

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4637085号
(P4637085)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 G 15/064 (2006.01)

H O 2 G 15/064

H O 1 B 17/00 (2006.01)

H O 1 B 17/00

B

H O 1 B 17/26 (2006.01)

H O 1 B 17/26

D

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-346589 (P2006-346589)
 (22) 出願日 平成18年12月22日 (2006.12.22)
 (65) 公開番号 特開2008-92783 (P2008-92783A)
 (43) 公開日 平成20年4月17日 (2008.4.17)
 審査請求日 平成19年9月14日 (2007.9.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-239583 (P2006-239583)
 (32) 優先日 平成18年9月4日 (2006.9.4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 502122521
 株式会社エクシム
 東京都港区麻布台一丁目8番10号
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷲田 公一
 (72) 発明者 佐藤 浩正
 神奈川県相模原市南橋本4丁目1番1号
 株式会社エクシム内
 (72) 発明者 桑木 亮仙
 埼玉県熊谷市大字新堀1008番地 株式
 会社エクシム内
 審査官 高瀬 勤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気中終端接続部用套管ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状をなし、一端部側から電力ケーブル端末が挿入されるとともに、外周面を、襷部を有する樹脂製の絶縁外被部で被覆されたポリマー套管と、

前記ポリマー套管内に当該ポリマー套管と同心上に配置され、前記一端部側から挿入される前記電力ケーブル端末に導通される導体引出棒と、

前記ポリマー套管内の前記一端部側に配置され、前記一端部側から挿入される前記電力ケーブル端末を受容して前記導体引出棒と接続する受容部と、

前記導体引出棒及び受容部の周囲を被覆する筒状をなし、外周面で前記ポリマー套管に被覆される絶縁筒部とを備え、

前記ポリマー套管は、エポキシ樹脂又はFRPからなる筒状の本体部と、前記本体部の外周部分に、長手方向に配置された複数の襷部を有するシリコン樹脂からなる絶縁外被部とを有し、

前記受容部は、エポキシ樹脂からなる筒状の受容部本体と、前記受容部本体内に配置された有底筒状の筒内導通部とを有し、

前記受容部本体は、前記一端部側の開口で受容口を形成し、前記受容口を介して、前記一端部側から前記電力ケーブル端末の端部が挿入され、挿入された前記電力ケーブル端末の端部は、前記筒内導通部に電氣的に接続させることによって前記導体引出棒と導通し、

前記絶縁筒部は、前記導体引出棒及び前記受容部の外周面と、前記ポリマー套管の内周面との間に、前記絶縁外被部と同種のシリコン樹脂により形成されてなり、

10

20

前記受容部に、前記電力ケーブル端末を装着した場合、前記電力ケーブル端末及び前記電力ケーブル端末の端部と前記絶縁筒部とは、前記受容部を介することで直接接しない、気中終端接続部用套管ユニット。

【請求項 2】

前記絶縁筒部のシリコン樹脂は、固化してなるゲル状の樹脂である請求項 1 記載の気中終端接続部用套管ユニット。

【請求項 3】

同軸上に配置された前記導体引出棒の端部と前記受容部の接続部との外周を導通筒状接続部で被覆して、もしくは、前記導体引出棒と前記受容部の接続部分や前記導体引出棒の途中に、フレキシブル導体（可撓より線）や短尺ケーブルを配設して、前記ポリマー套管内の前記導体引出棒と前記受容部とを、該ポリマー套管の編曲に追従した状態で通電させる可撓通電部を備える請求項 1 記載の気中終端接続部用套管ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発電所、変電所などに配置される電力機器や架空送電線と電力ケーブルとを接続する電力ケーブルの終端接続部に、特に、気中終端接続部及び気中終端接続部用套管ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、C V（架橋ポリエチレン絶縁）ケーブル等の電力ケーブルには、絶縁体内の電界ストレスを緩和するため、絶縁体上に遮蔽層（外部半導電層）が設けられている。このような電力ケーブルの終端接続部を組み立てる場合、ただ単に遮蔽層を取り除くのみでは、遮蔽層端部に電界が集中し、絶縁体である架橋ポリエチレンの破壊を引き起こすおそれがある。そのため、特に高電圧用の電力ケーブルの終端接続部では、電界ストレスが集中しないよう、様々な工夫が施されている。

【0003】

例えば、大気中で使用される終端接続部としての気中終端接続部は、プレモールドのゴム製のストレスコーン（電界緩和絶縁補強層）を用いたプレハブ式（特許文献 1 参照）のものや、油浸絶縁紙内に配置された薄い金属箔電極間の静電容量を適当に分布させてなるコンデンサコーンを用いた油浸式（特許文献 2 参照）のものなどがある。

【0004】

例えば、プレハブ式の気中終端接続部では、筒状の碍管内において、電力ケーブルの導体の端部に導体引出棒が圧縮接続され、段剥ぎして露出した絶縁体上に紡錘状のストレスコーンを被嵌している。

