

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6884231号
(P6884231)

(45) 発行日 令和3年6月9日 (2021. 6. 9)

(24) 登録日 令和3年5月13日 (2021. 5. 13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 H 85/08 (2006. 01)

H O 1 H 85/08

H O 1 H 85/44 (2006. 01)

H O 1 H 85/44

H O 1 H 85/044 (2006. 01)

H O 1 H 85/044

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2019-563671 (P2019-563671)
 (86) (22) 出願日 平成30年2月1日 (2018. 2. 1)
 (65) 公表番号 特表2020-508557 (P2020-508557A)
 (43) 公表日 令和2年3月19日 (2020. 3. 19)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2018/052457
 (87) 国際公開番号 W02018/145978
 (87) 国際公開日 平成30年8月16日 (2018. 8. 16)
 審査請求日 令和1年12月20日 (2019. 12. 20)
 (31) 優先権主張番号 102017102397. 6
 (32) 優先日 平成29年2月8日 (2017. 2. 8)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 102017126419. 1
 (32) 優先日 平成29年11月10日 (2017. 11. 10)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 507059923
 デーン エスエー プルス ツェオー カ
 ーゲー
 ドイツ連邦共和国 9 2 3 1 8 ノイマル
 クト／オーピーエフ、ハンシュデーンーシ
 ユトラッセ 1
 (74) 代理人 110000729
 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
 (72) 発明者 エルハルト、アルント
 ドイツ連邦共和国 9 2 3 1 8 ノイマル
 クト／オーピーエフ、シェーンヴェルトシ
 ユトラッセ 2-オー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低電圧アプリケーション用安全ヒューズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの接点の間に位置し、ヒューズハウジング内に配置された少なくとも1つの可溶導体と、前記可溶導体に対して内部絶縁距離を有する短絡補助接点とで構成され、供給網へと接続可能なサージ保護装置のための低電圧アプリケーション用の安全ヒューズであって、

前記絶縁距離を克服するための外部から動作させることができるスイッチング装置が、前記補助接点と前記可溶導体との間に、低インピーダンスまたはインピーダンスを含む短絡を生じさせるために、前記ヒューズハウジング内に形成され、前記スイッチング装置は、前記絶縁距離を形成し、外部アクチベータに状態の変化を被る絶縁要素を有しており、前記アクチベータは、少なくとも1つの制御接続に接続されており、前記安全ヒューズは、前記サージ保護装置に接続してシャントアームに配置されている、ことを特徴とする安全ヒューズ。

【請求項 2】

前記絶縁要素は、絶縁ホイルとして設計されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の安全ヒューズ。

【請求項 3】

発熱アクチベータは、点火装置に接続された反応ホイルとして形成されている、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の安全ヒューズ。

【請求項 4】

10

20

前記発熱アクチベータは、前記絶縁要素を直接的または間接的に破壊する電橋線イグナイタを備える、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の安全ヒューズ。

【請求項 5】

前記電橋線イグナイタは、前記絶縁距離を克服するように導電性要素を駆動する、ことを特徴とする請求項 4 に記載の安全ヒューズ。

【請求項 6】

前記点火装置は、電流が流れるときに加熱する点火要素 (A ; B) を有し、前記点火要素 (A ; B) は、前記制御接続 (8) へと接続される、ことを特徴とする請求項 3 に記載の安全ヒューズ。

【請求項 7】

複数の可溶導体 (1) が、前記ヒューズハウジング (6) 内に互いに並列に形成され、前記複数の可溶導体 (1) は、前記ヒューズハウジング (6) 内に支持されたディスクによって案内され、前記スイッチング装置は、前記ディスク (13) に配置され、あるいは前記ディスク (13) 上に配置される、ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の安全ヒューズ。

【請求項 8】

前記可溶導体 (1) は、それぞれの長さの範囲において、領域が小さくされ、さらには / あるいは断面が小さくされた部分を有し、前記スイッチング装置は、表面および / または断面側の小さくされていない部分に位置する、ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の安全ヒューズ。

【請求項 9】

端面にキャップ状の接点 (9) を有する実質的に円筒形のハウジング (6) の場合において、前記短絡補助接点 (3) が、前記キャップ状の接点 (9) のうちの 1 つを越えて案内される、ことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の安全ヒューズ。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つの制御接続 (8) は、前記キャップ状の接点 (9) のうちの 1 つを介して案内される、ことを特徴とする請求項 9 に記載の安全ヒューズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒューズハウジング内で 2 つの接点の間に配置された少なくとも 1 つの可溶導体と、可溶導体に対して内部絶縁距離を有する短絡補助接点とで構成され、供給網へと接続可能な装置、とくには火花ギャップまたはバリスタなどのサージ保護装置を保護するための請求項 1 に記載の低電圧アプリケーション用安全ヒューズに基づく。

【背景技術】

【0002】

従来からのヒューズが、ケーブルおよび配線ならびに接続された機器に過電流または短絡に対する保護を提供するために、大量に、多数の用途に使用されている。

【0003】

さらに、ヒューズは、サージアレスタのためのバックアップ保護として、いわゆるシャントアームにて使用される。ここで、適切なヒューズが、短絡の場合の保護を保証しなければならない。

