布して、差込口３２内に挿入する。これにより、ピン２２の外周面とバンドコンタクト４０が圧接し、バンドコンタクト４０と差込口３２の内周面とが圧接して、ピン２２－差込口３２間の良好な導電性が確保される。
さらに、袋ナット２３をネジ部３１２に対して締結し、プラグ２０とソケット３０とを分離しないように連結する。
【００３５】
さらに、一方のアルミケーブル１２０の絶縁層１２２の先端部外周から他方のアルミケーブル１２０の絶縁層１２２の先端部外周にかけて、絶縁テープをラップ巻き等により巻き付けて絶縁層としての絶縁テープ層１０１を形成する。
この絶縁テープ層１０１は、一方のアルミケーブル１２０の導体１２１の露出部分、連結されたプラグ２０及びソケット３０の全体、他方のアルミケーブル１２０の導体１２１の露出部分の全てを被覆し、外部に対して電気的に絶縁する。
【００３６】
さらに、一方のアルミケーブル１２０の絶縁層１２２の先端部外周から他方のアルミケーブル１２０の絶縁層１２２の先端部外周にかけて保護層としての常温収縮チューブ１０２を取り付け、絶縁テープ層１０１の全体を被覆する。
これにより、絶縁テープ層１０１は周囲からケーブル中心側に収縮力を受けて、剥離が生じないよう保護される。
このようにして、アルミケーブル１２０同士を接続した接続構造１００は形成されている。
【００３７】
［第一の実施形態の技術的効果］
上記プラグインコネクタ１０は、ピン２２と差込口３２との相互の対向面の間にバンドコンタクト４０が設けられているので、差込口３２に対してピン２２を挿入するだけで、二本のアルミケーブル１２０について良好な導電性を確保しつつ、接続作業における作業性の向上を図ることが可能となる。
さらに、ピン２２と差込口３２との相互の対向面に、銀、錫若しくは錫合金、ニッケル若しくはニッケル合金又は亜鉛若しくは亜鉛合金のいずれかからなる被覆層２２２，３２２が形成されているので、プラグ２０とソケット３０をアルミニウム又はアルミニウム合

金で形成した場合でも、銀の被覆層で被覆されたバンドコンタクト４０との異種金属接触腐食の発生を抑制することができ、ピン２２と差込口３２の間の良好な導電性を長く維持することが可能となる。

【００３８】

また、上記接続構造１００は、絶縁テープ層１０１を有するので、プラグインコネクタ１０によるアルミケーブル１２０とアルミケーブル１２０の接続部分を外部に対して効果的に絶縁することが可能となる。

また、接続構造１００は、常温収縮チューブ１０２を有するので、絶縁テープ層１０１の剥離等を効果的に防いで保護することが可能である。さらに、アルミケーブル１２０とアルミケーブル１２０の接続部分に対して、防水、防湿、防塵を図ることができ、内部保護を効果的に行うことが可能となる。

【００３９】

［第二の実施形態］

図４は第二の実施形態のプラグインコネクタ１０Ａを示す分解断面図、図５はプラグインコネクタ１０Ａのめっき箇所を示した説明図、図６はプラグインコネクタ１０Ａによる電線の接続構造１００Ａを示す電線の中心線に沿った断面図である。

【００４０】

このプラグインコネクタ１０Ａについては、前述したプラグインコネクタ１０と異なる点を主に説明し、プラグインコネクタ１０と同一の構成については同符号を付して重複する説明は省略する。

この第二の実施形態では、アルミケーブル１２０と銅又は銅合金を導体とする錫めっきを被覆層に持つ電線である銅ケーブル１３０とを接続する場合を例示する。

【００４１】

プラグインコネクタ１０Ａは、図２に示すように、アルミケーブル１２０の導体１２１に接続されるプラグ２０と、銅ケーブル１３０の導体１３１を保持する筒状部３１Ａとピン２２が挿入可能な差込口３２とを有するソケット３０Ａと、ピン２２と差込口３２との相互の対向面の間に設けられたバンドコンタクト４０とを備えている。

【００４２】

［銅ケーブル］

銅ケーブル１３０は、図６に示すように、銅又は銅合金からなる導体１３１と、導体１３１の外周を被覆する絶縁層１３２とからなり、その接続端部は絶縁層１３２が除去され、導体１３１の外周が露出している。