【0005】

このストレスコーンは、圧縮装置を介して、碍管内の下方に挿入固定されたエポキシ座に押圧固定されている。なお、この圧縮装置のスプリング力によりエポキシ座とストレスコーンとの界面及びストレスコーンとケーブル絶縁体との界面に適切な圧力を与え絶縁耐力を確保する。また、碍管の上部には導体引出棒および碍管を固定するための上部金具が固定され、これらを覆うように上部覆いが被されている。また、電力ケーブルは、碍管内において外部遮蔽層の接地がつけられた状態となっている。

【0006】

そして、この碍管内には、絶縁コンパウンドとして、絶縁油等の絶縁流体や S F₆ ガス（六フッ化硫黄）等の絶縁ガスが充填される。

【0007】

また、油浸式の気中終端接続部では、碍管内に挿入される電力ケーブルの導体端部にコンデンサコーンを主絶縁要素として用い、碍管内に、絶縁コンパウンドとして、絶縁油等の絶縁流体が充填される。

【0008】

10

20

30

40

50

このようなプレハブ式や油浸式の気中終端接続部においては、電力ケーブルの末端のケーブル導体と導体引出棒との接続部分を収容する碍管は、一般的に、磁器製であり、高電圧になるにつれ、太く長尺となるとともに重量が重くなり扱いにくく作業効率が悪くなるという問題がある。

【 0 0 0 9 】

また、上記構成の気中終端接続部では、碍管内には、液体や気体の絶縁コンパウンドが充填されている。このため、地震などの外的な負荷や経年によって絶縁コンパウンドの外部への流出防止のためのメンテナンスが必要となり面倒であった。

【 0 0 1 0 】

これに対して、近年では、磁器製の碍管に代えてポリマー製の套管（碍管）を使用し、このポリマー碍管内に絶縁油や絶縁ガスを充填してなる複合碍管が知られている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 6 1 9 4 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 1 8 9 4 5 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかしながら、従来の気中終端接続部において磁器碍管に代えて、ポリマー製の套管を使用した場合、套管が高分子材料のポリマーで形成されているため、ポリマー製の套管内に外部から水分が透過して、套管内の絶縁油や絶縁ガスに混入して、絶縁油や絶縁ガスの性能を劣化させる可能性がある。

【 0 0 1 2 】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、高電圧の電力ケーブルの気中終端接続部に用いて、扱い易く、好適に気中終端接続部を組み立てることができる気中終端接続部用套管ユニット及び気中終端接続部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】

【 0 0 1 3 】

本発明の気中終端接続部用套管ユニットは、筒状をなし、一端部側から電力ケーブル末端が挿入されるとともに、外周面を、壁部を有する樹脂製の絶縁外被部で被覆されたポリマー套管と、前記ポリマー套管内に当該ポリマー套管と同心上に配置され、前記一端部側から挿入される前記電力ケーブル末端に導通される導体引出棒と、前記ポリマー套管内の前記一端部側に配置され、前記一端部側から挿入される前記電力ケーブル末端を受容して前記導体引出棒と接続する受容部と、前記導体引出棒及び受容部の周囲を被覆する筒状をなし、外周面で前記ポリマー套管に被覆される絶縁筒部とを備え、前記ポリマー套管は、エポキシ樹脂又は FRP からなる筒状の本体部と、前記本体部の外周部分に、長手方向に配置された複数の壁部を有するシリコン樹脂からなる絶縁外被部とを有し、前記受容部は、エポキシ樹脂からなる筒状の受容部本体と、前記受容部本体内に配置された有底筒状の筒内導通部とを有し、前記受容部本体は、前記一端部側の開口で受容口を形成し、前記受容口を介して、前記一端部側から前記電力ケーブル末端の端部が挿入され、挿入された前記電力ケーブル末端の端部は、前記筒内導通部に電氣的に接続させることによって前記導体引出棒と導通し、前記絶縁筒部は、前記導体引出棒及び前記受容部の外周面と、前記ポリマー套管の内周面との間に、前記絶縁外被部と同種のシリコン樹脂により形成されてなり、前記受容部に、前記電力ケーブル末端を装着した場合、前記電力ケーブル末端及び前記電力ケーブル末端の端部と前記絶縁筒部とは、前記受容部を介することで直接接しない、構成を採る。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

以上説明したように、本発明によれば、高電圧の電力ケーブルの気中終端接続部に用いて、扱い易く、好適に気中終端接続部を組み立てることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、ここで、気中終端接続部は、電力ケーブルの終端部を、例えば、トランス、架空線、変電所の母線等に接続するものである。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る気中終端接続部用套管ユニット 1 0 0 の構成を示す断面図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示す気中終端接続部用套管ユニット 1 0 0 は、テーパが付けられた套管 1 1 0 と、套管 1 1 0 内に当該套管 1 1 0 と同心に配置された導体引出棒 1 2 0 と、套管 1 1 0 内に挿入されるケーブル導体を受容して導体引出棒 1 2 0 と接続する受容部 1 3 0 と、套管 1 1 0 内に配置され、導体引出棒 1 2 0 及び受容部 1 3 0 を被覆する絶縁筒部 1 4 0 とを有する。