【0004】

再生可能エネルギー源がますます使用され、供給ネットワークに組み込まれるようになるにつれて、ますます揮発性の短絡値が、フィードインの状況に応じて、機器の設置場所において生じている。これは、必要とされるヒューズまたはスイッチオフ積分を広範囲にわたって変化させなければならないという結果につながる可能性がある。特定の状況において、選択されたヒューズは、もはや考えられるすべてのフィードインの条件下で保護を提供することはできない。

【0005】

「短絡」法を使用して、きわめて限られた範囲で、揮発性の短絡値の問題を解決することができる。むしろ、「短絡」法は、故障の場合にサージ保護装置の未定義のインピーダンスを定義済みのインピーダンスに変換する。これを、サージ保護に並列に接続された短絡回路と同様に理解することができる。低インピーダンスの金属接続の場合、ヒューズに幹線の短絡電流をもたらすことができ、これが十分に大きい場合にのみ、ヒューズが定められたやり方でオフになる。これは、揮発性の短絡電流の存在するネットワークに常に当てはまるわけではない。

【 0 0 0 6 】

低抵抗短絡の場合、ヒューズに利用可能な最大短絡電流がもたらされる。インピーダンスを含む短絡の場合、ヒューズの電流負荷が減少し、低電流でのスイッチオフが疑わしくなる。可溶導体へのアークまたはアーク侵食は、電流を制限するインピーダンスのような効果を有する。これにより、遮断が遅れる可能性があり、あるいは可溶導体のさらなる局所的な損傷だけが生じる可能性があり、結果としてアーク時間がきわめて長くなり、あるいはアークの引き延ばしによってヒューズが破壊され、したがって残存リスクが高くなる。

10

【 0 0 0 7 】

原理的に、トリップ特性を備えた回路遮断器の使用が、ここでの代替手段であるが、これらのスイッチは、ヒューズよりもかなり高価であるため、コストの理由からすべての用途には適さない。

【 0 0 0 8 】

ヒューズの特別な特性は、ヒューズの保護範囲の変更または調整の余地が、ほとんどないことを意味する。

20

【 0 0 0 9 】

ヒューズの適用範囲を調整および拡張できるように、火工技術によって作動する切断装置の助けを借りて、電気ヒューズ要素の電流導体を切断することがすでに提案されている。独国特許出願公開第 4 2 1 1 0 7 9 A 1 号明細書が、可溶導体を通して流れ、電流検出装置によって検出される電流が、予め定めることができるしきい値よりも大きい強度を有する場合に、火工品が点火されるそのような解決策を示している。

【 0 0 1 0 】

独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 8 0 4 7 2 5 6 A 1 号明細書が、いくつかのボトルネックを破壊するせん断ロッド用の制御可能な駆動部を備えた高電圧ヒューズを開示している。作動を、故障電流に応じて別のコントローラから実行することができる。

30

【 0 0 1 1 】

独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 4 2 1 5 2 7 9 A 1 号明細書が、ヒューズと直列に接続された保護対象装置用のヒューズを開示している。

【 0 0 1 2 】

ヒューズの寸法に関して、独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 4 2 1 5 2 7 9 A 1 号明細書は、ヒューズ積分 $I^2 t$ に言及している。したがって、可溶導体の溶融が、その材料および形状特性によって決定されるため、可溶導体の材料および / または形状に応じて、可溶導体の蒸発にはそれぞれの熱量 Q が必要である。

40

【 0 0 1 3 】

ヒューズによって保護される装置がサージ保護デバイスである場合、これは、ヒューズをトリップさせることなく短時間に大電流を通すことができると同時に、例えばサージ保護装置の損傷の場合に発生し、あるいはラインフォロワー電流として発生し得る短時間の故障電流の場合に早期にオフになるようにも意図されるため、特別な要件が適用される。これらの要件のうちの最初の要件は、多くの場合、ヒューズの定格電流値を大きくすることにつながる。上述の要件のうちの 2 番目の要件は、低い公称電流値でなければ実現することができない。

【 0 0 1 4 】

この問題を考慮して独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 4 2 1 5 2 7 9 A 1 号明細書は、追

50

加の接点が設けられ、追加の接点のうちの１つが可溶導体の溶融を直接的または間接的に引き起こすためのトリガ接点を呈するようなやり方でのヒューズのさらなる発展に関する。加えて、可溶導体は、他の接点のうちの１つの接点の領域に予め決定された破断点を有してもよい。一実施形態において、可溶導体は、消火媒体、とくには砂によって、少なくとも部分的に囲まれる。

【 0 0 1 5 】

追加の接点と可溶導体の間で電気アークが点火され、保護対象の装置に並列な補助経路に電流が生じる。この並列経路により、保護対象の装置への負荷が軽減され、可溶導体への電流負荷が増加する。これは、ヒューズによる電流の遮断をより速くすることにつながる。ここでの効果は、既知の個別の短絡回路の効果に似ている。短絡回路とは対照的に、経路のインピーダンスは、とりわけ補助接点と可溶導体の間の絶縁距離を橋絡する比較的長いアークによって増加し、したがって電流の増加の有効性は依然として限られている。したがって、ヒューズの切断をすべての条件下で保証することは不可能である。

10

【 0 0 1 6 】

独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 3 0 0 5 7 8 3 A 1 号明細書が、動作電圧に依存しない安全かつ低インピーダンスな電氣的短絡を生成するための装置を示している。この装置は、異なる電位を有する２つの電気接続部品、とくには板状の接続部品に基づく。接続部品の間に絶縁部が存在する。短絡を、絶縁経路を少なくとも部分的に貫通または破壊することによって達成することができる。