また、導体１３１は、複数の素線が撚り合わされてなり、各素線の表面には錫めっきによる被覆層が形成されている。

【００４３】

導体１３１はアルミニウムよりも電気抵抗の小さい銅又は銅合金からなるので、銅ケーブル１３０とアルミケーブル１２０とに同じ大きさの電流を流す場合、導体１３１の断面積はアルミケーブル１２０の導体１２１の断面積よりも小さくすることができる。

従って、銅ケーブル１３０の導体１３１の外径はアルミケーブル１２０の導体１２１の外径よりも小さくなっている。

【００４４】

［ソケット］

ソケット３０Ａは、図４に示すように、銅ケーブル１３０の導体１３１が挿入される筒状部３１Ａと差込口３２とがケーブルの中心線（以下、単に中心線とする）に沿って並び、これらがアルミニウム又はアルミニウム合金により一体的に形成されている。

【００４５】

筒状部３１Ａは略円柱体であって、中心線方向の一端部には銅ケーブル１３０の導体１３１が挿入される開口部３１１Ａが形成されている。

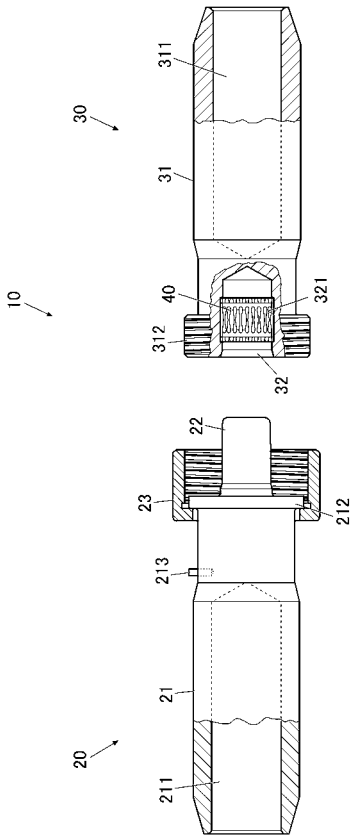
開口部３１１Ａは筒状部３１Ａにおける中心線方向の他端部近傍まで形成されている。

この開口部３１１Ａは、内径が均一な有底の円形穴であり、この開口部３１１Ａの内径

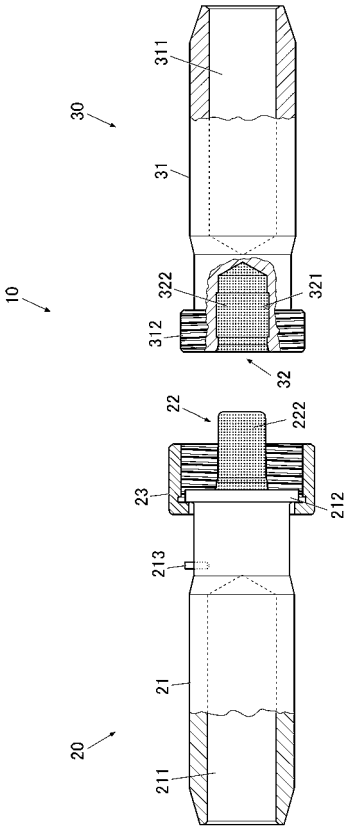
は、銅ケーブル１３０の導体１３１を挿入することができる大きさに設定されている。
即ち、前述した筒状部３１に比べて、この筒状部３１Ａは内径及び外径が小さく設定されている。
この筒状部３１Ａに対する銅ケーブル１３０の導体１３１の接続も、いわゆる圧縮接続により行われる。
従って、開口部３１１Ａの深さ、筒状部３１Ａの長さ、筒状部３１Ａの開口部３１１Ａの形成範囲の肉厚等は、圧縮接続に適した寸法に設定されている。
なお、この筒状部３１Ａも、圧縮接続に適した構造に限らず、圧着接続可能な構造としてもよい。
【００４６】
なお、ソケット３０Ａにおけるネジ部３１２と差込口３２の構造や寸法は前述したソケット３０と同じである。
また、差込口３２内に配置されるバンドコンタクト４０も前述のものと同一である。
さらに、図５の点描模様で示したように、ピン２２の表面全体と差込口３２の内面全体には、銀、錫合金、ニッケル若しくはニッケル合金又は亜鉛若しくは亜鉛合金のいずれかからなる被覆層２２２，３２２（めっき）が施される点については、プラグインコネクタ１０と同じである。
【００４７】
［電線の接続構造］
上記プラグインコネクタ１０Ａによるアルミケーブル１２０と銅ケーブル１３０を接続した接続構造１００Ａを形成する接続作業を図６により説明する。
【００４８】
プラグ２０の筒状部２１の開口部２１１とソケット３０の筒状部３１の開口部３１１の内側に、グリース又は導電性のコンパウンドを塗布する。導電性のコンパウンドは、前述したものと同一である。
【００４９】
そして、アルミケーブル１２０及び銅ケーブル１３０の絶縁層１２２，１３２が除去されて、露出した導体１２１，１３１がプラグ２０の筒状部２１の開口部２１１とソケット３０Ａの筒状部３１Ａの開口部３１１Ａに個別に挿入され、圧縮接続が行われる。
【００５０】
上記圧縮により、グリース又は導電性のコンパウンドよってアルミケーブル１２０の導体１２１は酸化被膜が破られて導電性が良好となる。
一方、銅ケーブル１３０の導体１３１については、アルミニウム製の筒状部３１Ａとの間に導電性のコンパウンドが隙間なく行き渡るので、異種金属接触腐食の発生原因となる水分の侵入を防ぎ、異種金属接触腐食の発生を抑制することができる。
【００５１】
次に、ピン２２の表面に接点グリースを塗布して、差込口３２内に挿入し、袋ナット２３とネジ部３１２により、プラグ２０とソケット３０Ａとを連結する。
【００５２】
そして、アルミケーブル１２０の絶縁層１２２の先端部外周から銅ケーブル１３０の絶縁層１３２の先端部外周にかけて、絶縁テープを巻き付けて絶縁層としての絶縁テープ層１０１を形成し、その上に、常温収縮チューブ１０２を装着する。
このようにして、アルミケーブル１２０と銅ケーブル１３０を接続した接続構造１００Ａは形成されている。
【００５３】
［第二の実施形態の技術的効果］
上記プラグインコネクタ１０Ａは、プラグインコネクタ１０と同様にして、アルミケーブル１２０と銅ケーブル１３０の良好な導電性を確保しつつ、接続作業における作業性の向上を図ることが可能である。
また、プラグインコネクタ１０と同様にして、ピン２２と差込口３２の間の良好な導電