10

【 0 0 1 8 】

套管 1 1 0 は、筒状をなす本体部 1 1 2 を、ポリマー被覆材 1 1 4 で被覆することにより構成されている。套管 1 1 0 は、外周面に、基端側から先端側に向かってテーパが付けられて入れているため、基端部 1 1 0 a 側の開口部が先端部 1 1 0 b 側の開口部より径が大きくなっている。なお、本実施の形態の套管 1 1 0 は、外周面にテーパが付けられているものとしたが、これに限らずテーパが無く、基端部側及び先端部側の開口は同径の筒体であってもよい。

20

【 0 0 1 9 】

基端部 1 1 0 a 側から電力ケーブルの端部が挿入され、先端部 1 1 0 b 側の開口部は、架空線や機器に接続される上部被覆部 1 1 6 により閉塞されている。

【 0 0 2 0 】

套管 1 1 0 内に、挿入された電力ケーブルの端部は、絶縁処理が施された状態で、導体引出棒 1 2 0 を介して、先端部 1 1 0 b 側の上部被覆部側に接続される架空線や機器などに電氣的に接続される。

【 0 0 2 1 】

本体部 1 1 2 は、機械的強度の高い材料、例えば、エポキシ樹脂や F R P (Fiber Reinforced Plastics) などの硬質プラスチック樹脂で形成されている。ここでは、F R P が用いられ、この F R P 製の筒状の本体部 1 1 2 をポリマー被覆材 1 1 4 が被覆することにより、套管 1 1 0 の外被を形成している。

30

【 0 0 2 2 】

ポリマー被覆材 (絶縁外被部) 1 1 4 は、電気絶縁性能に優れる材料、ここでは、シリコンポリマーなどの高分子材料により形成され、本体部 1 1 2 に一体的に設けられている。

【 0 0 2 3 】

また、ポリマー被覆材 1 1 4 は、本体部 1 1 2 の外周部分に長手方向に所定間隔を空けて配置された複数の襷部 1 1 4 a を有しており、この襷部 1 1 4 a により套管 1 1 0 の一端部 1 1 0 a 側と他端部 1 1 0 b 側とが雨水などにより電氣的に短絡することを防止する。

40

【 0 0 2 4 】

導体引出棒 1 2 0 は、導電性を有する筒状体であり、一端部 1 2 2 で上部被覆部 1 1 6 に電氣的に接続され、他端部 1 2 4 で受容部 1 3 0 に可撓通電部 1 5 0 を介して導通した状態で接続されている。なお、本実施の形態では、導体引出棒 1 2 0 は導電性を有する筒状体としたが、これに限らず、中実の棒状体で構成してもよい。

【 0 0 2 5 】

導体引出棒 1 2 0 は導電性を有するものであれば、どの様に構成されてもよく、撚り線などにより構成されてもよいが、ここでは、アルミ管を用いている。導体引出棒 1 2 0 は筒状であるため、その通電容量をケーブル導体より大きくした状態で径を大きくすること

50

ができる。

【0026】

受容部130は、套管110内において、基端部110a側に配置されており、套管110の基端部110aの開口縁部110cに取り付けられた平板環状の底部金具118に固定され、底部金具118の開口部から外方に開口する受容口130aで、電力ケーブルの端部を受容する。

【0027】

具体的に受容部130は、絶縁性を有する筒状の受容部本体132と、受容部本体132内に配置された有底筒状の筒内導通部134とを有し、電力ケーブルを受容して筒内導通部134に接続させることによって導体引出棒120と導通させる。

10

【0028】

受容部本体132では、エポキシ樹脂などの絶縁性を有する部材から形成され、一端部側の開口で受容口130aを形成している。この受容口130aを底部金具118の開口部118aに連通させた状態で、受容部130は、底部金具118に固定されている。

【0029】

これら底部金具118の開口部118a及び受容口130aを介して、套管110の基端部110a側から電力ケーブルの端部が挿入され、挿入された電力ケーブルの端部は、筒内導通部134の接続部134aに電氣的に接続される。

【0030】

受容部本体132では、他端部側端面から、受容部本体132内の筒内導通部134の底面に設けられた凸部134bが外方に突出している。この凸部134bは、気中終端接続部用套管ユニット100と同軸上に位置しており、可撓通電部150に導通した状態で接続されている。この凸部134bの外径は、導体引出棒120の外径と略同様の径である。

20

【0031】

図2は、本発明の一実施の形態に係る気中終端接続部用套管ユニット100の可撓通電部150の一例を示す模式図であり、図2(a)は、同可撓通電部150の一例を示す要部断面図、図2(b)は、同可撓通電部150の導通筒状接続部の正面図である。