【 0 0 1 7 】

20

接続部品は、上述の解決策によれば密接に隣接しており、絶縁部の包含のもとで配置されている。絶縁部は、絶縁ホイルまたはホイル状のコーティングとして設計されている。さらに、絶縁部のすぐ近くに発熱マスが存在し、エネルギーが加えられると発熱エネルギーを放出して、絶縁部の溶融または変形を引き起こし、したがって接続部品の間の電位の隔たりが排除され、所望の短絡が生じる。

【 0 0 1 8 】

独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 3 0 0 5 7 8 3 A 1 号明細書による内部短絡機能を有する装置は、短絡を遮断するために調整された別個の外部サージ保護装置を必要とする。

【 発明の概要 】

【 0 0 1 9 】

30

上記から、本発明の目的は、供給網へと接続可能な装置、とくにはサージ保護装置を保護するための低電圧アプリケーション用のさらに開発された安全ヒューズを特定することである。この安全ヒューズは、ヒューズハウジング内で２つの接点の間に位置する少なくとも１つの可溶導体と、可溶導体に対して内部絶縁距離を有する短絡補助接点とで構成される。指定される安全ヒューズは、省スペースかつ費用対効果の高い方法で実現されるべきであり、補助接続または補助接点を介した短絡電流のトリップの可能性を有するべきである。外部の短絡可能なスイッチの使用を省くべきである。

【 0 0 2 0 】

本発明の目的は、請求項 1 の特徴の組み合わせによる安全ヒューズによって解決されるはずであり、従属請求項が、少なくとも適切な構成およびさらなる発展を含む。

40

【 0 0 2 1 】

本発明によるヒューズは、とくには、サージ保護装置と組み合わせてシャントアームで使用されるように意図される。短絡補助経路の能動的な作動の可能性が、絶縁要素、とくには絶縁ホイルを破壊することにより達成され、すなわち発熱反応を使用することによって達成される。

【 0 0 2 2 】

使用される絶縁要素、とくには絶縁ホイルは、シャントアームにおいて使用するための絶縁経路に必要な電氣的要件を満たしているため、追加の外部スイッチング装置は必要でない。

【 0 0 2 3 】

50

本発明によれば、可溶導体と補助接点との間の金属の低インピーダンス短絡、ならびにインピーダンスおよび火花形成を伴う短絡を、実現することができる。

【0024】

本発明の実施形態において、絶縁要素は、可溶導体の加熱によるインパルス負荷によって引き起こされる熱的損傷から保護される。

【0025】

安全ヒューズの短絡経路が正常な機能の下で応答することを保証するために、絶縁距離についての要件が、本明細書に従って、外部の短絡可能スイッチの使用を必要とせずに満たされる。

【0026】

本発明による安全ヒューズは、1つ以上の並列な可溶導体を有することができる。可溶導体を、ヒューズハウジング内の消火媒体によって囲むことができる。

【0027】

可溶導体は、従来からの狭窄部を有することができる。これに代え、あるいはこれに加えて、短い溶融時間を小さな過電流で達成でき、したがって同じパルス通電容量を有するヒューズの定格電流の好都合な低減がもたらされるように、狭窄部を修正し、すなわち同じ断面を有する可溶導体の狭窄部の長さを長くすることが可能である。

【0028】

加えて、本発明による安全ヒューズをトリガ可能な安全ヒューズとして設計することが可能であり、トリガ装置が、それぞれ接続された装置の故障または過負荷状態の場合に可溶導体の制御された切断のために作動する。これに関して、例えば、可溶導体の一部分をヒューズハウジング内に露出させて形成することができ、機械的な分離要素を、トリガ装置に応じて、少なくとも1つの可溶導体をその可溶積分とは無関係に機械的に破壊するために、ハウジング内のアクセスを介して消火剤の存在しない領域に導入することができる。

【0029】

そのような分離要素を、刃または刃先として設計することができる。また、分離要素を電橋線イグナイタによって可溶導体の方向に駆動することも可能である。

【0030】

この点で、少なくとも1つの可溶導体は、上述のように、それぞれのヒューズの定格負荷用に設計された多数の既知の電氣的狭窄部を有することができる。さらに、トリガユニットに応じて引っ張り応力に曝されたときに引き裂きによって切断されることができる追加の幾何学的狭窄部を設けることができる。

【0031】

この点で、簡単に要約すると、絶縁距離を克服するための少なくとも1つの外部から作動させることができるスイッチング装置が、低インピーダンスまたはインピーダンスを含む短絡を引き起こすために、本発明に従ってヒューズのヒューズハウジング内に設計される。

【0032】

スイッチング装置は、絶縁距離を形成する絶縁要素を有し、絶縁要素は、発熱アクチベータによって状態の変化を被り、アクチベータは、少なくとも1つの制御接続に接続される。

