

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4040142号
(P4040142)

(45) 発行日 平成20年1月30日(2008.1.30)

(24) 登録日 平成19年11月16日(2007.11.16)

(51) Int.Cl.	F 1		
HO 1 T 15/00	(2006.01)	HO 1 T 15/00	A
HO 1 T 11/12	(2006.01)	HO 1 T 11/12	
GO 1 R 13/04	(2006.01)	GO 1 R 13/04	B
GO 1 R 19/15	(2006.01)	GO 1 R 19/15	
HO 1 F 7/16	(2006.01)	HO 1 F 7/16	M

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-189343
(22) 出願日	平成9年7月15日(1997.7.15)
(65) 公開番号	特開平11-40315
(43) 公開日	平成11年2月12日(1999.2.12)
審査請求日	平成16年7月13日(2004.7.13)

(73) 特許権者	000232922 日油技研工業株式会社 埼玉県川越市の場新町21番地2
(74) 代理人	10008306 弁理士 小宮 良雄
(72) 発明者	町田 五郎 埼玉県川越市小堤449-8
(72) 発明者	斎藤 宏明 埼玉県川越市石原町1-33-18
審査官	井上 茂夫

(56) 参考文献 実開平05-023479 (JP, U)
特開平08-062258 (JP, A)
実開平06-053980 (JP, U)
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 閃絡表示器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示媒体を収納してある蓋付き容器と、該蓋および該容器のいずれか一方の側に固設され、もう一方の側に掛合したソレノイドと、巻き芯の中空に磁性材を挿脱可能にした、雷撃電流を検出する検出コイルとを有し、該検出コイルの出力が該ソレノイドの駆動源として連結され、該ソレノイドの駆動により前記掛けが解除されて該蓋が開くことにより該表示媒体が露出することを特徴とする閃絡表示器。

【請求項 2】

該蓋と該容器との間がコイルバネにより連結され、該コイルバネの中心部の空間に該表示媒体である布を屏風たたみにして収納してあることを特徴とする請求項 1 に記載の閃絡表示器。

【請求項 3】

該検出コイルの出力が該ソレノイドの駆動源として連結される回路として、該検出コイルの出力電流を整流する整流回路、およびその整流回路の出力電流を充電しておくコンデンサを有し、その放電電流で該ソレノイドが動作することを特徴とする請求項 1 に記載の閃絡表示器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、送電線を支持する支持物に落雷があったことを表示する閃絡表示器に関するも

のである。

【0002】

【従来の技術】

電力の送配電線路への落雷事故を防止するため、電力線の上部に架空地線が張られている。この架空地線による遮蔽が効かず、電力線に落雷したときには、電力線の電位が大幅に上昇して碍子の絶縁能力を越え、送電線支持物である鉄塔にを経て大地に閃絡電流が流れ込む。また鉄塔に直接落雷したときには、鉄塔の電位が大幅に上昇し、碍子の絶縁能力を越えいわゆる逆閃絡電流が発生することもある。これらの閃絡事故により一旦放電路が形成されると、以後、送電中の電流がその放電路にそって大地に流れ込み、安全な送電状態を維持できなくなることがある。そのため、閃絡事故のあった鉄塔を速やかに発見し、補修対策を取らなければならない。

【0003】

落雷のあった鉄塔を発見する装置として、閃絡表示器が知られている。例えば実用新案登録第2529349号公報には、雷撃電流を検出してフラッシュランプを発光させ、その機械的強度の低下を利用し、バネの力によって蓋を開き表示布を表示する閃絡表示器が開示されている。実開平4-79268号公報には、雷撃電流を検出して内部回路が動作し、内蔵電源によりソレノイドを動作させて表示器の蓋を開け、表示布を表示する閃絡表示器が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記した実用新案登録第2529349号の閃絡表示器は不可逆的な動作をするものであり、一度、表示器が表示動作をしてしまうと、以後使用できないため、その都度、新品の表示器に付け替えたり、部品の交換をしなければならなかった。一方、実開平4-79268号公報の閃絡表示器は可逆的な動作をするものであるが、動作の頻度や周囲温度、経年変化により内部電源の性能が劣化して動作の確実性が損なわれる危険があった。

