

(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2017-199489

(P2017-199489A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1T 4/12 (2006.01)	HO1T 4/12	A
HO1T 2/02 (2006.01)	HO1T 2/02	A
	HO1T 2/02	F
	HO1T 4/12	G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2016-87678 (P2016-87678)
 (22) 出願日 平成28年4月26日 (2016. 4. 26)

(71) 出願人 000006264
 三菱マテリアル株式会社
 東京都千代田区大手町一丁目3番2号
 (74) 代理人 100120396
 弁理士 杉浦 秀幸
 (72) 発明者 黛 良享
 茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
 テリアル株式会社 中央研究所内
 (72) 発明者 杉本 良市
 茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
 テリアル株式会社 中央研究所内
 (72) 発明者 酒井 信智
 茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
 テリアル株式会社 中央研究所内

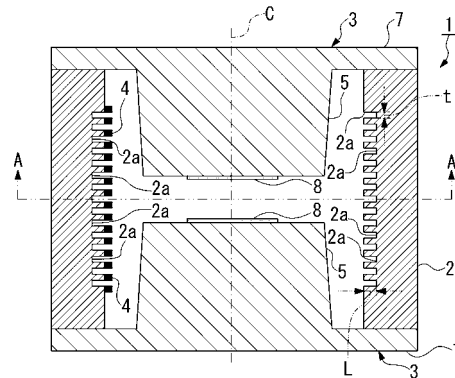
(54) 【発明の名称】 サージ防護素子

(57) 【要約】

【課題】 アーク放電で飛散した金属成分の付着によるショートを抑止可能なサージ防護素子を提供すること。

【解決手段】 絶縁性管2と、絶縁性管の両端開口部を閉塞して内部に放電制御ガスを封止する一対の封止電極3とを備え、一対の封止電極が、内方に突出し互いに対向した一対の突出電極部5を有し、絶縁性管の内周面に、周方向に延在した溝部2aが少なくとも1つ形成されている。これにより、アーク放電で飛散した金属成分が絶縁性管の内周面に付着しても溝部内には入り難いことから付着金属による通電回路が形成され難く、ショートしてしまうことを抑制することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁性管と、

前記絶縁性管の両端開口部を閉塞して内部に放電制御ガスを封止する一对の封止電極とを備え、

一对の前記封止電極が、内方に突出し互いに対向した一对の突出電極部を有し、

前記絶縁性管の内周面に、周方向に延在した溝部が少なくとも1つ形成されていることを特徴とするサージ防護素子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のサージ防護素子において、

前記溝部が、前記絶縁性管の軸線方向に複数形成されていることを特徴とするサージ防護素子。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のサージ防護素子において、

前記溝部が、少なくとも前記絶縁性管の開口部の近傍に形成されていることを特徴とするサージ防護素子。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のサージ防護素子において、

前記溝部の前記絶縁性管における中間位置側の内面が、前記絶縁性管の内周面から前記中間位置側に向けて傾斜していることを特徴とするサージ防護素子。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、落雷等で発生するサージから様々な機器を保護し、事故を未然に防ぐのに使用するサージ防護素子に関する。

【背景技術】

【0002】

電話機、ファクシミリ、モデム等の通信機器用の電子機器が通信線との接続する部分、電源線、アンテナ或いはCRT、液晶テレビおよびプラズマテレビ等の画像表示駆動回路等、雷サージや静電気等の異常電圧（サージ電圧）による電撃を受けやすい部分には、異常電圧によって電子機器やこの機器を搭載するプリント基板の熱的損傷又は発火等による破壊を防止するために、サージ防護素子が接続されている。

30

【0003】

従来、例えば特許文献 1 及び 2 に示すように、セラミックス、ガラス等の筒体である絶縁性管と、絶縁性管を封止する一对の封止電極から対向状態に突出した一对の突出電極部とを備えたアレスタ型のサージ防護素子が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 実用新案登録第 3 1 5 1 0 6 9 号公報

40

【特許文献 2】 特開平 5 - 3 6 4 6 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来技術には、以下の課題が残されている。

すなわち、アーク放電により突出電極部を構成する金属が溶融飛散し、金属成分が絶縁性管の内面に付着することで、一对の封止電極間の絶縁性を悪化させてしまう問題があった。特に、サージ印加電流が 10 k A を超えるような場合は金属の飛散が顕著になり、大量の金属成分が絶縁性管の内面に付着すると、絶縁性管の内周面に通電回路が形成されてショートしてしまう場合も有り、その場合はサージ防護素子の寿命と判断されてしまう不