【0033】

絶縁要素を、絶縁ホイルとして設計することができる。

【0034】

発熱アクチベータも、ホイルとして、ここでは反応ホイルとして実現することができ、反応ホイルは、点火装置に接続される。

【0035】

発熱アクチベータは、絶縁要素を直接的または間接的に破壊する電橋線イグナイタを有することができる。

10

20

30

40

50

【0036】

電橋線イグナイタは、絶縁距離を克服するために導電性要素を駆動することもでき、これによって所望の短絡を生じさせることができる。

【0037】

点火装置は、好ましくは、電流が流れるときに加熱する点火要素を有し、点火要素は、少なくとも1つの制御接続に接続される。

【0038】

複数の可溶導体をヒューズハウジング内に互いに平行に形成することができ、複数の可溶導体は、ディスクによって案内され、ディスクは、ハウジング内に位置し、ヒューズハウジングによって支持される。次いで、スイッチング装置を、ディスクに配置し、あるいはディスク上に配置することができる。

10

【0039】

可溶導体は、それぞれの直線状の広がりにおいて、低減された領域および/または断面の部分を含む。しかしながら、本発明によるスイッチング装置は、これらの低減された領域および/または断面の部分の外側に配置される。

【0040】

円筒形のヒューズハウジングにおいては、キャップ状の接点端面において好ましく使用され、補助短絡接点は、キャップ状の接点のうちの1つを介して案内される。この場合、補助接点を形成するために、絶縁された分離領域をそれぞれのキャップに形成することができる。さらに、キャップ状の接点のうちの1つを介して少なくとも1つの制御接続を案内することも可能である。これは、やはり絶縁された接点部分を介して行うことができ、あるいはブシュを設けて制御線接続ケーブルを収容することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0041】

本発明を、実施形態の例および図によって以下でさらに詳しく説明する。

【図1】狭窄部を有するカプセルヒューズ用の可溶導体の上面図を示している。

【図2】キャップ状の接点および統合されたスイッチング装置を有する安全ヒューズの断面図を示している。

【図3】狭窄部および本発明によるスイッチング装置を配置するための追加の表面を含むカプセルヒューズ用のさらに発展した可溶導体を示している。

30

【図4a】積み重ね配置における本発明によるスイッチング装置の詳細図を示しており、わかりやすくするためにヒューズハウジングおよび接続キャップは省略されている。

【図4b】電流で加熱する点火要素A；Bを備えた点火装置の典型的な実施形態を示している。

【図5】ディスクによって案内された2つの基本的に平行に延びる可溶導体を備え、ディスク上にスイッチング装置が配置されている本発明によるヒューズのさらなる実施形態を、原理的に、縦断面図にて示している。

【図6a】2つの可溶導体を、可溶導体を案内するためのディスクと共に備える構成において、ヒューズハウジングおよびキャップ状の接続接点を有しており、電橋線イグナイタが絶縁要素を破壊して導電性の可動部品によって短絡状態を生じさせるアクチベータとして使用される本発明によるヒューズのさらなる実施形態を示しており、閉鎖前のスイッチング装置の正常な状態を示している。

40

【図6b】2つの可溶導体を、可溶導体を案内するためのディスクと共に備える構成において、ヒューズハウジングおよびキャップ状の接続接点を有しており、電橋線イグナイタが絶縁要素を破壊して導電性の可動部品によって短絡状態を生じさせるアクチベータとして使用される本発明によるヒューズのさらなる実施形態を示しており、閉鎖後、すなわち短絡の場合のスイッチング装置の状態を示している。

【発明を実施するための形態】

【0042】

サージ保護デバイスまたはサージ保護要素が、火花ギャップまたはバリスタ、サプレッ

50

サダイオード、ガスアレスタ、コンデンサ、非線形抵抗器、およびこれらの組み合わせを使用することが知られている。これらの既知の要素は、一般に、非線形応答または非線形特性を有する。サージ保護要素が頻繁に応答する場合や、過度に大きく、あるいは過度に長い過電圧または過電流による過負荷が発生した場合に、対応するサージ保護装置が徐々に劣化し、あるいは破壊される可能性がある。

【 0 0 4 3 】

このような過負荷の原因は多岐にわたり、多くの場合、それぞれの保護装置の種類に特有である。

【 0 0 4 4 】

バリスタがサージ保護要素として使用される場合、漸進的な劣化においてきわめて小さな漏れ電流によって長期間にわたって破壊されるという恐れが存在する。既知の熱切断装置が、このような負荷に対する保護として使用される。

【 0 0 4 5 】

熱切断装置は、ミリアンペアから数アンペアの範囲およびバリスタの公称電圧範囲の小さな漏れ電流において、それぞれのスイッチング容量内で十分な保護を提供することができる。バリスタにその容量を超えるパルス電流が加わり、あるいはきわめて高い電流および電圧勾配が加わる場合、バリスタが故障し、あるいは打ち負かされる可能性がある。過渡的な過電圧または幹線周波数の過電圧に長時間にわたって晒される場合、バリスタは、数 10 ms の期間後に熱的に損なわれ、あるいは打ち破られる可能性がある。このような故障状態は、応答時間が数秒である通常の熱切断装置では、制御することが不可能である。