性を長く維持することが可能である。
【００５４】
　また、上記接続構造１００Ａは、接続構造１００と同様に、絶縁テープ層１０１を有するので、プラグインコネクタ１０によるアルミケーブル１２０と銅ケーブル１３０の接続部分を外部に対して効果的に絶縁することが可能となる。
　また、常温収縮チューブ１０２により、防水、防湿、防塵が図られて内部保護を効果的に行うことが可能となる。
【００５５】
［その他］
　上記プラグインコネクタ１０Ａでは、プラグ２０にアルミケーブル１２０を接続し、ソケット３０Ａに銅ケーブル１３０を接続する場合を例示したが、プラグに銅ケーブル１３０を接続し、ソケットにアルミケーブル１２０を接続しても良い。
　その場合、プラグ２０の筒状部２１の内径及び外径を銅ケーブル１３０の導体１３１に対応したサイズに変更して、当該プラグを銅ケーブル１３０の導体１３１に装着し、アルミケーブル１２０については導体１２１に前述したソケット３０を装着すれば良い。
【００５６】
　また、その他、具体的な細部構造等についても適宜に変更可能であることは勿論である。
【符号の説明】
【００５７】
１０，１０Ａ　プラグインコネクタ
２０　プラグ
２１　筒状部
２２　ピン
３０，３０Ａ　ソケット
３１，３１Ａ　筒状部
３２　差込口
４０　バンドコンタクト
１００，１００Ａ　接続構造
１０１　絶縁テープ層（絶縁層）
１０２　常温収縮チューブ（保護層）
１２０　アルミケーブル（電線）
１２１　導体
１２２　絶縁層
１３０　銅ケーブル（電線）
１３１　導体
１３２　絶縁層
２１１　開口部
２２２　被覆層
３１１，３１１Ａ　開口部
３２１　格納溝
３２２　被覆層