50

都合があった。

【0006】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、アーク放電で飛散した金属成分の付着によるショートを抑止可能なサージ防護素子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】

【0007】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、第1の発明に係るサージ防護素子は、絶縁性管と、前記絶縁性管の両端開口部を閉塞して内部に放電制御ガスを封止する一对の封止電極とを備え、一对の前記封止電極が、内方に突出し互いに対向した一对の突出電極部を有し、前記絶縁性管の内周面に、周方向に延在した溝部が少なくとも1つ形成されていることを特徴とする。

10

【0008】

すなわち、このサージ防護素子では、絶縁性管の内周面に、周方向に延在した溝部が少なくとも1つ形成されているので、アーク放電で飛散した金属成分が絶縁性管の内周面に付着しても溝部内には入り難いことから付着金属による通電回路が形成され難く、ショートしてしまうことを抑制することができる。また、溝部によって絶縁性管の内周面を介した封止電極間の沿面距離が長くなり、この点でも付着金属による通電回路が形成され難くなる。

【0009】

第2の発明に係るサージ防護素子は、第1の発明において、前記溝部が、前記絶縁性管の軸線方向に複数形成されていることを特徴とする。

20

すなわち、このサージ防護素子では、溝部が、絶縁性管の軸線方向に複数形成されているので、付着金属による通電回路の形成を複数の溝部により抑制することができ、よりショートを防止可能になる。

【0010】

第3の発明に係るサージ防護素子は、第1又は第2の発明において、前記溝部が、少なくとも前記絶縁性管の開口部の近傍に形成されていることを特徴とする。

すなわち、このサージ防護素子では、溝部が、少なくとも絶縁性管の開口部の近傍に形成されているので、アーク放電による金属成分が中央部に比べて付着し難い開口部の近傍に溝部があることで、効果的に一对の封止電極間のショートを防ぐことが可能になる。

30

【0011】

第4の発明に係るサージ防護素子は、第1から第3の発明のいずれかにおいて、前記溝部の前記絶縁性管における中間位置側の内面が、前記絶縁性管の内周面から前記中間位置側に向けて傾斜していることを特徴とする。

すなわち、このサージ防護素子では、溝部の絶縁性管における中間位置側の内面が、絶縁性管の内周面から前記中間位置側に向けて傾斜しているため、アーク放電によって一对の突出電極部の先端側から飛散した金属成分が溝部内に付着しようとしても、金属成分の飛散方向に対して、溝部内の傾斜した前記中間位置側の内面が影となって該内面に付着し難く、付着金属による通電回路がさらに形成され難くなる。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

すなわち、本発明に係るサージ防護素子によれば、絶縁性管の内周面に、周方向に延在した溝部が少なくとも1つ形成されているので、アーク放電で飛散した金属成分が絶縁性管の内周面に付着しても溝部内には入り難いことから付着金属による通電回路が形成され難く、ショートしてしまうことを抑制することができる。

したがって、素子の高寿命化に寄与し、作動可能なサージ印加数を増加させることが可能になる。特に、本発明に係るサージ防護素子は、大電流サージ耐性が要求されるインフラ用（鉄道関連、再生エネルギー関連（太陽電池、風力発電等））の電源及び通信設備に好適である。

50

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係るサージ防護素子の第1実施形態を示す軸方向の断面図である。

【図2】図1のA-A線矢視断面図である。

【図3】本発明に係るサージ防護素子の第2実施形態を示す軸方向の断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態において、要部を示す拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係るサージ防護素子の第1実施形態を、図1及び図2を参照しながら説明する。なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能又は認識容易な大きさとするために縮尺を適宜変更している。

10

【0015】

本実施形態のサージ防護素子1は、図1及び図2に示すように、絶縁性管2と、絶縁性管2の両端開口部を閉塞して内部に放電制御ガスを封止する一対の封止電極3とを備えている。

また、本実施形態のサージ防護素子1は、絶縁性管2の内周面にイオン源材料で形成された放電補助部4を備えている。

【0016】

上記一対の封止電極3は、内方に突出し互いに対向した一対の突出電極部5を有している。

20

上記絶縁性管2の内周面には、周方向に延在した溝部2aが少なくとも1つ形成されている。本実施形態では、溝部2aが、絶縁性管2の軸線Cの方向に互いに間隔を空けて複数形成されている。