【 0 0 4 6 】

この理由で、バリスタを従来からの電気ヒューズまたは開閉装置と直列に動作させることが知られている。

【 0 0 4 7 】

バリスタの製造者は、多くの場合、十分な保護のためにバックアップヒューズの最大定格電流値を指定する。従来からの安全ヒューズは、一般に、理論上の断熱ヒューズ積分値よりもかなり低い定格電流負荷で応答する。しかしながら、短い大きいパルス電流がバリスタに加わる場合、バリスタの負荷限界は、ヒューズの理論値をすでに明確に上回り、したがって実際の最大値をはるかに上回る。これは、バリスタが何度も容易に引き出すことができるパルス値が、1回加わるだけでも、バックアップヒューズを破壊し得ることを意味する。この理由で、バリスタの製造者は、多くの場合、より大きくてより強力なヒューズの使用を推奨する。しかしながら、これは、故障の場合に、トリップが遅すぎる結果としてより大きな $I^2 t$ 負荷が生じるがゆえに、装置のかなりの損傷につながる可能性がある。

【 0 0 4 8 】

ヒューズをシャントアームにて使用し、すなわち連続的な電流負荷が存在しないため、ヒューズまたは切断装置を、ヒューズの定格電流を同じパルス通電容量にもかかわらず大きく下げることができるようなやり方で設計することができ、その結果として、保護範囲がすでに大幅に拡大されている。

【 0 0 4 9 】

受動動作の 100 A 未満の範囲の定格電流を有するヒューズは、サージ保護装置の完全な保護を提供することができない。火災またはアークの危険を考慮する場合、数ミリアンペアから最大短絡電流までの電流を、安全かつ迅速に遮断し、あるいは短絡させなければならない。駆動用の幹線電圧は、幹線電圧よりも高くなる可能性すらある。前述の問題は、多くの場合、異なる保護装置の組み合わせによって回避または解決される。しかしながら、いくつかの保護装置の組み合わせは、機能的な調整を必要とし、追加のスペースを必要とする。保護装置がそのスイッチング容量の外側で有効になる場合や、2つの異なる保護装置が同時に応答する場合、環境への危険を安全に排除することが多くの場合に不可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

この理由で、トリガ可能なヒューズを使用することがすでに提案されている。シャットダウン後にヒューズができる限り最高の絶縁強度を有することを保証するために、短絡電流のシャットダウンで一般的に発生するいくつかの狭いポイントでアーク放電が必要である。これは、適切な短絡線を備えた装置において、保護対象の装置を短絡するための補助接続を備えた既知のヒューズによって実現可能である。

【 0 0 5 1 】

実施形態の例によれば、提案される解決策は、好ましくは消火媒体内に配置される 1 つ以上の平行な可溶導体に基づく。可溶導体は、狭い点を直列に有し、その数は、ヒューズの対応する定格電圧の通常の設計に対応する。

10

【 0 0 5 2 】

本発明によるヒューズは、外部へと半径方向または軸方向に導かれる短絡電流を流すことができる第 3 の接続部を有する。能動的に動作させることができ、随意により受動的にも動作させることができる本発明によるスイッチング装置が、ヒューズの内部に位置する。

【 0 0 5 3 】

このスイッチング装置は、シャントアームでの使用のための絶縁強度に関する要件を満たす。絶縁強度は、通常の動作における保護対象のアレスタの保護レベルに少なくとも相当する。

【 0 0 5 4 】

スイッチング装置は、好ましくは金属による短絡が補助接続と主たる可溶導体との間に実現されるようなやり方で設計される。

20

【 0 0 5 5 】

第 1 の実施形態によれば、スイッチは、発熱反応ホイールまたは電橋線イグナイタの使用に基づいて、短絡回路としての短い反応時間のために設計される。これらの解決策の手法は、作動のための苦労およびエネルギー需要を最小限に抑える。

【 0 0 5 6 】

並列の可溶導体を使用される場合、内部短絡ブリッジが単一のスイッチの使用を可能にする。短絡ブリッジは、低いインピーダンスを有することができ、あるいはインピーダンスを含むことができる。

30

【 0 0 5 7 】

サージ保護装置と共に使用される場合の短絡補助接点の短絡通電容量に関する最高要件は、可溶導体におけるヒューズの切断が達成されない可溶導体の必要なパルス通電容量に関連する。

【 0 0 5 8 】

可溶導体の寸法は、時間 / 電流特性も決定する。ヒューズの補助接点、したがって短絡経路全体も、少なくとも予想される短絡電流の範囲においてこの特性曲線を満たす通電容量を有する。

【 0 0 5 9 】

バリスタに基づくアレスタのパルス電流負荷は、火花ギャップに基づくアレスタのパルス電流負荷よりも低い。一般に、 100 kA $10 / 350\text{ }\mu\text{s}$ の最大負荷が避雷針で達成される。これは、従来からの AC 網において、個々の火花ギャップについて 25 kA $10 / 350\text{ }\mu\text{s}$ の負荷を意味する。ヒューズの可溶導体は、上記の用途のための上記の要件を満たさなければならない。

40

【 0 0 6 0 】

標準的な NH ヒューズにおいて、この要件は、 315 A の定格電流を有するヒューズにほぼ相当する。ヒューズの定格電圧に関して、電圧は、アレスタが使用されるネットワークの連結電圧の範囲内で選択される。これにより、ヒューズは標準的な $230 / 400\text{ V}$ の幹線の供給における 400 V の電圧に適する。

【 0 0 6 1 】

50

ヒューズをオフにする短絡を発生させる場合、ヒューズの定格電流を下げ、あるいは平坦な時間/電流特性を設計することが好都合である。これにより、とりわけ限られた短絡電流で、上流のサージ保護装置への選択性を改善することができる。さらに、可溶導体と補助接点と間のアーク侵食を使用して、とりわけ小電流で十分な分離距離をより速く達成することができる。

