(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2004-357452
(P2004-357452A)
(43)公開日　平成16年12月16日(2004.12.16)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H02G 1/14	H02G 1/14	D	5G355
H02G 15/08	H02G 15/08	L	5G375

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 12 頁）

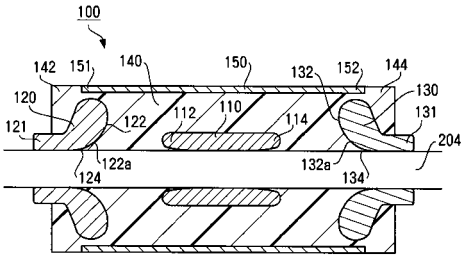
(21)出願番号　特願2003-154387(P2003-154387)
(22)出願日　平成15年5月30日(2003.5.30)

(71)出願人　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　中村　重人
埼玉県熊谷市大字新堀１００８番地　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
(72)発明者　林　克之
埼玉県熊谷市大字新堀１００８番地　株式会社エクシム内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電力ケーブル用補強絶縁ブロックの製造方法

(57)【要約】
【課題】補強絶縁ブロック自体を形成するための金型を少なくすることにより、製造を容易にして、製造時間を短縮できるとともに、設備を少なくして大幅なコストダウンを図ること。
【解決手段】心棒２０４の外周上に、予め形成されたベルマウス部１２０、１３０および内部電極１１０を配置し、補強絶縁層１４０を形成する金型の内周に、予め形成された外部遮蔽層１５０を配置する。心棒２０４を金型内に設置して、ベルマウス部１２０、１３０および内部電極１１０の上方に外部導電層が配置された状態で、ベルマウス部１２０、１３０、内部電極１１０および心棒２０４と、外部遮蔽層１５０との間に補強絶縁層１４０を形成する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
一対の電力ケーブルを接続した際に生じる電界集中部の電界を緩和する導電性の電界緩和層と、
前記電界緩和層の周囲に設けられる絶縁性の補強絶縁層と、
前記電界緩和層および前記補強絶縁層を覆うように設けられる外部遮蔽層と、
を有する電力ケーブル用補強絶縁ブロックの製造方法において、
心棒の外周上の所定位置に、予め形成された前記電界緩和層を配置し、
前記補強絶縁層を形成する金型の内周の所定位置に、予め形成された前記外部遮蔽層を配置し、
前記電界緩和層が配置された心棒を、前記外部遮蔽層が配置された金型内の所定位置に設置することにより、前記電界緩和層の周囲に前記外部遮蔽層が配置された状態で、前記金型内に所定の材料を注入し充満させることにより、前記電界緩和層および前記心棒と、前記外部遮蔽層との間に、前記補強絶縁層を形成することを特徴とする補強絶縁ブロックの製造方法。
【請求項２】
前記外部遮蔽層は、軸方向に所定間隔の隙間を設けて分割されており、
前記所定の材料は、前記隙間から注入されることを特徴とする請求項１記載の補強絶縁ブロックの製造方法。
【請求項３】
前記金型内に配置される前記外部遮蔽層の片側あるいは両側には、前記外部遮蔽層の片側の端部あるいは両側のそれぞれの端部に隣接しかつ内周面の位置が前記外部遮蔽層の内周面の位置と略同一であるカラー部材が設けられていることを特徴とする請求項１記載の補強絶縁ブロックの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電力ケーブル用接続部に用いられる補強絶縁ブロックの製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、ＣＶケーブルなどの電力ケーブル同士を接続するために用いられる中間接続部として、たとえば、図５に示す構造のものが知られている。
【０００３】
図５において、互いに接続される一対の電力ケーブル１ａ、１ｂは、それぞれ、ケーブル導体３ａ、３ｂの周囲を内側から順に内部半導電層（図示せず）、ケーブル絶縁体５ａ、５ｂ、および外部半導電層（図示せず）で被覆して構成されている。ケーブル絶縁体５ａ、５ｂは、ゴムプラスチック絶縁体、たとえば、エチレンプロピレンゴムやポリエチレン、架橋ポリエチレンなどで作られている。
【０００４】
このようなゴムプラスチック絶縁体を用いる電力ケーブル（一般に「ゴムプラスチック絶縁電力ケーブル」と呼ばれる）１ａ、１ｂ同士を接続するに当たっては、当該電力ケーブル１ａ、１ｂを所定の接続長さに切断した後、この切断面からケーブル絶縁体５ａ、５ｂを所定の長さだけ剥ぎ取り、導体接続管７によりケーブル導体３ａ、３ｂ同士をつなぎ合わせ、そして導体接続管７の上に補強絶縁ブロック９をかぶせることで、中間接続部の電気絶縁性能を維持するようにしている。
【０００５】
補強絶縁ブロック９は、導体接続管７に接し導電性を有する内部電極１１と、絶縁性を有する補強絶縁層１３と、導電性を有する外部遮蔽層１５とで構成されている。内部電極１１は、電界が集中する導体接続管の表面や角部１７ａ、１７ｂ近傍の電界を緩和するために用いられる。外部遮蔽層１５は、円筒状の外周部１９と、低圧側の電界を緩和するベル