【0005】

また従来の閃絡表示器は、雷撃電流の検知センサとなる変流器に空芯コイルを使用していた。空芯コイルは、出力電流が微少で安定しないため、閃絡表示器が誤動作することもあった。また空芯コイルで出力電流を変更するには、コイルの巻数を調節したり、出力側の抵抗を変えたり、あるいは閃絡表示器が取り付けられる鉄塔とコイルとの距離を微妙に調整するといった面倒な操作が必要になる。

【0006】

本発明はこれらの諸問題を解消するためになされたものである。内部電源を必要とせず、表示作動後に簡単な操作で容易にリセットして繰り返し使用でき、また検知センサであるコイルに安定した出力電流が得られるようにするとともに、出力電流を簡単な操作で変更できるようにし、保守やメンテナンスが容易な閃絡表示器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するためになされた本発明を適用する閃絡表示器を実施例に対応する図面により説明すると以下のとおりである。

【0008】

本発明の閃絡表示器は、図1、図2に示すとおり、表示媒体1を収納してある蓋2付き容器3と、蓋2および容器3のいずれか一方の側に固設され、もう一方の側に掛合したソレノイド5と、雷撃電流を検出する検出コイル11とを有し、検出コイル11の出力がソレノイド5の駆動源として連結され、ソレノイド5の駆動により前記掛合が解除されて蓋2が開くことにより表示媒体1が露出（図3参照）するように構成されている。図4に示すとおり、検出コイル11の巻き芯12の中空に、磁性材13を挿脱可能にする。

【0009】

同じく図1に示すとおり、蓋2と容器3との間がコイルバネ6により連結され、コイルバ

10

20

30

40

50

ネ 6 の中心部の空間に表示媒体 1 である布を屏風たたみにして収納することで適切に実施できる。

【 0 0 1 0 】

検出コイル 1 1 の巻き芯 1 2 の中空に、磁性材 1 3 を挿脱可能にすることで、検出コイル 1 1 の出力電流を調整することができる。

検出コイル 1 1 の出力がソレノイド 5 の駆動源として連結される回路 2 0 として、図 5 に示すとおり、検出コイル 1 1 の出力電流を整流する整流回路 2 1 、および整流回路 2 1 の出力電流を充電しておくコンデンサ 2 2 を有し、その放電電流でソレノイド 5 が動作するように構成されている。この回路 2 0 が存在することにより、ソレノイド 5 は雷撃電流を由来とする電流エネルギーで駆動されることになり、閃絡表示器自体は格別な動作電源を持たなくとも済む。

10

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面により詳細に説明する。図 1 は本発明を適用する閃絡表示器の動作待機状態の要部を示す断面図、図 2 は同じく動作途中の状態を示す断面図、図 3 は動作後の状態を示す全体斜視図である。

【 0 0 1 2 】

閃絡表示器の全体は、蓋 2 が嵌められた容器 3 の中にソレノイド 5 、コイルバネ 6 、表示布 1 、回路 2 0 が収納され、コイルケース 1 0 に収納された検出コイル 1 1 が回路 2 0 を介してソレノイド 5 に連結している。容器 3 はコイルケース 1 0 に取り付けられ、コイルケース 1 0 が雷撃電流を検出すべき送電線鉄塔 3 0 の適当な箇所に密接して取り付けられる。

20

【 0 0 1 3 】

ソレノイド 5 は常時吸引のラッチング型であり、容器 3 と一体的なシャーシ 4 に取り付けられている。そのプランジャ 9 に連結した回動レバー 7 はシャーシ 4 に軸支され、回動レバー 7 の先端鉤 8 が蓋 2 に取り付けられた掛止鉤 1 6 と離脱可能に掛合している。また蓋 2 に取り付けられた掛止鉤 1 7 は容器 3 に取り付けられた掛止孔 1 8 に緩嵌している。

【 0 0 1 4 】

一方、シャーシ 4 と蓋 2 にはコイルバネ 6 が連結し、圧縮状態で挟み込まれている。さらにコイルバネ 6 の中心部の空間には、コイルバネ 6 が伸張したときの長さと略同等程度の長さを持つ表示用の巾布 1 がシャーシ 4 および蓋 2 に両端を連結して屏風たたみで納められている。

30

【 0 0 1 5 】

検出コイル 1 1 は、図 4 に示すとおり、矩形のボビン（巻き芯）1 2 に巻いてあるものである。ボビン 1 2 の中空には板状の磁性材 1 3 を複数枚挿入してあり、これらは抜きとることもでき、磁性材 1 3 を任意の枚数挿入して検出コイル 1 1 の出力電流を調整できるようになっている。検出コイル 1 1 はコイルケース 1 0 に収納され、ケース 1 0 の側面に窓たれた孔からリード線が導出され回路 2 0 に連結されている。ケース 1 0 の両端は端板 1 4 で覆われている。