【0032】

図2に示すように、可撓通電部150は、導体引出棒120と受容部130とを、套管110の編曲に追従した状態で通電させるものであり、可撓性を有した状態で両者を接続するものである。

30

【0033】

ここでは、可撓通電部150は、同軸上で突き合わせた状態で配置された導体引出棒120の他端部124と受容部130の凸部134bとを接続している。なお、図2(a)に示すように、導体引出棒120の他端部124には、端面が湾曲するフランジ126が設けられ、凸部134bの先端面にも同様のフランジ136が設けられている。

【0034】

つまり、導体引出棒120と受容部130とは、導体引出棒120の他端部124の端面のフランジ126と、筒内導通部134の凸部134bにおける先端のフランジ136とが対向して接触した状態で配置されている。

40

【0035】

可撓通電部150は、同軸上に配置された導体引出棒120の他端部124と凸部134bとの外周を被覆する導通筒状接続部152を有し、この導通筒状接続部152の内周面をそれぞれの外周面と面接触させることによって両者を導通させている。

【0036】

この導通筒状接続部152は、図2(b)に示すように、筒状体を軸方向に沿って複数分割してなる断面円弧状の複数の分割体152aからなる。

【0037】

これら分割体152aのそれぞれの内面には、構成する筒状体の軸方向に離間する両端

50

部分から突出する突部 1 5 2 b が形成され、断面コ字状をなしている。

【 0 0 3 8 】

このように構成された複数の分割体 1 5 2 a が、導体引出棒 1 2 0 の他端部 1 2 4 と凸部 1 3 4 b との接続部分に、両者のフランジ部 1 2 6 , 1 3 6 に跨って配置されており、両者のフランジ 1 2 6 , 1 3 6 がコ字状内に配置された状態となっている。これにより、分割体 1 5 2 a からなる筒状の導通筒状接続部 1 5 2 の軸方向への移動は規制されている。なお、複数の分割体 1 5 2 a からなる筒状体の内径は、接続される他端部 1 2 4 と凸部 1 3 4 b の外径よりも小さいものとなっている。

【 0 0 3 9 】

このように配置された導通筒状接続部 1 5 2 は、外周側に配置された押圧部材 1 5 4 に
10
よって、導体引出棒 1 2 0 の他端部 1 2 4 と凸部 1 3 4 b の外周面に押圧され、当該外周面と面接触している。

【 0 0 4 0 】

押圧部材 1 5 4 は、導通筒状接続部 1 5 2 の内周面を導体引出棒 1 2 0 の他端部 1 2 4 及び凸部 1 3 4 b の外周面に押圧して接触させることによって、両者を導通させるとともに、両者の接続部分から導通筒状接続部 1 5 2 が位置ずれすることを防止している。

【 0 0 4 1 】

ここでは、押圧部材 1 5 4 は、導通筒状接続部 1 5 2 の外周に沿って複数配設された環状のコイルスプリングにより構成されている。ここでは、コイルスプリングは、導通筒状
20
接続部 1 5 2 の外周面から脱落しないように、導通筒状接続部 1 5 2 の外周面に、外周に沿って形成された溝部 1 5 2 c に内嵌させた状態で配置されている。詳細には、溝部 1 5 2 c は、複数の分割体 1 5 2 a のそれぞれの外周面の同位置に形成される。

【 0 0 4 2 】

さらに、可撓通電部 1 5 0 では、同軸上に配置された導体引出棒 1 2 0 の他端部 1 2 4 と凸部 1 3 4 b との外周を被覆する導通筒状接続部 1 5 2 及び押圧部材 1 5 4 を熱収縮チューブ 1 5 6 により被覆している。この熱収縮チューブ 1 5 6 によって、套管 1 1 0 内に樹脂を充填させて絶縁筒部 1 4 0 を形成する際に、可撓通電部 1 5 0 へ樹脂が侵入することを防止できる。

【 0 0 4 3 】

熱収縮チューブ 1 5 6 の上下の開口部の内周には、導体引出棒 1 2 0 と凸部 1 3 4 b と
30
にそれぞれ外嵌されたリング 1 5 8 が配設されている。ここでは、リング 1 5 8 は熱収縮チューブ 1 5 6 に埋設されており、これら熱収縮チューブ 1 5 6 及びリング 1 5 8 によって、導体引出棒 1 2 0 の他端部 1 2 4 と受容部 1 3 0 の凸部 1 3 4 b との接続部分は密閉された状態となっている。なお、このリング 1 5 8 を有しない可撓通電部 1 5 0 の構成としてもよい。この場合、熱収縮チューブ 1 5 6 によって、導体引出棒 1 2 0 の他端部 1 2 4 と受容部 1 3 0 の凸部 1 3 4 b との接続部分は密閉される。