マウス状の端部（以下、「ベルマウス部」という）２１ａ、２１ｂとを有する。ベルマウス部２１ａ、２１ｂは、低電圧側の電界集中箇所の電界を緩和するために必要な曲面を有するラッパ状の開口部２３ａ、２３ｂをそれぞれ有し、これら開口部２３ａ、２３ｂが内部電極１１を挟んで、互いに対向配置されている。

【０００６】

このように構成される補強絶縁ブロック９は、従来、例えば、特許文献１に示す方法で製造されていた。

【０００７】

図６～図８は従来の補強絶縁ブロックの製造方法を説明するための工程別断面図である。

【０００８】

まず、補強絶縁ブロック９に必要な内径を形成する心棒３０上の所定位置に、予め導電性材料で形成された内部電極１１を配置し、内部電極１１の両側に電気絶縁設計に基づいた間隔をおいて、ラッパ状開口部２３ａ、２３ｂが内部電極１１側に向くようにベルマウス部２１ａ、２１ｂを配置する。

【０００９】

そして、内部電極１１、ベルマウス部２１ａ、２１ｂがそれぞれ配置された心棒３０を、補強絶縁層を形成するための補強絶縁層成型金型３３内に設置し（図６参照）、補強絶縁層成型金型３３内に絶縁性材料を注入して、補強絶縁層１３を内部電極１１とベルマウス部２１ａ、２１ｂと間の空間に補強絶縁層を形成する。

【００１０】

そして、補強絶縁層成型金型３３により絶縁補強層が形成された後、補強絶縁層成型金型３３を取り外す。図７は補強絶縁層成型金型３３を取り外した状態の製造途中の中間品を示している。

【００１１】

その後、更に、図７に示す中間品を、外部遮蔽層１５の外周部１９を形成するための外部遮蔽層成型金型３５内に設置し、半導電性材料を補強絶縁層１３とベルマウス部２１ａ、２１ｂの外方の空間１９ａに流し込むことにより、外周部１９を形成する（図８参照）。

【００１２】

そして、外部遮蔽層１５の外周部１９が形成された中間品を外部遮蔽層成型金型３５から取り出し、心棒３０を取り除き、形状を整えることにより、補強絶縁ブロック９が完成する。

【００１３】

【特許文献１】

特許第３３７４０７３号公報

【００１４】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の補強絶縁ブロックの製造方法では、内部電極１１とベルマウス部２１ａ、２１ｂは予め形成されているが、補強絶縁ブロック９として仕上げるために、補強絶縁層１３を形成する補強絶縁層成型金型３３と、外部遮蔽層の外周部１９を形成するための外部遮蔽層成型金型３５の２つの金型が必要となっている。

【００１５】

このため、従来の製造方法では、補強絶縁ブロック自体を形成するために金型を２つ使ったことによる工程の分、製作時間は長くなるとともに、製品自体の価格も上昇させる問題があった。

【００１６】

また、この従来の製造方法では、近年、電力ケーブルの中間接続部の高電圧化に伴い、補強絶縁ブロック９は大型化し、補強絶縁ブロック９を形成する金型も大きくせざるを得ず、自ずと使用する金型は大きく、重く、取り扱い難くなるに加え、さらに高価なものとなり、ますますコスト的に不利になる。

【００１７】

よって、従来の製造方法は、大型の補強絶縁ブロック自体を形成するために、取り扱いが面倒な大きな金型を２つ用いることから、金型の設備投資が必要であるのみならず、作業時間を長くし、製品自体の価格をさらに上昇させてしまう。

【００１８】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、補強絶縁ブロック自体を形成する金型を少なくすることにより、製造を容易にして、製造時間を短縮できるとともに、設備を少なくして大幅なコストダウンを図ることができる電力ケーブル用補強絶縁ブロックの製造方法を提供することを目的とする。