【0017】

上記各溝部2aは、絶縁性管2の内周面に対して垂直方向に掘られた矩形状に形成されている。なお、溝部2aの深さLが大きいほど、溝部2a内における金属成分の付着による通電回路の形成を抑制可能である。

また、各溝部2aは、軸線Cを中心にして周方向に円環状にそれぞれ形成されている。これらの溝部2aは、絶縁性管2を作製する際に、例えば絶縁性管2の成形時であって焼結前に内周面にスリット状の溝を複数形成し、その後焼結させることで作製される。

30

【0018】

上記突出電極部5の対向面5bには、封止電極3の材料よりも電子放出特性の高い材料で放電活性層8が形成されている。

上記放電活性層8は、例えばSi, Oを主成分元素とし、Na, Cs, Cのうちの少なくとも一つを含んでいる。この放電活性層8は、例えばケイ酸ナトリウム溶液に炭酸セシウム粉末を加えて前駆体を作製し、この前駆体を一対の突出電極部5の対向面5bに塗布した後、前駆体に対してケイ酸ナトリウムが軟化する温度以上かつ炭酸セシウムが融解及び分解する温度以上の温度で熱処理を行うことで作製される。

【0019】

上記放電補助部4は、導電性材料であって、例えば炭素材で形成された放電補助部である。

40

なお、本実施形態では、放電補助部4は、軸線Cに沿って複数の溝部2a間に跨がって直線状又は破線状に形成されている。

また、図1では、放電補助部4を軸線Cに沿った1本のみ図示しているが、周方向に互いに間隔を空けて複数本形成しても構わない。

【0020】

上記封止電極3は、例えば42アロイ(Fe:58wt%、Ni:42wt%)やCu等で構成されている。

封止電極3は、絶縁性管2の両端開口部に導電性融着材(図示略)により加熱処理によって密着状態に固定されている円板状のフランジ部7を有している。このフランジ部7の

50

内側に、内方に突出していると共に絶縁性管 2 の内径よりも外径の小さな円柱状の突出電極部 5 が一体に設けられている。

【0021】

上記絶縁性管 2 は、アルミナなどの結晶性セラミックス材である。なお、絶縁性管 2 は、鉛ガラス等のガラス管で形成しても構わない。

上記導電性融着材は、例えば Ag を含むろう材として Ag - Cu ろう材で形成されている。

上記絶縁性管 2 内に封入される放電制御ガスは、不活性ガス等であって、例えば He, Ar, Ne, Xe, Kr, SF₆, CO₂, C₃F₈, C₂F₆, CF₄, H₂, 大気等及びこれらの混合ガスが採用される。

【0022】

このサージ防護素子 1 では、過電圧又は過電流が侵入すると、まず放電補助部 4 と突出電極部 5 との間で初期放電が行われ、この初期放電をきっかけに、さらに放電が進展すると、一方の突出電極部 5 から他方の突出電極部 5 へアーク放電が行われる。

【0023】

このように本実施形態のサージ防護素子 1 では、絶縁性管 2 の内周面に、周方向に延在した溝部 2 a が少なくとも 1 つ形成されているので、アーク放電で飛散した金属成分が絶縁性管 2 の内周面に付着しても溝部 2 a 内には入り難いことから付着金属による通電回路が形成され難く、ショートしてしまうことを抑制することができる。

【0024】

また、溝部 2 a によって絶縁性管 2 の内周面を介した封止電極 3 間の沿面距離が長くなり、この点でも付着金属による通電回路が形成され難くなる。

特に、溝部 2 a が、絶縁性管 2 の軸線方向に複数形成されているので、付着金属による通電回路の形成を複数の溝部 2 a により抑制することができ、よりショートを防止可能になる。

【0025】

次に、本発明に係るサージ防護素子の第 2 実施形態について、図 3 及び図 4 を参照して以下に説明する。なお、以下の実施形態の説明において、上記実施形態において説明した同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0026】

第 2 実施形態と第 1 実施形態との異なる点は、第 1 実施形態では、溝部 2 a が、絶縁性管 2 の内周面に対して垂直方向に掘られた矩形状に形成されているのに対し、第 2 実施形態のサージ防護素子 2 1 では、図 3 及び図 4 に示すように、溝部 2 2 a, 2 2 b の絶縁性管 2 2 における中間位置 P 側の内面 2 2 c が、絶縁性管 2 2 の内周面から中間位置 P 側に向けて傾斜している点である。