【0062】

図1が、対応する領域において領域または断面の減少をもたらす狭窄部2を備えた帯状の可溶導体1として設計された安全ヒューズ用の従来からの可溶導体を示している。

【0063】

図1によって原理的に示される狭窄部2は、可溶導体1の長手方向において、既知の狭窄部と比較してすでにより長い。これは、同じパルス通電容量を有するヒューズの定格電流の好都合な低減をもたらす。

【0064】

次に、図2が、ヒューズハウジング6とキャップ状の接続接点9とを備えた安全ヒューズの縦断面を示している。本発明による外部から操作可能なスイッチング装置が、ヒューズハウジング6内に配置されている。

【0065】

図示の可溶導体1は、その長手方向の広がり的一部分に、すでに説明した狭窄部2を示している。

【0066】

可溶導体1のうちの狭窄部によって占められていない部分において、1つの補助短絡接点3が可溶導体の下方に位置し、別の補助短絡接点3が可溶導体1の上方に位置している。

【0067】

さらに、絶縁ホイル4と発熱反応ホイル5とで構成されたサンドイッチ構造が、ヒューズのハウジング6の内側に配置されている。

【0068】

発熱反応ホイル5は、1つ以上の制御線8を介して制御することができる点火装置7に接続されている。さらに、受動的な点火の可能性(図示せず)を提供してもよい。

【0069】

図2に示した事例において、点火は、低い電流強度において過負荷となってアークを形成する点火要素によって行われる(図4bを参照)。点火を、火花ギャップにおけるフラッシュオーバー、変圧器、などによって行うこともでき、あるいは熱加熱回路によって行うことも可能である。

【0070】

短絡補助接点3のうちの外部からアクセス可能な部品は、ハウジング6の壁部分に位置しているが、図6aおよび図6bに示されるように、接続キャップ9のうちの1つの接続キャップの領域において絶縁されて引き出されてもよい。

【0071】

可溶導体1の上方の図2によるスイッチング装置は、可溶導体1にほぼ直接的に接触した反応ホイル5を想定する。この配置により、インパルス負荷時に可溶導体1が加熱されるときに、反応ホイル5が意図せずに作動したり、あるいは損傷したりすることがないことが保証される。

【0072】

これが負荷または所与の設計ゆえに不可能であり、あるいは限られた範囲までしか可能でない場合、随意によりインピーダンスも含む導電部品10を備えた可溶導体1の下方の典型的な配置を使用して、過度の温度負荷を回避することができる。

【0073】

絶縁ホイル4は、幹線の動作電圧およびサージ保護の通常の機能が破壊的な放電によるフラッシュオーバーを引き起こすことがないようなやり方で寸法付けられる。例えばインバ

10

20

30

40

50

ルス負荷などの短期的な温度負荷は、絶縁ホイルの熱的損傷を引き起こすことがなく、したがって発熱反応を開始させることがない。しかしながら、より高い負荷、したがってより強い温度上昇またはより長時間の温度上昇において、点火が確実に望まれる。この目的のために、積み重ねの配置「絶縁ホイル - 反応ホイル」を取り換えることができる。

【0074】

可溶導体1の上方に図2に従って配置された場合の絶縁ホイル4への熱負荷を低減するために、ホイル4を、(図示のように)可溶導体の低減されていない断面の領域に適用することができる。しかしながら、可溶導体は、例えば延長部の形態で、追加の冷却面を有することも可能である。

【0075】

10

さらに、可溶導体と絶縁ホイルとの間に、熱障壁を形成するさらなる材料を配置することが可能である。

【0076】

図3が、図1の図に似た狭窄部2を備える帯状の可溶導体1を示している。

【0077】

このさらに開発された可溶導体1は、領域拡大部11を有する。これにより、この領域11において本発明によるスイッチング装置を可溶導体に固定することが可能になる。

【0078】

図4aが、ヒューズハウジングおよび接続キャップを省略した本発明によるスイッチング装置を備える可溶導体1の側面図を示している。

20

【0079】

図4aに示されるように、スイッチング装置は、積み重ねの配置として設計されている。

【0080】

この場合、反応ホイル5は、絶縁ホイル4の上方に配置され、接続部8を介してトリガされる点火装置7によって適切な方法で接続される。

【0081】

可溶導体1と絶縁ホイル4との間の要素10の配置は、絶縁ホイル4を熱的過負荷から保護する。

【0082】

30

加えて、可溶導体1と絶縁ホイル4または部品10との間に、最小ギャップ範囲12を設けることができる。このギャップ範囲の設計は、スイッチの作動時にギャップ範囲12に受動的にアークが生じるような設計であってよい。

【0083】

図4aによる実施形態は、原理的に、狭窄部2のうちの1つの狭窄部2のすぐ近くにスイッチング装置を配置することも可能にする。

【0084】

図4bは、点火要素AまたはBを備えた点火装置の設計の変種を異なる図にて示している。

【0085】

40

点火要素Aは、例えば、プリント回路基板上の印刷による可溶導体として実現することが可能である。図4bの下方の図においては、点火要素Bがプリント回路基板の切り欠きにワイヤとして配置されており、電流が流れたときに加熱され、反応ホイルの発熱反応を開始させることができる。