【００１９】

【課題を解決するための手段】

本発明は、一対の電力ケーブルを接続した際に生じる電界集中部の電界を緩和する導電性の電界緩和層と、前記電界緩和層の周囲に設けられる絶縁性の補強絶縁層と、前記電界緩和層および前記補強絶縁層を覆うように設けられる外部遮蔽層と、を有する電力ケーブル用補強絶縁ブロックの製造方法において、心棒の外周上の所定位置に、予め形成された前記電界緩和層を配置し、前記補強絶縁層を形成する金型の内周の所定位置に、予め形成された前記外部遮蔽層を配置し、前記電界緩和層が配置された心棒を、前記外部遮蔽層が配置された金型内の所定位置に設置することにより、前記電界緩和層の周囲に前記外部遮蔽層が配置された状態で、前記金型内に所定の材料を注入し充満させることにより、前記電界緩和層および前記心棒と、前記外部遮蔽層との間に、前記補強絶縁層を形成するようにした。

【００２０】

この構成によれば、予め形成された電界緩和層が配置された心棒を、予め形成された外部遮蔽層が配置された金型内の所定位置に設置して、電界緩和層の上方に外部遮蔽層が配置された状態で、金型内に所定の材料を注入し充満させることにより、電界緩和層および心棒と、外部遮蔽層との間に、補強絶縁層を形成するため、外部遮蔽層を、補強絶縁層上に形成するための金型を用いることなく、補強絶縁ブロックを製造することができる。

【００２１】

すなわち、補強絶縁ブロック自体を形成するための金型を補強絶縁層用の金型のみを使用することにより、製造を容易にして、製造時間を短縮できるとともに、設備を少なくして大幅なコストダウンを図ることができる。また、製造する補強絶縁ブロックが大型になっても、その絶縁ブロック自体を形成するために用いられる大型の金型が、従来と異なり、補強絶縁層用の一つで製造できるので、その製造時間を短縮できるとともに、遮蔽層形成用の金型を用いることがないので、その分の設備投資が少なくなり、製品自体の一層のコストダウンを図ることができる。

【００２２】

本発明は、上記構成において、前記外部遮蔽層は、軸方向に所定間隔の隙間を設けて分割されており、前記所定の材料は、前記隙間から注入されるようにした。

【００２３】

この構成によれば、外部遮蔽層は、金型内に、所定の材料が注入される隙間を設けて分割されているため、隙間のどの位置からも所定の材料を注入することができる。

【００２４】

本発明は、上記構成において、前記金型内に配置される前記外部遮蔽層の片側あるいは両側には、前記外部遮蔽層の片側の端部あるいは両側のそれぞれの端部に隣接しかつ内周面の位置が前記外部遮蔽層の内周面の位置と略同一であるカラー部材が設けられているようにした。

【００２５】

この構成によれば、金型内において外部遮蔽層の片側あるいは両側に、外部遮蔽層の片側の端部あるいは両側のそれぞれの端部に当接しかつ内周面の位置が外部遮蔽層の内周面の位置と略同一であるカラー部材が設けられているため、金型内に注入される所定の材料が外部遮蔽層の片側の端部あるいは両側のそれぞれの端部から、外部遮蔽層の外周面に流れ

ることを防ぐことができ、補強絶縁層を外部遮蔽層と電界緩和層および心棒との間に好適に注入させることができる。

【００２６】

【発明の実施の形態】

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。

【００２７】

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１に係る補強絶縁ブロックの製造方法により製造される補強絶縁ブロックの構成を示す断面図である。

【００２８】

図１に示す補強絶縁ブロック１００は、導電性を有する内部電極１１０と、導電性を有するベルマウス部１２０、１３０と、絶縁性を有する補強絶縁層１４０と、導電性を有する外部遮蔽層１５０とを有する。なお、この図における補強絶縁ブロック１００は、後述する補強絶縁層成型金型２００に設置される心棒２０４上に設けられている。

【００２９】

内部電極１１０の両端部１１２、１１４には、それぞれ丸みが設けられ、図示しない導体接続管の先端よりも長くなるように伸張されてなる。

【００３０】

この内部電極１１０は、補強絶縁ブロック１００が、電力ケーブルの露出する端部同士を接続する導体接続管に被せられた際に、最も電界が集中して高電圧側の電界集中箇所となる導体接続管の表面および角部近傍の電界を緩和する。

【００３１】

また、内部電極１１０は、ゴムプラスチック製の導電性を有する材料、たとえば、エチレンプロピレンゴムやシリコーンゴム、あるいはエチレンビニルアセテイトなどにカーボンなどの導電性物質を混合したもので作られている。