【 0 0 4 4 】

なお、可撓通電部 1 5 0 は、上記の構成に限らず、ポリマー套管 1 1 0 を用いた場合も
40
編曲に導体引出棒 1 2 0、ケーブル端末が接続された受容部 1 3 0 が追従できれば、どのような構成でもよい。例えば、導体引出棒 1 2 0 と受容部 1 3 0 の接続部分や導体引出棒 1 2 0 の途中にフレキシブル導体（可撓より線）や短尺ケーブルなどを配設したりしてもよい。

【 0 0 4 5 】

このように構成された可撓通電部 1 5 0 によって、導体引出棒 1 2 0 と受容部 1 3 0 とは導通した状態で屈曲自在に接続されている。

【 0 0 4 6 】

このような導体引出棒 1 2 0 及び受容部 1 3 0 の外周面と、套管 1 1 0 の内周面との間には、套管 1 1 0 の外被であるポリマー被覆材 1 1 4 と同種の絶縁材料を充填し固化してなる絶縁筒部 1 4 0 が配設されている。

【 0 0 4 7 】

絶縁筒部 140 は、套管 110 の絶縁外被部を構成するポリマー被覆材 114 と同様の絶縁性を有する樹脂で形成されてなり、内周面は導体引出棒 120 及び受容部 130 の外周面に密着され、外周面は套管 110 の内周面に密着している。

【0048】

絶縁筒部 140 は、ここでは、套管 110 の絶縁外被部を構成するポリマー被覆材 114 と同じ絶縁性を有する樹脂であるシリコンで形成している。なお、絶縁筒部 140 は、套管 110 の絶縁外被部（ポリマー被覆材 114）で用いられる材料と同種の材料であれば、どのような材料でもよい。また、絶縁筒部 140 を形成する樹脂は、固化してなるゲル状の樹脂も含む。

【0049】

具体的には、絶縁筒部 140 は、シリコンゴム等の低温硬化形や常温硬化形のゴムで形成することが望ましいが、軟質エポキシ樹脂などを用いて形成してもよい。なお、低温硬化形のゴムにおける低温硬化とは、例えば 90 ～ 160 程度で硬化するものである。また、常温硬化形は 25 ～ 50 程度で硬化するもの、高温硬化形とは 140 ～ 250 程度で硬化するものとする。

【0050】

このように絶縁筒部 140 は、ポリマー被覆材 114 と同様のシリコンで形成されているため、套管 110 との親和性もよく強固に接合されている。例えば、絶縁筒部 140 が、套管 110 の本体部 112 と接着性が良いポリマー被覆材 114 と同様のシリコンであるため、絶縁筒部 140 自体も套管 110 における FRP 製の本体部 112 との接着性が良い。

【0051】

気中終端接続部用套管ユニット 100 によれば、套管 110 内において、従来、油やガスを用いて行っていた内部絶縁を、ゲル状を含む固体の絶縁筒部 140 で行う構成としたため、内部絶縁自体が外部に流出することがないとともに、気中終端接続部用套管ユニット 100 自体の設置を、設置方向が限定されることなく自由に行える。

【0052】

また、気中終端接続部用套管ユニット 100 によれば、絶縁筒部 140 は、工場において、導体引出棒 120、可撓通電部 150 及び受容部 130 を配設した套管 110 内に、注型し固化して形成することができるため、ユニット状態のまま検出出荷して、現場での組み立て工程を省略でき、現場作業の工数を削減できる。

【0053】

次に、気中終端接続部用套管ユニット 100 を用いた気中終端接続部 200 について説明する。

【0054】

図 3 は、本発明に係る気中終端接続部用套管ユニット 100 を用いた気中終端接続部 200 の部分断面図であり、図 4 は、本発明に係る気中終端接続部用套管ユニット 100 を用いた気中終端接続部 200 の接続方法を示す図である。

【0055】

図 3 に示す気中終端接続部用套管ユニット 100 は、底部金具 118 のフランジ部分を支持碍子 202 を介して支持架台 204 に取り付けられており、受容口に、電力ケーブルの端末（以下、「ケーブル端末」という）310 が挿入されることにより形成されている。なお、ケーブル端末 310 は、図 3 では断面図で示され、図 4 では側面図として示されている。

【0056】

この気中終端接続部用套管ユニット 100 を用いた気中終端接続部 200 の組み立て方法としては、まず、気中終端接続部用套管ユニット 100 を、底部金具 118 の下面に配設した支持碍子 202 を介して支持架台 204 に取り付ける（図 3 参照）。

【0057】

また、電力ケーブル 300 のケーブルの端部を段剥処理して露出させたケーブル絶縁体

10

20

30

40

50

３１２の外周に、ストレスコーン３２０を装着するとともに、ケーブル導体の先端部に導体端子３２２を取り付ける（図４参照）。

【００５８】

ストレスコーン３２０は、エチレンプロピレンゴム（ＥＰゴム）等のゴム状弾性を有するプレモールド絶縁体などから成り、このストレスコーン３２０の先端部には受容部１３０の受容口の内壁面に装着される先細り状のコーン状部３２４が設けられている（図４参照）。

