

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4836070号
(P4836070)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 C 7/20 (2006.01) HO 1 C 7/20
 HO 1 C 7/22 (2006.01) HO 1 C 7/22

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2005-335374 (P2005-335374)	(73) 特許権者	505374783
(22) 出願日	平成17年11月21日(2005.11.21)		独立行政法人日本原子力研究開発機構
(65) 公開番号	特開2007-142240 (P2007-142240A)		茨城県那珂郡東海村村松4番地49
(43) 公開日	平成19年6月7日(2007.6.7)	(73) 特許権者	000229656
審査請求日	平成20年8月1日(2008.8.1)		株式会社日本ファインケム
			東京都中央区新川1丁目2番15号
		(74) 代理人	100140109
			弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高耐久型高抵抗器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プレート状の絶縁基板の上に無誘導形状の抵抗経路を形成してなる高抵抗器であって、前記抵抗経路は、その経路自体の幅が両端部から中心部に向かって減少するように形成されることによって、抵抗値が前記両端部から前記中心部に向かって高くなる傾斜を有し

前記抵抗経路の隣接する区分間の間隙が、前記両端部においてより広く形成されている高抵抗器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は高耐久型高抵抗器に関するものである。特に、本発明は、加速器などの放射線発生器または電子顕微鏡など、高電圧を利用する装置において、その高電圧を分圧するために使用される場合に、装置内部の放電に起因する高パルス電圧が発生してもサージ電流が流れず、抵抗値の変化がない高耐久の高抵抗器の内部構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

数十kV～数MVの高電圧場で使用される従来の高抵抗器の種類としては、外観は円筒形で抵抗体としては厚膜型が一般的に使用されている。抵抗値としては、数M～数百Mの抵抗器が回路係数に合わせて直列若しくは並列に複数接続され、高電圧の分圧のため

に使用されている。これらの抵抗器は、抵抗体に一定の幅の溝が螺旋状にトリミング加工されており、この溝の長さを調整することにより目的とする抵抗値となるように製造されている。このような螺旋状の抵抗経路であるとインダクタンスが大きくなり、サージ電流により抵抗器内部で局所的な電位勾配が起こり、放電損傷が発生する。

【 0 0 0 3 】

これらの抵抗器を実際に高電圧発生機器内で使用する場合には、耐電圧に余裕を持って抵抗器を選定し取付を行うが、放電に伴って発生する高パルス電圧に対しては一般的に脆弱である。そのための対策方法としては、抵抗器の両端に半球形の放電電極を取り付けて、高パルス電圧が発生した場合には、この電極間で放電するように距離を調整し、抵抗器にかかる過度の電圧を低減する方法や、又、抵抗器へ並列にコンデンサーや定電圧ダイオードを接続して、高パルス電圧に伴い発生するサージ電流を逃す保護素子により保護する方法などが一般的に用いられている。その他の対策方法としては、抵抗器の前段にチョークコイルやサージアブソーバ等を挿入し、入力段階で保護する方策などが用いられる場合がある。これらは、何れも抵抗器を別の部品で保護する対策手法である。

【特許文献 1】特開平 8 - 6 4 4 0 4 号公報（端子線付き平板形大電力抵抗器）

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 1 4 3 9 1 5 号公報（無誘導被膜型固定抵抗器とその製造方法）

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 2 8 9 4 0 3 号公報（金属巻線抵抗器）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

高電圧場で使用される抵抗器の使用状態は、抵抗器 1 個当たり数 k V ~ 数十 k V の耐電圧性能が要求され、殆どの場合、保護素子はそれ以上の耐電圧性能が必要となる。

これらの保護素子は、不要な交流変動成分を多く流すものや、耐電圧が高くなるにつれ保護素子を通じて流れる漏洩電流が多くなるものなど、精密な電圧検出を行うには使用に適さないものがある。また、これらの保護素子には、寿命が決まっているものがあり定期的に交換が必要になり、長期間の使用ができない。

【 0 0 0 5 】

その他の問題点としては、素子形状が耐電圧性能に比例して大きくなる傾向があり、取り付けるための空間も広く取る必要がある。このために、これらを含む回路系が大きくなり、装置内部の部品の配置の再検討、又は装置全体の外形変更につながる。そのため、保護素子に頼らず抵抗器自体の高パルス電圧に対する耐久性を向上させることが望まれる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、抵抗器に上記保護素子等を設けることなく、抵抗経路自体の形状、その経路幅及びその長さ等を調整することにより構成される高耐久型高抵抗器に関するものである。即ち、本発明は、プレート状の絶縁基板の上に、抵抗経路の両端部の抵抗値が低く中心部に向かって高くなるような抵抗値の傾斜を持ち、その抵抗経路の両端部の間隙が広く、且つジグザグ形状の無誘導抵抗経路が形成してある高耐久型高抵抗器に関するものである。前記抵抗経路では、電流がジグザグ状に形成された抵抗経路に流され、その経路周囲に発生する磁場がお互い逆転して隣接した抵抗経路に発生する磁場を打ち消し合うので、その抵抗経路周囲には電磁誘導による誘導起電力の発生を最小限にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 7 】

本発明は、抵抗器の抵抗経路において、図 1 に示されるように、その形状が全体としてジグザグ形状の無誘導形状であって、そのジグザグ経路の両端部における幅が広く、且つそのジグザグ経路の中心部に向けて前記両端部から徐々にその幅が狭くなる形状とし、そのジグザグ形状の抵抗経路において、その両端部の抵抗値が低く、その中心部に向かって徐々に抵抗値が高くなるように抵抗経路を形成することにより、高パルス電圧により発生する抵抗経路の局所的な電位勾配が抑制されることを特徴とする高耐久型抵抗器である。