【 0 0 1 6 】

40

図 5 に示す回路 2 0 は、入力が検出コイル 1 1 の出力に連結しており、バリスタ 2 3 、整流回路 2 1 、コンデンサ 2 4 、リレー 2 5 、コンデンサ 2 2 を有し、出力がソレノイド 5 に連結されている。バリスタ 2 3 は検出コイル 1 1 の出力電圧からサージ電圧を吸収し、安定な電圧を得るものである。整流回路 2 1 はダイオードがブリッジに組まれて全波整流をする。コンデンサ 2 4 は整流回路 2 1 の出力電流を蓄えるものである。コンデンサ 2 2 は同じく整流回路 2 1 の出力電流を蓄えるものであるが容量がコンデンサ 2 4 よりも大きい。

【 0 0 1 7 】

この閃絡表示器は、図 3 に示すとおり、送電線鉄塔 3 0 に取り付けられ、落雷等により鉄塔 3 0 に雷撃電流が流れると周囲に磁界が発生し、その磁界を検出コイル 1 1 が検出して

50

電流が出力される。

【0018】

この出力電流は、回路20に流れ込み、整流回路21で整流され、コンデンサ24、コンデンサ22に蓄えられてからリレー25のコイルに電流が流れる。そのためリレー25がオンになるので、ソレノイド5に出力電流が流れる。このとき雷撃電流が既に途絶えていてもコンデンサ22に蓄積された電気量によりソレノイド5が動作するに充分な電流が流れる。

【0019】

ソレノイド5に電流が流れると、図1に示す状態から、ソレノイド5のプランジャ9が押され、回動レバー7が反時計方向に回動するので、先端鉤8が掛止鉤16との掛合から離れ、蓋2の掛止が解放される。ここで圧縮状態のバネ6の反発力により蓋2が押され、掛止鉤17が掛止孔18から抜ける（図2参照）。蓋2はバネ6が伸張しきるまで落ちてぶら下がり、表示布1の屏風たたみはのびて拡がり、コイルバネ6の線条の間を通して遠方からでも表示布1を視認できるようになる（図3参照）。

10

【0020】

この表示状態にある閃絡表示器を以下の手順でリセットする。回路20のコンデンサ22は既に放電しているので、ソレノイド5は回動レバー7を時計方向に入手にて戻すことにより、動作前のプランジャ9が吸引状態になる。そしてぶら下がっている蓋2を入手にて持ち、掛止鉤17を掛止孔18に合わせて容器3に蓋2を填め込むと、掛止鉤16が先端鉤8を押し、回動レバー7が若干回動してから戻り、掛止鉤16と先端鉤8とが掛り合い、さらに掛止鉤17が掛止孔18に緩嵌して蓋2が容器3に安定して填る。このときコイルバネ6は圧縮されてゆき、同時に表示布1は折り癖により、屏風たたみされて収納される。すなわち閃絡表示器は図1に示す初期状態に復帰する。

20

【0021】

上記のように、この閃絡表示器は、表示布1の復帰動作がコイルバネ6を戻す作業、すなわち蓋2を容器3に填める作業と連動しているため、表示布1を巻き上げる等の格別な作業が不要となり、きわめて簡単にリセットを完了することができる。

【0022】

さらに、この閃絡表示器は、検出コイル11のボビン12の中空には磁性材13を挿入してあるため、鉄塔30を流れる雷撃電流に対する検出コイルの感度が上がり、検出コイル11からソレノイド5を動作させるために充分な電流を得られ、ソレノイド5を動作させるための格別な電源を必要としない。

30

【0023】

また、ボビン12の中空に挿入する磁性材13の挿入数を自在に調整できるので、検出コイル11の出力電流を容易に変えることができる。なお、ボビン12の形状は図示の矩形のみならず円形でもよいし、中空に挿入する磁性材13は板状のみならず棒状の複数本または単数本でもよい。磁性材13の挿入数を調整するだけではなく、磁性材13の挿入深さを調整して検出コイル11の出力電流を変えることもできる。

