

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3261249号
(P3261249)

(45)発行日 平成14年2月25日(2002.2.25)

(24)登録日 平成13年12月14日(2001.12.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	
H 0 1 B	7/29	H 0 1 B	7/02 E
	7/02		7/34 A
	7/28		C
	7/42		7/28 B

請求項の数 2 (全 3 頁)

(21)出願番号	特願平6-12728	(73)特許権者	000004097 日本原子力研究所 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
(22)出願日	平成6年2月4日(1994.2.4)	(73)特許権者	000141060 株式会社関電工 東京都港区芝浦4丁目8番33号
(65)公開番号	特開平7-220535	(73)特許権者	000005120 日立電線株式会社 東京都千代田区大手町一丁目6番1号
(43)公開日	平成7年8月18日(1995.8.18)	(72)発明者	大川 慶直 茨城県那珂郡那珂町大字向山801番地の 1 日本原子力研究所 那珂研究所内
審査請求日	平成11年8月30日(1999.8.30)	(74)代理人	100068021 弁理士 網谷 信雄
		審査官	高木 康晴

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超耐熱高圧絶縁電線及びその製造方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 水冷用金属管外周に銅導体を撚線し、その外周に耐熱塗料を塗布した後、マイカ・無機物織物を巻き付け、その外周に先駆体ポリマの目詰材を施した無機物織物を巻き付けて絶縁層を施し、その絶縁層を無機物繊維編組で押さえ、さらにその外周に波付金属管を施したことを特徴とする超耐熱高圧絶縁電線。

【請求項2】 水冷用金属管外周に銅導体を撚線し、その外周に耐熱塗料を塗布して乾燥し、その外周にマイカ・無機物織物を巻き付け、その外周に先駆体ポリマの目詰材を施した無機物織物を巻き付けて絶縁層を施し、その絶縁層を無機物繊維編組で押さえ、さらにその外周に波付金属管を施し、しかる後、上記絶縁層にNH₃ ガスを供給すると共に焼成してセラミック化することを特徴とする超耐熱高圧絶縁電線の製造方法。

2

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高圧絶縁電線に係り、特に高温・高耐放射物性の超耐熱高圧絶縁電線に関するものである。

【0002】

【従来の技術】350 ~ 1200、1×10¹⁰rad及びニュートロンの高温・高放射線下で6600Vの高圧・高真空下で使用される絶縁電線の絶縁体は、従来の架橋ポリエチレン等の有機材料では耐えられず使用できないため無機物で構成する必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この無機物絶縁電線としてMI電線があるが、振動により絶縁材が片寄りになってしまい高圧絶縁電線には使えない。

【0004】電線の可撓性も考慮した無機物織物絶縁電線（例えばガラス絶縁電線）は、高圧絶縁電線には電気特性ガスが不足で使えない。

【0005】SF₆ガス絶縁ケーブルは、ニュートロンにより放射化が促進されるため使用不能である。

【0006】セラミックス絶縁電線は、細く導体が単線のもので低圧用に限られる。また、セラミックス絶縁を形成する際の焼成温度により銅導体が酸化してしまうため銅の上に不銹鋼を施す等の対策が必要である。

【0007】例えばSUSクラッド銅は900 において高抵抗層が発生しニュートロンにより促進されるので好ましくない。

【0008】有機材料が使えない高温・高放射線高電圧絶縁電線の絶縁層として、電線の可撓性も考慮して無機物織物に目詰したものを焼成する必要があり、その時の焼成条件で導体の酸化や特性低下をさせない製造方法を用いる必要がある。

【0009】本発明の目的は、前記した従来技術の欠点を解消し、高温・高放射線に耐える超耐熱高圧絶縁電線を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、水冷用金属管外周に銅導体を燃線し、その外周に耐熱塗料を塗布した後、マイカ・無機物織物を巻き付け、その外周に先駆体ポリマの目詰材を施した無機物織物を巻き付けて絶縁層を施し、その絶縁層を無機物繊維編組で押さえ、さらにその外周に波付金属管を施したものであり、その後水冷用金属管内に水を流して銅導体を水冷しながら絶縁層をNH₃ ガスで焼成することにより、高温・高放射線・高真空下で使える超耐熱高圧絶縁電線としたものである。

【0011】

【作用】上記構成によれば、銅導体を水冷用金属管に燃線し、その外周に無機物織物と先駆体ポリマの目詰材とで絶縁層を形成し、その外周を波付金属管で覆った後、絶縁層をセラミック化することで超耐熱・高圧に耐え得る絶縁電線とすることができる。