【0008】

本発明の高耐久抵抗器は、図2に示されるように、プレート形状のセラミック絶縁基板a上に、ジグザグ形状で、且つそのジグザグ経路の両端部における幅が広く、そのジグザグ経路の中心部に向けて前記両端部から徐々にその幅が狭くなる抵抗経路をスクリーン印刷により形成し、抵抗経路における目的とする抵抗値の調整を抵抗経路の中央部の長さにより行い、更により正確な抵抗値の調整を抵抗経路間にトリミング加工dを施すことにより行い、前記両端部に端子電極bを接合し、この端子電極にリード線cを接合し、抵抗経路表面と端子電極に樹脂による保護塗装を施すことにより作製される。

【実施例1】

【0009】

本発明の高耐久型高抵抗器の抵抗経路形状について、図1を用いて説明する。抵抗経路の両端の幅を広くし、徐々に狭くする。抵抗経路の幅は、Aを最少幅とした場合、抵抗経路の幅を $A < B < C < D < E$ の関係となるようにし、且つ抵抗経路の距離を $2 \times G < F$ の関係となるようにする。このような形状にすることで両端の抵抗値を低く、中心部に向かって高くなる傾向ができ、高パルス電圧により発生する抵抗経路の局所的な電位勾配が抑制されると共に、両端の距離を広げた効果として抵抗経路間の絶縁性能を向上することが出来る。更に、インダクタンスを極力低減するために抵抗経路をジグザグ状の無誘導形状にする。

【実施例2】

【0010】

本発明の高耐久型高抵抗器について、図2を用いて説明する。スクリーン印刷により抵抗経路をプレート状のセラミックス絶縁基板a上に作製する。なお、目的とする抵抗値を得るためには破線部分の長さで調整を行うが、より正確な調整はdの斜線部分をトリミング加工する。抵抗経路の両端は、リード線cと共に端子電極bと高温ハンダにて接続する。抵抗経路表面と端子電極は、エポキシ系樹脂にて保護塗装を行う。

[発明の効果]

【0011】

本発明により、抵抗経路の抵抗値の傾斜化と一部の抵抗経路間の間隙を広げること、及び無誘導化で高パルス電圧に対して飛躍的な耐久性を得ることが出来、長期間の使用に耐えうる。

【産業上の利用可能性】

【0012】

本発明の高耐久型高抵抗器は、放射線発生装置または電子顕微鏡などの高電圧を利用する装置において使用される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の高耐久型高抵抗器の抵抗経路形状を示す図である。

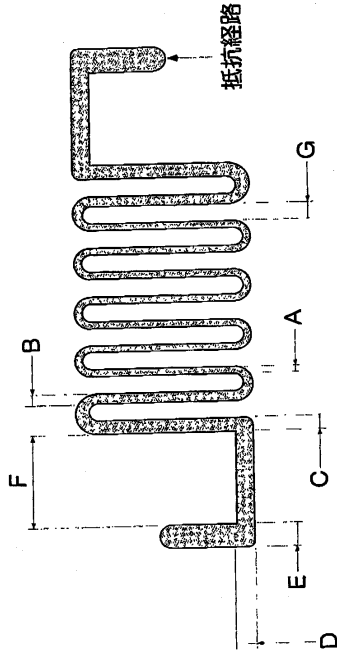
【図2】本発明の高耐久型高抵抗器を示す図である。

10

20

30

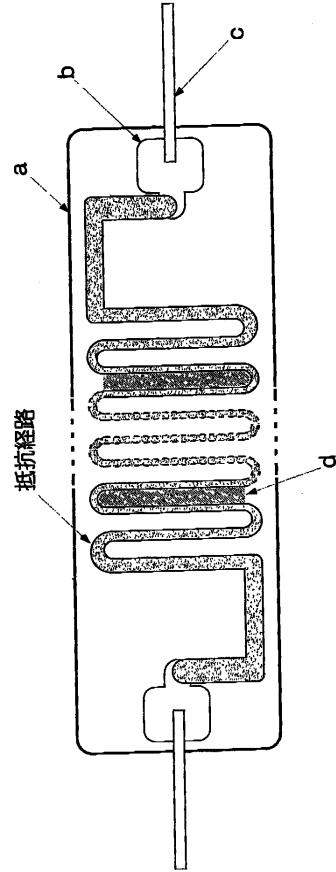
【図1】



抵抗経路の幅
 $A < B < C < D < E$
 抵抗経路の距離
 $2 \times G < F$

図1 抵抗経路形状

【図2】



a:セラミック絶縁基板
 b:端子電極
 c:リード線
 d:トリミング部分

図2 高耐久型高抵抗器の概要

フロントページの続き

(74)代理人 100092015

弁理士 桜井 周矩

(72)発明者 宇野 定則

群馬県高崎市綿貫町1 2 3 3 番地 独立行政法人日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所内

(72)発明者 長岡 洋之

神奈川県平塚市東八幡5丁目3番7号 株式会社日本ファインケム内

審査官 右田 勝則

(56)参考文献 実開昭52-034925(JP,U)

特開昭60-130033(JP,A)

実開平03-041902(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01C 7/20

H01C 7/22