【００３２】

ベルマウス部１２０、１３０は、それぞれ基端部１２１、１３１から先端側に向かってラッパ状に開口する開口部１２２、１３２を有し、内部電極１１０の両端部１１２、１１４からそれぞれ所定間隔離間した位置に、開口部１２２、１３２が互いに対向するように配置されている。

【００３３】

すなわち、ベルマウス部１２０、１３０では、立ち上がり部分１２４、１３４が鋭利な突起にならないように、ベルマウス部１２０、１３０の開口部１２２、１３２の内周面１２２ａ、１３２ａに緩やかな傾斜（ここでは曲面）を持たせた形状となっている。この構成により、補強絶縁ブロック１００が、電力ケーブルの露出する外部半導電層端部同士を接続するために被せられた際、ベルマウス部１２０、１３０は、低電圧側の電界集中箇所（ベルマウス部１２０、１３０の立ち上がり部分１２４、１３４近傍）の電界を緩和する。

【００３４】

ベルマウス部１２０、１３０は、ゴムプラスチック製の導電性を有する材料、たとえば、エチレンプロピレンゴムやシリコーンゴム、あるいはエチレンビニルアセテイトなどにカーボンなどの導電性物質を混合したもので作られている。

【００３５】

補強絶縁層１４０は、内部電極１１０、ベルマウス部１２０、１３０の上に硬化された状態で一体的に設けられている。

【００３６】

この補強絶縁層１４０の両端部は、ベルマウス部１２０、１３０の基端部１２１、１３１の外周から立ち上がる側壁面を有し、ベルマウス部１２０、１３０の開口部１２２、１３２と外部遮蔽層１５０の両端部とを覆う遮蔽層覆い部１４２、１４４となっている。

【００３７】

また、補強絶縁層１４０は、絶縁性を有する所定の材料、好ましくは絶縁性を有するゴム

プラスチック材料、たとえば、エチレンプロピレンゴムやシリコーンゴムなどのエラストマーで作られている。

【００３８】

外部遮蔽層１５０は円筒状をなし、内部電極１１０、ベルマウス部１２０，１３０の周囲に設けられている。詳細には、外部遮蔽層１５０では、中央部分は、内部電極１１０の上方に設けられ、両端部１５１、１５２は、ベルマウス部１２０、１３０の開口部１２２、１３２の上方にそれぞれ配置されている。

【００３９】

外部遮蔽層１５０は、ゴムプラスチック製の導電性を有する材料、たとえば、エチレンプロピレンゴムやシリコーンゴム、あるいはエチレンビニルアセテイトなどにカーボンなどの導電性物質を混合したもので作られている。

【００４０】

次いで、補強絶縁ブロック１００の製造方法について、図２を参照して説明する。図２は、本発明の実施の形態１に係る補強絶縁ブロックの製造方法を説明するための断面図である。

【００４１】

上記構成の補強絶縁ブロック１００を製造するに際し、補強絶縁層１４０を形成するための補強絶縁層成型金型２００を用いる。ここでは、補強絶縁層成型金型２００は、補強絶縁ブロック１００の外径、つまり外部遮蔽層１５０の外径と略同じ内径で、かつ補強絶縁ブロック１００の軸方向の長さと略同じ長さの中空部２０２を有する。

【００４２】

また、補強絶縁層成型金型２００は、補強絶縁ブロック１００に必要な内径を確保するための心棒２０４を据え付けて設置可能に形成されている。この配置された心棒２０４は、中空部２０２内に架設された状態で配置される。

【００４３】

詳細には、中空部２０２は、形成される補強絶縁ブロック１００に対応した形状を有し、補強絶縁層成型金型２００の円筒状の内周面２０１と、内周面２０１の両端部に接続された側壁部２０６、２０６とで仕切られることで形成されている。これら側壁部２０６、２０６の中央部分には、ベルマウス部１２０、１３０の基端部の外径と同径の開口部２０６ａ、２０６ａが形成されている。また、補強絶縁層成型金型２００の内周面２０１は、外部遮蔽層１５０が所定位置に配置できるように構成されている。

【００４４】

さらに、この補強絶縁層成型金型２００は、中空部２０２にて成型されたものを取り出せるように構成されており、例えば、内周面２０１を構成する周壁部と、側壁部２０６とに分割可能に構成し、加えて周壁部を分割可能に形成するなどの構成が挙げられる。