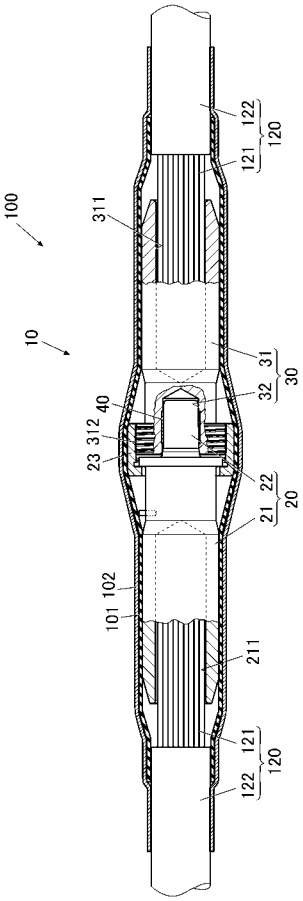
【図１】


311
30
31
10
40
321
312
32
22
23
212
213
21
20
211

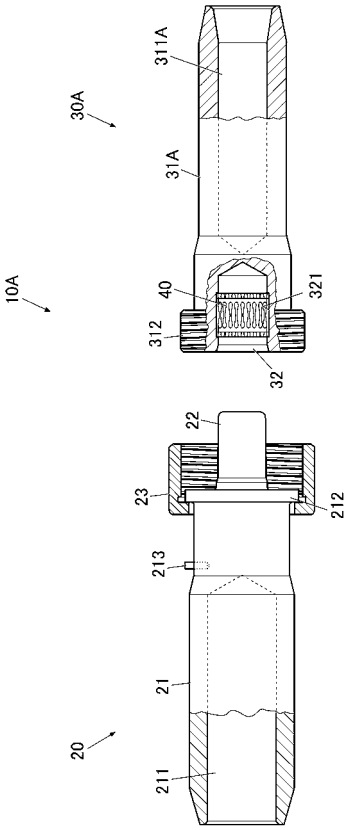
【図２】


311
30
31
10
322
321
312
32
22
222
23
212
213
21
20
211

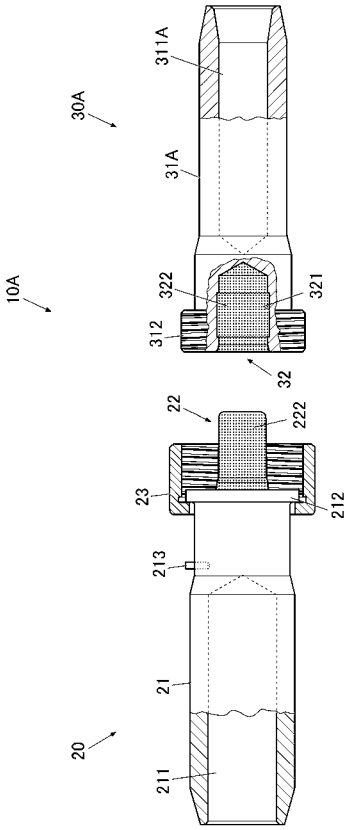
【図３】


122
120
121
100
311
10
31
30
32
40
312
23
22
20
21
102
101
211
121
120
122

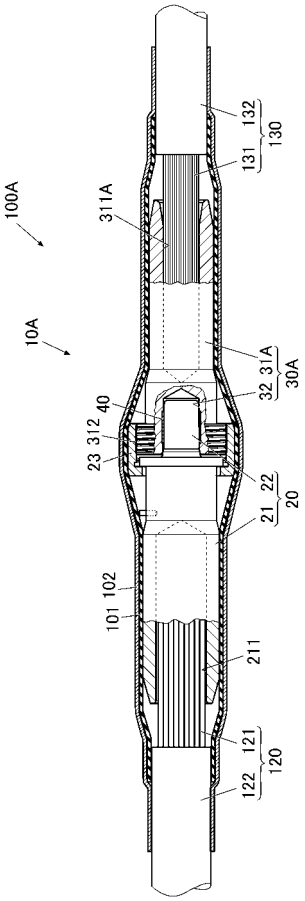
【図４】


311A
30A
31A
10A
40
321
312
32
22
23
212
213
21
20
211

【図５】


311A
30A
31A
10A
322
321
312
32
22
222
23
212
213
21
20
211

【図６】


132
131
130
100A
311A
10A
31A
32
30A
40
312
23
22
21
20
102
101
211
121
120
122

フロントページの続き

(72)発明者　船水　大輔
神奈川県横浜市青葉区あざみ野南２丁目１１番１６号　古河電工パワーシステムズ株式会社内
(72)発明者　福元　猛
神奈川県横浜市青葉区あざみ野南２丁目１１番１６号　古河電工パワーシステムズ株式会社内