【0027】

すなわち、第 2 実施形態では、溝部 2 2 a が、絶縁性管 2 2 の内周面に垂直な方向に対して斜め方向に向かって掘られており、内周面からの傾斜方向が中間位置 P 側に向いた断面平行四辺形状に形成されている。

また、溝部 2 2 b は、絶縁性管 2 2 の開口部の近傍に形成されている。この溝部 2 2 b は、絶縁性管 2 2 における中間位置 P 側の内面 2 2 c が、絶縁性管 2 2 の内周面から中間位置 P 側に向けて傾斜しているが、断面形状が台形状又は略三角形とされている。

【0028】

なお、上記内面 2 2 c の傾斜角度の絶対値が大きいほど、該内面 2 2 c に金属成分 M が付着し難い。また、溝部 2 2 a, 2 2 b の深さ L 及び幅 t が大きいほど、溝部 2 2 a, 2 2 b 内における金属成分 M の付着による通電回路の形成を抑制可能である。

【0029】

このように第 2 実施形態のサージ防護素子 2 1 では、溝部 2 2 a, 2 2 b の絶縁性管 2 2 における中間位置 P 側の内面 2 2 c が、絶縁性管 2 2 の内周面から中間位置 P 側に向けて傾斜しているため、アーク放電によって一対の突出電極部 5 の先端側から飛散した金属

10

20

30

40

50

成分Mが溝部22a, 22b内に付着しようとしても、金属成分Mの飛散方向(例えば、図4の矢印)に対して、溝部22a, 22b内の傾斜した中間位置P側の内面22cが影となって該内面22cに付着し難く、付着した金属成分Mによる通電回路がさらに形成され難くなる。

【0030】

また、溝部22bが、少なくとも絶縁性管22の開口部の近傍に形成されているので、アーク放電による金属成分Mが中央部に比べて付着し難い開口部の近傍に溝部22bがあることで、効果的に一对の封止電極3間のショートを防ぐことが可能になる。

【0031】

なお、本発明の技術範囲は上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

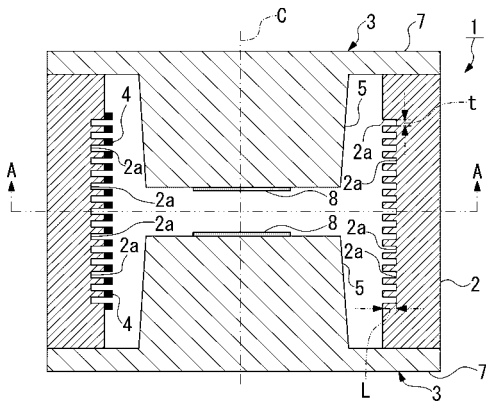
例えば、上記各実施形態では、絶縁性管の内周面に沿って円環状に溝部を形成しているが、絶縁性管の内周面に沿って円弧状に溝部を形成しても構わない。

【符号の説明】

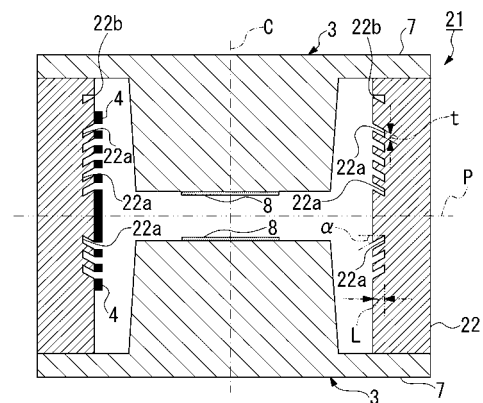
【0032】

1, 21...サージ防護素子、2, 22...絶縁性管、3...封止電極、4...放電補助部、5...突出電極部、2a, 22a, 22b...溝部、22c...溝部の絶縁性管における中間位置側の内面、P...絶縁性管における中間位置

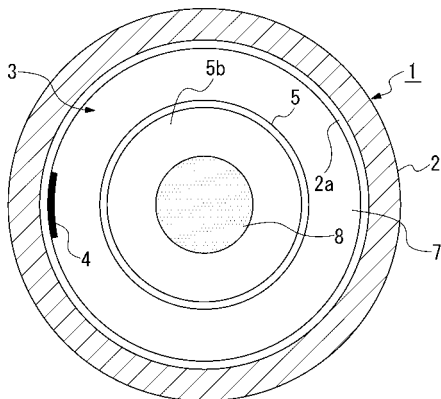
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