【００４５】

まず、補強絶縁ブロック１００を製造するにあたり、内部電極１１０、ベルマウス部１２０、１３０、および外部遮蔽層１５０を、それぞれゴムプラスチック製の導電性を有する材料で各形状に予め形成しておく。これら内部電極１１０、ベルマウス部１２０、１３０、および外部遮蔽層１５０の形成は、複数の部品によりなる金型を用いることで行われるが、これらの金型自体は、補強絶縁ブロック１００全体を形成する金型に比べて小型軽量、安価なものとなっている。

【００４６】

そして、補強絶縁層１４０を成型するための補強絶縁層成型金型２００に設置される心棒２０４の外周上の所定位置に、予め作成しておいた内部電極１１０を配置するとともに、ベルマウス部１２０、１３０を内部電極１１０の両端部１１１、１１２から、軸方向に電気絶縁設計に基づいた所定間隔を空けて心棒２０４上に配置する。これらベルマウス部１２０、１３０は、開口部１２２、１３２を、それぞれ内部電極１１０側に向かせて、互い対向するように心棒２０４上に配置する。

【００４７】

一方、補強絶縁層成型金型２００に外部遮蔽層１５０を装着する。詳細には、内周面２０１の所定位置に外部遮蔽層１５０を配置する。所定位置は、ここでは中空部２０２の中央部分であり、心棒２０４が設置された際に、心棒２０４上の内部電極１１０の真上となる位置である。

【００４８】

なお、この外部遮蔽層１５０の外径は、内周面２０１を構成する周壁部の内径と略同じであるので、外部遮蔽層１５０の配置は軸方向の位置のみ合わせればよく、位置決めを容易に行うことができる。このとき、補強絶縁層成型金型２００に装着された外部遮蔽層１５０の両端にそれぞれ隣接しかつ内周面の位置が外部遮蔽層１５０の内周面の位置と略同一である外部遮蔽層用カラー部材２１０、２１０を片側あるいは両側に配置してもよい。

【００４９】

例えば、外部遮蔽層用カラー部材２１０、２１０が内周面２０１において、外部遮蔽層１５０が配置される内周面部分と略同じ位置の内周面上に設けられるものであれば、外部遮蔽層１５０と略同じ肉厚で形成するとよい。この外部遮蔽層用カラー部材２１０により外部遮蔽層１５０の位置決めが容易になる。この効果は、外部遮蔽層用カラー部材２１０が、外部遮蔽層１５０の片側に設けられた場合でも同様である。

【００５０】

そして、内部電極１１０、ベルマウス部１２０、１３０が所定位置に配置された心棒２０４を補強絶縁層成型金型２００内の所定位置に配置する。

【００５１】

このとき、ベルマウス部１２０、１３０の基端部１２１、１３１をそれぞれ、補強絶縁層成型金型２００の側壁部２０６、２０６の開口部２０６ａ、２０６ａにそれぞれ挿入し、且つ、外部遮蔽層１５０の両端部１５１，１５２が、ベルマウス部１２０、１３０の開口部１２２、１３２の上方に配置される。これら両端部１５１、１５２とベルマウス部１２０、１３０との間には、補強絶縁層材料を注入するための注入口あるいは補強絶縁層材料注入時に中空部２０２内の空気を外部に放出するための排出口となる隙間１５７が形成された状態となる。なお、図２では、隙間１５７のうち下側の隙間を注入口として、符号１５７ａ、１５７ｂで示している。

【００５２】

そして、絶縁補強層成型金型２００の下部の隙間１５７ａ、１５７ｂのうちいずれか一方（ここでは隙間１５７ａを用いるものとする）を介して、補強絶縁層成型金型２００内に、ベルマウス部１２０、１３０、内部電極１１０の上方に外部遮蔽層１５０が配置された状態で、硬化して補強絶縁層となる液状の絶縁性ゴムプラスチック材料などの補強絶縁層材料を注入し、中空部２０２を補強絶縁層材料で充満させる。

【００５３】

この注入作業では、補強絶縁層材料を、ベルマウス部１２０，１３０と外部遮蔽層１５０との間の隙間のうち、下部の隙間１５７ａを介して補強絶縁層成型金型２００内の中空部２０２に下側から矢印Ａ方向に注入しているので、中空部２０２内に充填される補強絶縁層材料内に気泡が発生しにくく、また発生した気泡が溜まりにくくなっている。また、一つの隙間１５７ａから注入しているので、複数の注入孔から注入する場合と比較して、注入される補強絶縁層材料が、補強絶縁層成型金型２００の中で衝突することが無くなり、さらに成型される補強絶縁層自体内の気泡を生じにくくさせている。