【００５９】

そして、このような構成のケーブル端末３１０を受容部の受容口に装着して、ケーブル端末３１０側に配設した押圧装置（図示省略）を受容口側に向けて圧縮する。これにより、導体端子３２２が受容部１３０における筒内導通部１３４（図１参照）の接続部１３４a（図１参照）に内嵌して、受容部１３０及び可撓通電部１５０を介して導体引出棒１２０に導通した状態で接続されるとともに、ストレスコーン３２０のコーン状部３２４が受容部１３０の受容口の内壁面に押し付けられて、受容部の内壁面とコーン状部３２４の外周面間における界面の絶縁性能が確保される。

10

【００６０】

本実施の形態によれば、套管１１０内の内部絶縁体として、固体である絶縁筒部１４０を有するため、気中終端接続部用套管ユニット１００として工場などにおいて電気試験後に出荷でき、信頼性の向上を図ることができる。

【００６１】

20

また、気中終端接続部２００を作製する場合、現地組み立て作業としては、ケーブル処理のみとなる。さらに、気中終端接続部用套管ユニット１００の受容部１３０の受容口にケーブルの端末３１０を挿入するだけで、気中終端接続部２００を組み立てることができる。つまり、従来の複合碍管適用油絶縁式の気中終端接続部の構造と異なり、ケーブル端末自体を碍管内に貫通、または深く挿入させることなく、終端接続部を組み立てることができる。よって、碍管長に関わらず、従来と比較して、電力ケーブルの端部における処理長を短くすることができる。

【００６２】

すなわち、本実施の形態の気中終端接続部用套管ユニット１００は、従来の気中終端接続部に見られるように、接続される電力ケーブルの端末は、一端部側から挿入して他端部側近傍まで至る構成とは異なる。

30

【００６３】

つまり、従来の気中終端接続部は、磁器碍管を用いて内部に絶縁油やＳＦ₆等の絶縁ガスを充填した気中終端接続部や、磁器碍管に代えてポリマー碍管を用いて内部に絶縁油や絶縁ガスを充填した複合碍管等に見られるように、電力ケーブルは、碍管内を略貫通する構成、つまり、碍管内深くに挿入された構成となっている。

【００６４】

これに対して、気中終端接続部用套管ユニット１００は、套管１１０の一端部１１０a側に配設された受容部１３０の受容口にケーブル端末３１０を挿入するだけで、他端部１１０b側の他のケーブルや機器などに絶縁処理が施された状態で導通して接続させることができ、従来と異なり、碍管内に挿入される電力ケーブル部分に施される段剥ぎ等の端末部分の処理長が短くなっている。

40

【００６５】

また、本発明の気中終端接続部用套管ユニット１００は、内部絶縁体として套管１１０の絶縁外被部であるポリマー被覆材１１４と同種の材料からなる固体の絶縁筒部１４０を備える。このため、碍管内の上部に空層が存在し、かつ、油絶縁式の気中終端接続部と異なり、碍管を設置する際の傾きが規制されることなく、自由な方向で設置することができる。

【００６６】

また、絶縁筒部１４０は、従来、用いられていた油やガスと異なり、固体化されている

50

ため、地絡時の飛散物として、絶縁筒部 140 自体が飛散することがなく、飛散物の噴出箇所近傍の材料の最小限に抑制できる。

【0067】

また、套管 110 がシリコン製のポリマー被覆材 114 で被覆されたポリマー套管 110 であり、且つ、この套管 110 内部に絶縁油又は絶縁ガスなどを用いず固体の絶縁筒部 140 が設けられている。このため、従来の磁器製のものと異なり、高電圧（例えば、154kV）の電力ケーブルであっても、太く長尺となることがなく、重量も重くなることがない。また、高電圧ケーブルの気中終端接続部を組み立てる際にも、絶縁油又は絶縁ガスを現場で充填する作業を必要としない。このため、気中終端接続部用套管ユニットは扱いやすくなり、気中終端接続部を組み立てる際の作業効率の向上を図ることができる。

10

【0068】

また、導体引出棒 120 は、筒状であるため、中実の導体引出棒と比較して、軽量化を図ることができる。また、接続するケーブル導体より断面積を大きくした状態で、外径を大きくできる。これにより、導体引出棒 120 自体の導体表面ストレスを緩和させることができる。套管 110 内において絶縁筒部 140 を構成するシリコンなどの材料の量を少なくさせることができる。

【0069】

また、本実施の形態の気中終端接続部用套管ユニット 100 では、ポリマーを用いた套管 110 内の導体引出棒と受容部 130 とを可撓通電部 150 により導通した状態で接続している。このため、横荷重を受けた場合に大きく変形するポリマー製の套管 110 及び絶縁筒部 140 の変形に追従でき、導体引出棒 120、受容部 130 等に曲げ力が伝達されることを防止できる。