【0012】水冷用金属管は、SUS、Cuなどを用い銅導体は純銅、無酸素銅を用いる。耐熱塗料は、例えばチラノコート50 μm厚以下で塗布し、200～250

で30分焼成し、さらにもう1層塗布し、自然乾燥のみで止めて焼成は行わず、燃線導体上の第1層の焼成塗料のワレをカバーする。無機物織物は高温高放射線で高強度・高絶縁性のSi₃N₄ 繊維である。目詰材はポリカルボシラン及び又はポリシラザンにSi₃N₄、Al₂O₃等のフィラを含むものを用いる。無機物繊維編組はSi₃N₄系を編んだものを用いる。波付金属管はSUS。この構造完成後、水冷管には水を流し、銅導体が

酸化したり特性低下が起きないように300～350にし、燃線・銅導体と絶縁層部分、波付金属管内は片端より真空引きし、他端よりNH₃ ガスを入れ、波付金属管上から700 で30分絶縁層の目詰材がセラミック化するよう焼成する。

【0013】

【実施例】以下本発明の好適実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0014】図1に示すように、水冷用金属管(SUS等)1の上に銅導体(純銅、無酸素銅等)の素線を分割圧縮又は同心燃線で施して導体2を構成し、その上に50 μm厚以下の厚さで耐熱塗料(例えばチラノコート等)3を施し、200～250 で30分焼成する。燃線上の耐熱塗料に焼成後割れ等が生じた場合のため、もう1層の耐熱塗料を塗布して自然乾燥しておく。そのうゑにマイカ・無機物織物(例えばマイカ、Si₃N₄ 繊維テープ貼合)を1枚又は複数枚巻付けた層4を施し、導体の外部からの熱絶縁と電気特性、分担層とそのうゑにあらかじめポリカルボシラン、ポリシラザンの1種又は2種にSi₃N₄、SiO₂、Al₂O₃などをベースとしたフィラを入れて目詰材として施した無機物織物(Si₃N₄ 繊維テープ等)を複数枚巻付けた絶縁層5を施し、このテープ巻層の押さえとして無機物繊維編組(Si₃N₄系の編組等)6を施し、最後に波付金属管(SUS等)を施す。

【0015】この後この電線の片端末から波付金属管7内水冷用金属管1の上までを真空引きし、酸素を除去しNH₃ ガスを他端から流し込み、水冷用金属管1に水冷しつつ導体2の温度が300～350 以下になるようにしつつ、波付金属管7上から700 で30分間の焼成を行い、絶縁層5の目詰材を焼成してセラミック化し、高圧絶縁特性を発揮させた超耐熱高圧絶縁電線とする。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、高温・高放射線(ニュートロンを含む)高真空下で使用できる絶縁電線とすることができ、将来のエネルギー源となり得る大型の核融合実験装置に適用できる。

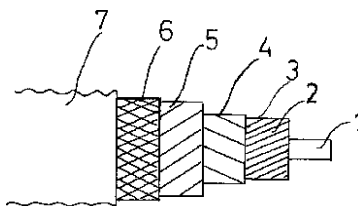
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 水冷用金属管
- 2 銅導体
- 3 耐熱塗料
- 4 マイカ・無機物織物
- 5 絶縁層
- 6 無機物繊維編組
- 7 波付金属管

【図1】



フロントページの続き

- | | | | |
|---------|---|---|---|
| (72)発明者 | 多田 栄介
茨城県那珂郡那珂町大字向山801番地の
1 日本原子力研究所 那珂研究所内 | (72)発明者 | 岡田 健一
東京都港区芝浦4丁目8番33号 株式会
社関電工内 |
| (72)発明者 | 瀬口 忠男
群馬県高崎市綿貫町1233番地 日本原子
力研究所 高崎研究所内 | (72)発明者 | 大西 隆雄
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日
立電線株式会社日高工場内 |
| (72)発明者 | 笠井 昇
群馬県高崎市綿貫町1233番地 日本原子
力研究所 高崎研究所内 | (72)発明者 | 神村 誠二
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日
立電線株式会社パワーシステム研究所内 |
| (72)発明者 | 吉村 俊一
東京都港区芝浦4丁目8番33号 株式会
社関電工内 | (72)発明者 | 渡辺 清
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日
立電線株式会社パワーシステム研究所内 |
| (72)発明者 | 河上 邦雄
東京都港区芝浦4丁目8番33号 株式会
社関電工内 | (56)参考文献 | 特開 昭58-48305 (J P , A)
特開 昭63-250012 (J P , A)
特開 平5-81926 (J P , A)
特開 平4-188509 (J P , A)
実開 昭61-121613 (J P , U) |
| (72)発明者 | 村野 佳大
東京都港区芝浦4丁目8番33号 株式会
社関電工内 | (58)調査した分野(Int.Cl. ⁷ , D B名) | |
| (72)発明者 | 船橋 和夫
東京都港区芝浦4丁目8番33号 株式会
社関電工内 | | H01B 7/29
H01B 7/02
H01B 7/28
H01B 7/42
H01B 13/22 |