【0086】

プリント回路基板上の点火装置7の配置および構成を備える図4bによる図示の変種は、本発明によるスイッチ装置の好ましいサンドイッチ構造におけるきわめて簡単な統合を可能にする。

【0087】

図5による図は、ハウジング6およびキャップ状の接点9を備え、2つの平行な可溶導

50

体 1 が存在している安全ヒューズを想定している。

【 0 0 8 8 】

可溶導体 1 は、良好な導電性またはインピーダンスを有する材料で作られた共通のディスク 1 3 を通って案内される。ディスク 1 3 は、ヒューズハウジング 6 の内壁に当接している。

【 0 0 8 9 】

本発明によるスイッチング装置は、ディスク 1 3 上に配置され、あるいはディスク 1 3 に配置される。

【 0 0 9 0 】

スイッチング装置が閉じられると、電流が、両方の可溶導体 1 を介して補助接点 3 へと流れる。

10

【 0 0 9 1 】

高インピーダンスの材料の場合、ディスク 1 3 と可溶導体 1 との間のフィードスルー領域においてさらなるアークが発生する可能性があり、これが、とりわけ材料が狭い領域に取り付けられている場合に、可溶導体の損傷を大きくする可能性がある。ディスク 1 3 は、金属製であってよいが、導電性セラミックまたはグラファイト製であってもよい。

【 0 0 9 2 】

サンドイッチ配置の発熱反応ホイルを備えるスイッチング装置に加えて、図 6 a および図 6 b に示すように、電橋線イグナイタを使用したスイッチング装置も可能である。

【 0 0 9 3 】

20

電橋線イグナイタ 1 7 が使用される場合、点火時の加熱に起因するガスの膨張が、金属部品 1 6 を可溶導体 1 またはディスク 1 3 に接触させるために使用される。

【 0 0 9 4 】

この場合、金属部品 1 6 が、補助接点 3 までの距離を橋絡し、あるいは上述の部品間の絶縁ホイルを通して橋絡する。

【 0 0 9 5 】

図 6 a および図 6 b が、この点に関するホイル絶縁体 1 4 を示している。

【 0 0 9 6 】

図 6 a および図 6 b に示されるヒューズにおいては、補助接点 3 および制御線 8 を、接続キャップ 9 のうちの 1 つの接続キャップを通して軸方向に挿入することができる。

30

【 0 0 9 7 】

例えば、補助接点 3 は、絶縁部品 1 5 によってキャップ 9 から電氣的に絶縁される。ヒューズの内側には、ディスク 1 3 の近くに消火剤が充てんされていない領域が存在する。この領域に、補助接点 3 によってディスク 1 3 から絶縁された絶縁ホイル 1 4 が取り付けられる。

【 0 0 9 8 】

補助接点 3 の領域に、電橋線イグナイタがアクチュエータ 1 7 として配置された上述の可動部品 1 6 が組み込まれる。

【 0 0 9 9 】

作動時に、部品 1 6 はホイル 1 4 およびディスク 1 3 の方向に移動する。これにより、絶縁ホイル 1 4 が破壊される。

40

【 0 1 0 0 】

この点で、部品 1 3、すなわちディスクだけでなく、導電部品 1 6 にも、絶縁ホイル 1 4 を迅速かつ安全に切断するためにノッチング装置を備えることができる。

【 0 1 0 1 】

部品 1 6 の移動は、ディスク 1 3 において停止する。ディスク 1 3 は、金属部品 1 6 を介して補助接点 3 に導電可能に接続される。この接続を、ポジティブな接続としてサポートすることができる。接続のさらなる改善が、金属部品 1 6 の目標とする変形が発生し、あるいはサポートされる場合に可能である。

【 0 1 0 2 】

50

この実施形態の通電容量は、所望の時間 / 電流特性および短絡電流用のヒューズに従う。

【 0 1 0 3 】

図 6 a は、短絡前のスイッチング装置およびヒューズの正常な状態を示し、図 6 b は、短絡の場合のスイッチまたはスイッチング装置の状態を示している。

【 0 1 0 4 】

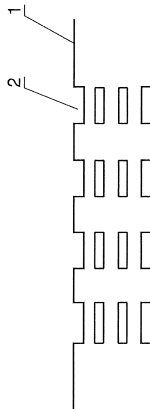
しかしながら、形状記憶合金、あるいは他の形状、構成、または体積が変化する材料を使用して、スイッチング装置を作動させることも可能である。

【 0 1 0 5 】

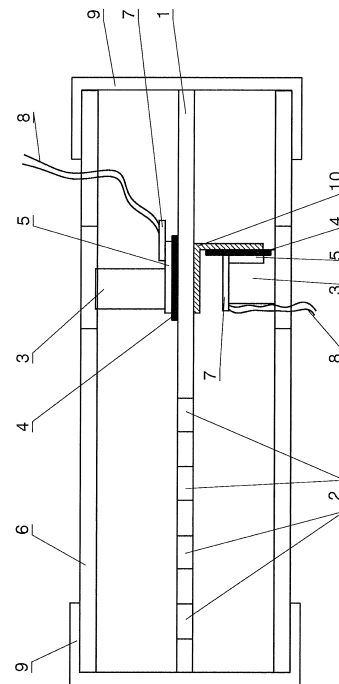
短絡に関連して形状記憶合金または電橋線イグナイタまたは反応ホイールによってヒューズが作動する場合、これを比例電流を介して実行することができる。この電流を、隣接するグリッドまたは別のエネルギー貯蔵装置から発生させることができる。しかしながら、電橋線イグナイタにおいては、必要なエネルギーを変圧器によって電氣的に分離されたやり方でもたらすことも可能である。