20

【0070】

なお、気中終端接続部は、塩が付着し易い海岸付近、埃が多い地域等に配設された場合の現地の汚損環境に対応した套管の長さを必要とすることが知られている。この点において、本実施の形態の気中終端接続部用套管ユニット 100 は、套管 110 内に樹脂を注入して固化させることで絶縁筒部 140 を形成するだけで形成できるため、その配設を行い易い。

【0071】

本発明の第 1 の態様に係る気中終端接続部用套管ユニットは、筒状をなし、一端部側から電力ケーブル末端が挿入されるとともに、外周面が、襷部を有する樹脂製の絶縁外被部で被覆されたポリマー套管と、前記ポリマー套管内に当該ポリマー套管と同心上に配置され、前記一端部側から挿入される前記電力ケーブル末端に導通される導体引出棒と、前記ポリマー套管内に配置され、前記一端部側から挿入される前記電力ケーブル末端を受容して前記導体引出棒と接続する受容部と、前記導体引出棒及び受容部の周囲を被覆する筒状をなし、外周面で前記ポリマー套管に被覆される絶縁筒部と有し、前記絶縁筒部は、前記絶縁外被部と同種の樹脂により形成されてなる構成を採る。

30

【0072】

この構成によれば、套管がポリマー套管であり、従来の磁器製のものと異なり、高電圧の電力ケーブルであっても、太く長尺となることがなく、重量も重くなることがない。よって、高電圧ケーブルの気中終端接続部を組み立てる際にも、扱いやすく作業効率の向上を図ることができる。

40

【0073】

また、ポリマー套管内の内部絶縁体として、ポリマー套管で用いられる絶縁外被部と同様の樹脂により形成されてなる絶縁筒部を有するため、碍管内に充填される絶縁油又は絶縁ガス等を絶縁コンパウンドとして用いた従来の気中終端接続部と異なり、地震などの外的な負荷や経年によって絶縁コンパウンドの外部への流出防止のためのメンテナンスを必要としない。さらに、套管内に、ポリマー製の套管内に外部から水分が透過して、套管内の絶縁油や絶縁ガス等が混入することがない。

【0074】

50

したがって、扱い易く、絶縁処理を確実に施された気中終端接続部を好適に組み立てることができる。

【0075】

本発明の第2の態様に係る気中終端接続部用套管ユニットは、上記構成において、前記ポリマー套管内の前記導体引出棒と前記受容部とは可撓性を有する接続部により互いを導通した状態で接続されている構成を採る。

【0076】

この構成によれば、外部から荷重がかかる場合でも、導体引出棒とケーブル導体が接続される受容部に、曲げ荷重がかかることを防止して、その接続状態を好適に維持することができる。

10

【0077】

本発明の第3の態様に係る気中終端接続部用套管ユニットは、上記構成において、前記受容部は、前記ポリマー套管の一端部側に配置されている構成を採る。

【0078】

この構成によれば、套管内を貫通するように電力ケーブルを挿入する必要がないため、電力ケーブル末端において、気中終端接続部として気中終端接続部用套管ユニットに接続する際に必要な套管内に挿入される部位におけるケーブル絶縁体に対して行う段剥ぎ等の処理長を短くすることができる。

【0079】

本発明の第4の態様に係る気中終端接続部用套管ユニットは、上記構成において、前記導体引出棒は筒状である構成を採る。

20

【0080】

この構成によれば、ポリマー套管内の導体引出棒が筒状であるため、接続されるケーブルのケーブル導体の断面より大きな断面を有した状態で、導体引出棒の外径を大きくすることができる。

【0081】

これにより、絶縁筒部に被覆されることで面接触する導体引出棒の外周面積を広くすることができる、導体引出棒自体の表面における電界ストレスを緩和することができる。また、ポリマー套管内で導体引出棒の径が大きくなることから、導体引出棒とポリマー套管の間の空間に設けられる絶縁筒部の体積を減少させることができる。つまり、絶縁筒部を形成する樹脂の量を低減することができる。さらに、中実の導体引出棒と比較して、中空部分を有することで、その分の軽量化を図ることができる。

30

【0082】

本発明の第5の態様に係る気中終端接続部は、上記構成の気中終端接続部用套管ユニットの前記受容部に、電力ケーブル末端が装着されてなる構成を採る。

【0083】

この構成によれば、套管がポリマー套管であり、従来の磁器製のものと異なり、高電圧の電力ケーブルであっても、太く長尺となることがなく、重量も重くならない。よって、高電圧ケーブルの気中終端接続部を組み立てる際にも、扱いやすく作業効率の工場を図ることができる。また、ポリマー套管内の内部絶縁体として、ポリマー套管で用いられる絶縁外被部と同様の樹脂により形成されてなる絶縁筒部を有するため、碍管内に充填される絶縁油又は絶縁ガス等を絶縁コンパウンドとして用いた従来の気中終端接続部と異なり、地震などの外的な負荷や経年によって絶縁コンパウンドの外部への流出防止のためのメンテナンスを必要としない。さらに、套管内に、ポリマー製の套管内に外部から水分が透過して、套管内の絶縁油や絶縁ガス等が混入することがない。