【００５４】

また、補強絶縁層成型金型２００の内周面２０１上に、外部遮蔽層用カラー部材２１０、２１０を外部遮蔽層１５０の両端部１５１、１５２に隣接して配置した場合には、隙間１５７ａから補強絶縁層材料が注入された際に、外部遮蔽層１５０と補強絶縁層成型金型２００の内周面２０１との間に、補強絶縁層材料が流れ込みにくくなる。また、隙間１５７ａから注入される補強絶縁層材料は、外部遮蔽層１５０の内周面の位置と略同一である外部遮蔽層用カラー部材２１０の内周面に案内されて、隙間１５７ａから外部遮蔽層１５０とベルマウス部１２０、１３０との間に円滑に流れ込む。

【００５５】
そして、補強絶縁層材料が充填された補強絶縁層成型金型２００を常温で所定時間放置あるいは、加熱などすることで、内部の補強絶縁層材料を硬化させる。これにより、内部電極１１０、ベルマウス部１２０、１３０、および補強絶縁層１４０が一体化し、補強絶縁ブロック１００となる。
【００５６】
そして、補強絶縁層成型金型２００から、心棒２０４を補強絶縁ブロック１００ごと外し、心棒２０４を補強絶縁ブロック１００から引き抜くことで補強絶縁ブロック１００が完成される。
【００５７】
このように形成された補強絶縁ブロック１００では、ベルマウス部１２０、１３０と、外部遮蔽層１５０の両端部１５１、１５２との間は、補強絶縁層１４０の両端部分を構成する遮蔽層覆い部１４２、１４４（図１参照）により隔てられており、絶縁形の中間接続部に用いられる構成となっている。なお、これらベルマウス部１２０、１３０と外部遮蔽層１５０とを電気的に接続した構成にすることにより普通中間接続部として用いることができる。
【００５８】
このように、本実施の形態によれば、外部遮蔽層１５０が配置された補強絶縁層成型金型２００内に、予め形成された内部電極１１０とベルマウス部１２０，１３０を設置した後、補強絶縁層材料を補強絶縁層成型金型２００内に注入し、補強絶縁層材料を硬化させて、補強絶縁層１４０、内部電極１１０、ベルマウス部１２０、１３０を一体化させることで、補強絶縁ブロック１００を形成するため、補強絶縁層１４０を形成した後で、外部遮蔽層１５０を形成する必要がなく、補強絶縁ブロックを仕上げるための注型回数を、補強絶縁層形成ための１回にすることができる。したがって、従来と異なり、補強絶縁ブロック自体を製造する際に、金型を用いて補強絶縁層を形成した後、外部遮蔽層形成用金型を用いて外部遮蔽層を成形するといった２度の注型を行う必要がなく、製造時間を短縮することができる。
【００５９】
よって、本実施の形態１に係る製造方法によれば、電力ケーブル接続部の高電圧化に伴い大型化する補強絶縁ブロック１００を、補強絶縁層成型金型より大きく重い外部遮蔽層成型金型を用いることなく、補強絶縁層成型金型２００のみを使用するだけで形成することができ、外部遮蔽層成型作業の分の人手が掛からず、また、外部遮蔽層を成型するための諸設備を必要としないので、製造時間の短縮化が図れるとともに、大幅なコストの削減を図ることができ、製品となる補強絶縁ブロック１００自体の価格を低くすることができる。また、補強絶縁層成型金型２００では、中空部２０２の形状を、形成される補強絶縁ブロック１００の形状と同様の形状にするだけでよく、その構造は単純であり、安価なものとなる。
【００６０】
（実施の形態２）
図３は、本発明の実施の形態２に係る補強絶縁ブロックの製造方法により製造された補強絶縁ブロックの構成を示す断面図である。
【００６１】
図３に示す補強絶縁ブロック１００ａは、外部遮蔽層を軸方向に所定間隔の隙間を設けて分割された外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂを有する点を除き、図１に対応する補強絶縁ブロック１００と同様の基本的構成である。よって、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。
【００６２】
この補強絶縁ブロック１００ａは、所定間隔のスリット状の隙間（以下「スリット」という）１５９を設けて外部遮蔽層を分割した外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂを有する構成から、これら外部遮蔽分割層１５０ａ１５０ｂとの間のスリット１５９に補強絶縁層が

入り込んだ状態となっており、その他の構成要素は補強絶縁ブロック１００と同様である。

【００６３】

次に、この補強絶縁ブロック１００ａの製造方法を説明する。

【００６４】

図４は、図３の補強絶縁ブロック１００ａの製造方法を説明する図である。

【００６５】

補強絶縁ブロック１００ａを製造する際に、外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂの間のスリット１５９から補強絶縁層材料を注入することができる。なお、スリットとなる外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂ間の所定間隔とは、補強絶縁層材料を注入するに必要であり、なおかつ、電気絶縁性能に影響を与えない間隔である。