10

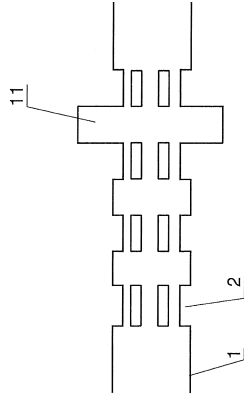
【 図 1 】



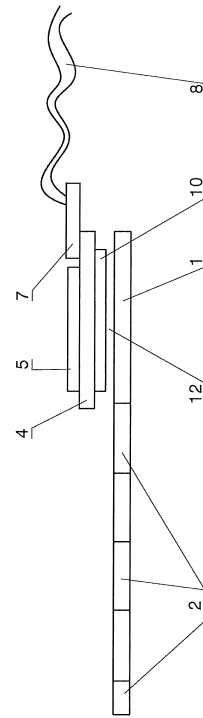
【 図 2 】



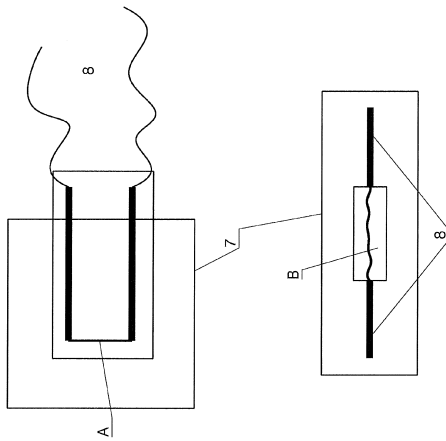
【図 3】



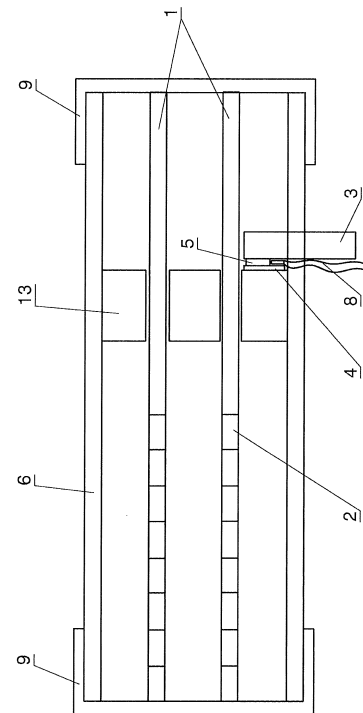
【図 4 a】



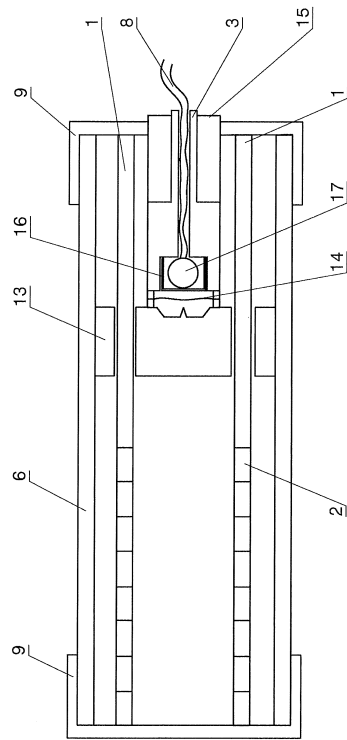
【図 4 b】



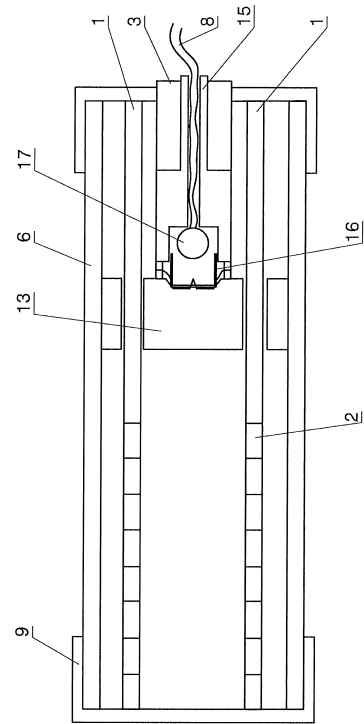
【図 5】



【図 6 a】



【図 6 b】



フロントページの続き

(72)発明者 シュヴァンナー、トルステン

ドイツ連邦共和国 9 0 4 7 5 ニュルンベルク、モーレンブルンナーシュトラッセ 1 9

審査官 北岡 信恭

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 0 3 5 5 2 9 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 2 6 6 5 6 1 (U S , A 1)

特開昭 5 2 - 0 2 2 7 5 1 (J P , A)

実開昭 5 9 - 0 7 6 0 5 9 (J P , U)

特開 2 0 1 4 - 0 4 9 2 7 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 H 8 5 / 0 0 - 8 7 / 0 0