40

【0084】

したがって、扱い易く、絶縁処理を確実に施した状態で好適に組み立てることができる。

【0085】

本発明に係る気中終端接続部用套管ユニット及び気中終端接続部は上記各実施の形態に

50

限定されず、種々変更して実施することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0086】

本発明に係る気中終端接続部用套管ユニット及び気中終端接続部は、高電圧の電力ケーブルの気中終端接続部に用いて、扱い易く、好適に気中終端接続部を組み立てることができる効果を有し、高電圧の電力ケーブルの気中終端接続部に用いられるものとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明の一実施の形態に係る気中終端接続部用套管ユニットの構成を示す断面図

10

【図2】本発明の一実施の形態に係る気中終端接続部用套管ユニットにおける可撓通電部の一例を示す模式図

【図3】本発明に係る気中終端接続部用套管ユニットを用いた気中終端接続部の部分断面図

【図4】本発明に係る気中終端接続部用套管ユニットを用いた気中終端接続部の接続方法を示す図

【符号の説明】

【0088】

100 気中終端接続部用套管ユニット

110 套管（ポリマー套管）

20

112 本体部

114 ポリマー被覆材（絶縁外被部）

120 導体引出棒

122 導体引出棒の一端部

124 導体引出棒の他端部

130 受容部

132 受容部本体

134 筒内導通部

140 絶縁筒部

150 可撓通電部

30

200 気中終端接続部

300 電力ケーブル

310 電力ケーブル端末

110a 套管の基端部

114a 襷部

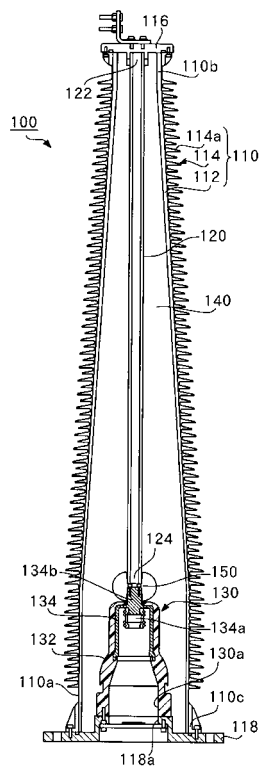
118a 開口部

134a 接続部

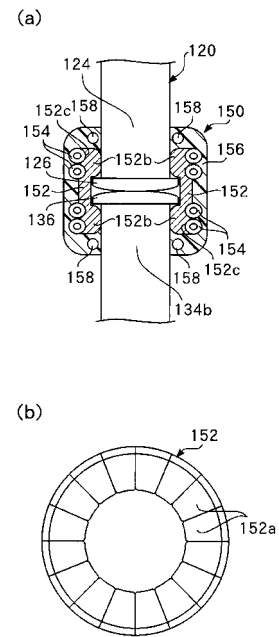
134b 凸部

152a 分割体

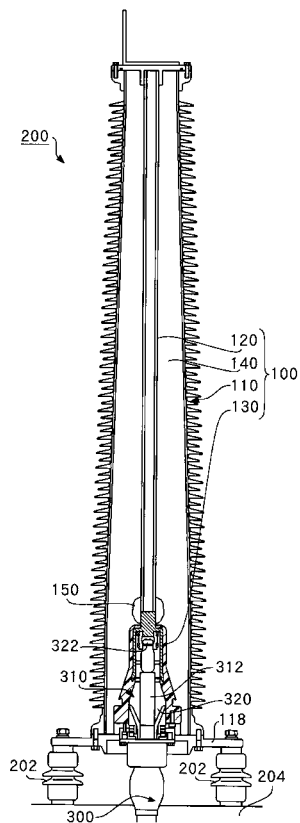
【図 1】



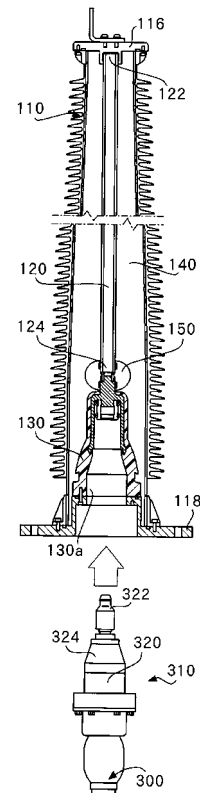
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 0 3 9 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 0 4 6 3 2 (J P , A)
実開平 0 6 - 0 8 0 3 3 8 (J P , U)
国際公開第 2 0 0 6 / 0 1 5 7 3 5 (W O , A 1)
実開昭 6 1 - 0 8 2 3 6 7 (J P , U)
実公昭 4 8 - 0 3 7 8 3 1 (J P , Y 1)
特表 2 0 0 8 - 5 0 9 6 4 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 G	1 5 / 0 6 4
H 0 1 B	1 7 / 0 0
H 0 1 B	1 7 / 2 6