【００６６】

まず、補強絶縁ブロック１００の製造と同様に、内部電極１１０、ベルマウス部１２０、１３０、および外部遮蔽層１５０を予め形成しておき、これら内部電極１１０、ベルマウス部１２０、および外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂを、それぞれ、補強絶縁層１４０を形成するための補強絶縁層成型金型２００ａ内の所定位置に配置される心棒２０４の外周上の所定位置に配置する。

【００６７】

一方、補強絶縁層１４０を成形する補強絶縁層成形金型２００ａの内周面２０１に沿って外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂを、補強絶縁層材料を注入可能なスリット１５９を空けて配置する。なお、配置された外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂの外側端部に隣接して、補強絶縁層成型金型２００の構成で説明した外部遮蔽層用カラー部材２１０を配置してもよい。この外部遮蔽層用カラー部材２１０を配置すれば、補強絶縁層形成の際に、外部遮蔽層の外周面側に補強絶縁層材料が回り込むことを防ぐことができる。

【００６８】

そして、内部電極１１０、ベルマウス部１２０、１３０が所定位置に配置された心棒２０４を補強絶縁層成型金型２００ａ内の所定位置に配置して、これら内部電極１１０、ベルマウス部１２０、１３０の上方に外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂを位置させる。このとき、外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂの間のスリット部分が内部電極１１０の略中心の上方に位置される。

【００６９】

そして、スリット１５９の下側部分１５９ａから補強絶縁層成型金型２００ａ内に、液状の絶縁性を有する補強絶縁層材料を充填する。

【００７０】

そして、常温あるいは加熱により、補強絶縁層材料を硬化させ、補強絶縁層１４０と、内部電極１１０と、ベルマウス部１２０、１３０とを一体化することで、補強絶縁ブロック１００ａを形成する。

【００７１】

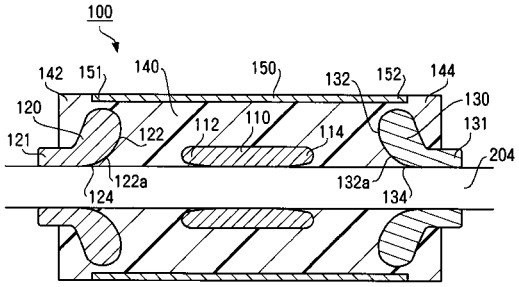
そして、補強絶縁層成型金型２００ａから補強絶縁ブロック１００ａが取り付けられた心棒２０４を外し、心棒２０４を補強絶縁ブロック１００ａから引き抜くことで補強絶縁ブロック１００ａが完成される。

【００７２】

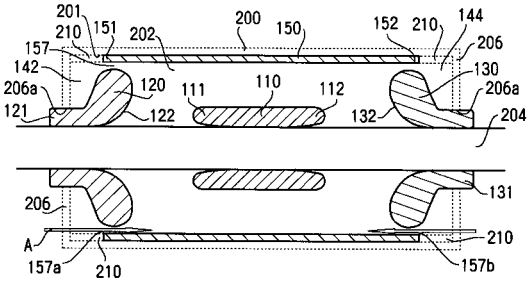
よって、本実施の形態２に係る製造方法によれば、外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂとの間で周方向に延在するスリット１５９のどの部分からでも補強絶縁層材料を注入することができる。例えば、補強絶縁層成型金型２００ａ内において、スリット１５９を介して、上から注入してもよく、また、横方向から注入してもよい。この場合、補強絶縁層成型金型２００ａはスリット１５９における注入位置に対応し、その注入位置から補強絶縁層材料を注入できるように構成される。これにより、補強絶縁層成型金型２００ａ内に充満される補強絶縁層材料の注入位置を、スリット１５９を介して適宜変更することができる。

【００７３】
なお、上記各実施の形態で用いられる補強絶縁層成型金型２００，２００ａは、内部電極１１０およびベルマウス部１２０、１３０と、外部遮蔽層１５０，外部遮蔽分割層１５０ａ、１５０ｂとの間に、補強絶縁層を形成可能とする構成であれば、どのように組み立てられてもよい。
【００７４】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば、補強絶縁ブロック自体を形成するための金型を少なくすることにより、製造を容易にして、製造時間を短縮できるとともに、設備を少なくして大幅なコストダウンを図ることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施の形態１に係る補強絶縁ブロックの製造方法により製造された補強絶縁ブロックの構成を示す断面図
【図２】本発明の実施の形態１に係る補強絶縁ブロックの製造方法を説明するための断面図
【図３】本発明の実施の形態２に係る補強絶縁ブロックの製造方法により製造された補強絶縁ブロックの構成を示す断面図
【図４】本発明の実施の形態２に係る補強絶縁ブロックの製造方法を説明するための図
【図５】従来の電力ケーブルの中間接続部の構造を示す断面図
【図６】図５に示す従来の電力ケーブルの中間接続部で用いられる補強絶縁ブロックの製造方法を説明するための工程別断面図
【図７】図５に示す従来の電力ケーブルの中間接続部で用いられる補強絶縁ブロックの製造方法を説明するための工程別断面図
【図８】図５に示す従来の電力ケーブルの中間接続部で用いられる補強絶縁ブロックの製造方法を説明するための工程別断面図
【符号の説明】
１００、１００ａ　補強絶縁ブロック
１１０　内部電極
１２０、１３０　ベルマウス部
１４０　補強絶縁層
１５０　外部遮蔽層
１５０ａ、１５０ｂ　外部遮蔽分割層
１５９　スリット
２００　補強絶縁層成型金型
２０１　内周面
２０４　心棒
２１０　外部遮蔽層用カラー部材

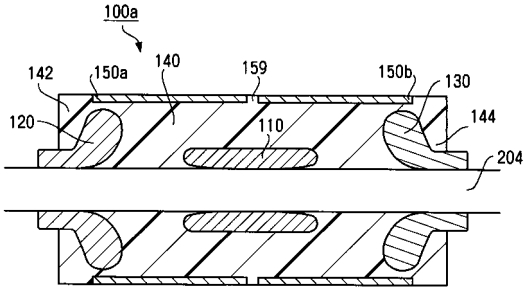
【図１】



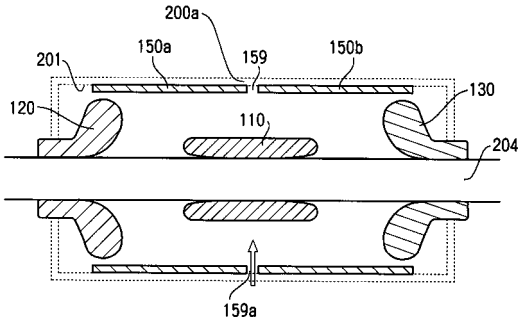
【図２】



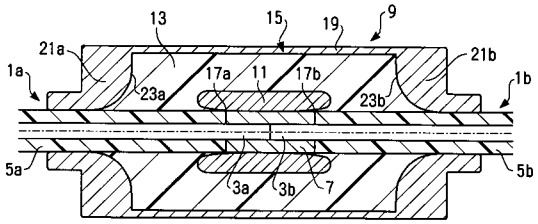
【図３】



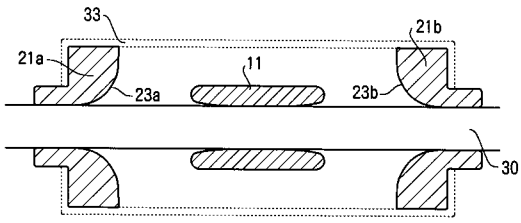
【図４】



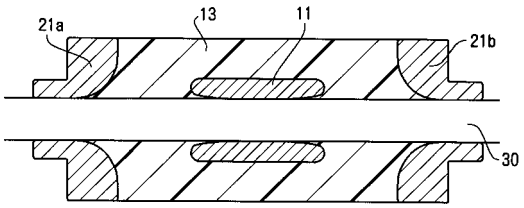
【図５】



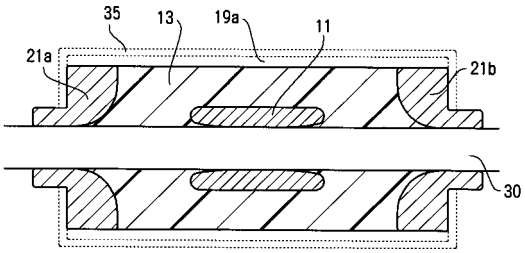
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(72)発明者　三上　道而
埼玉県熊谷市大字新堀１００８番地　株式会社エクシム内
(72)発明者　霜村　珠三
埼玉県熊谷市大字新堀１００８番地　株式会社エクシム内

Ｆターム(参考) 5G355 AA03 BA02 BA14 BA18 CA23
5G375 AA02 BA26 BB46 CA02 CA14 CB06 CB12 CB36 CB47 CB53
DB32 EA17