【0024】

磁性材13の挿入数が検出コイル11の出力電流に与える影響を調べるため、図6に示す試験回路の装置を作成して測定を行った。この試験回路は、高電圧電源31、手動スイッチ32、コンデンサ33および34、ソレノイドスイッチ35、波形調整用コイル36、抵抗37を有している。この試験回路で、手動スイッチ32を入れると高電圧電源31からコンデンサ33および34が充電される。次いで手動スイッチ32を切り、ソレノイドスイッチ35を入れてコンデンサ33および34を放電すると、鉄塔の材質と同等のアンダル材30Aに模擬的な雷撃電流が流れる。この模擬雷撃電流はシャント抵抗38により電圧変換されて図示外のオシロスコープにて観察することができる。アンダル材30Aには、図4に示すコイルケース10に収納された検出コイル11が取り付けられており、模擬雷撃電流を検知して出力電流が得られる。検出コイル11には、図5に示す回路20が接続されている。図5では回路20の出力はソレノイド5に接続されているが、ここでは

40

50

出力エネルギーの測定のためであるから、ソレノイド 5 の替わりに図示外のオシロスコープに接続しておく。したがって検出コイル 11 から回路 20 を通った後の出力電気エネルギーがオシロスコープで観測できる。

【0025】

この試験回路の装置により、検出コイル 11 のボビン 12 の中空に挿入する磁性材 13 の枚数を種々に変え、検出コイル 11 から回路 20 を通った後の出力電気エネルギーをオシロスコープで測定した結果を図 7 に示す。磁性材 13 としてはパーマロイ系の磁性材を使用した。模擬雷撃電流は 800A のインパルス電流、インパルス波頭長 / 波尾長時間は 8 / 20 μ s で、オシロスコープにて観察された。アングル材 30A のサイズは L 65 × 65 である。また検出コイル 11 については巻数が 4巻、6巻、10巻、12巻のもについて、各々測定した。

【0026】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように本発明を適用する閃絡表示器は、表示作動後に簡単な操作で容易に初期状態に復帰して繰り返し使用できる。雷撃電流のセンサである検出コイルに安定した高出力電流が得られるため閃絡表示器自身を作動させるための格別な電源を必要としない。また検出コイルの出力電流を簡単な操作で変更できるようになる。したがって、閃絡表示器の調整、保守やメンテナンスが非常に容易なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用する閃絡表示器の動作待機状態の要部を示す断面図である。

20

【図 2】本発明を適用する閃絡表示器の動作途中の状態を示す断面図である。

【図 3】本発明を適用する閃絡表示器の動作後の状態を示す全体斜視図である。

【図 4】本発明を適用する閃絡表示器に使用される検出コイルの詳細な斜視図である。

【図 5】本発明を適用する閃絡表示器の回路図である。

【図 6】本発明を適用する閃絡表示器の性能評価をする装置の回路図である。

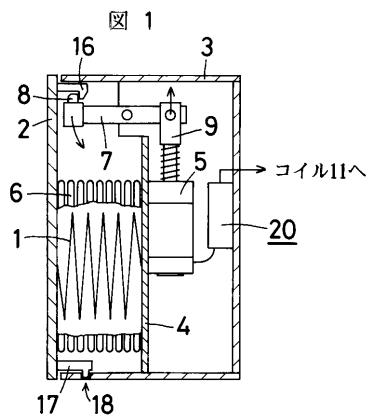
【図 7】本発明を適用する閃絡表示器の性能評価の結果を示す図である。

【符号の説明】

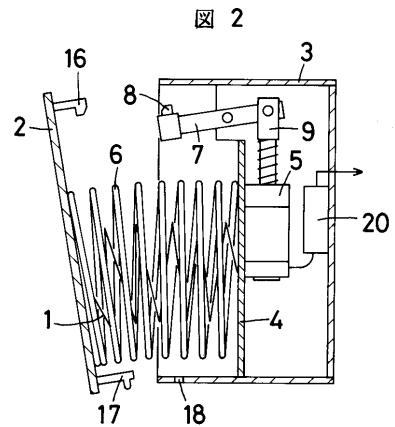
1 は表示布、2 は蓋、3 は容器、4 はシャーシ、5 はソレノイド、6 はコイルバネ、7 は回動レバー、8 は先端鉤、9 はプランジャ、10 はコイルケース、11 は検出コイル、12 はボビン、13 は磁性材、14 は端板、16 は掛止鉤、17 は掛止鉤、18 は掛止孔、19 は、20 は回路、21 は整流回路、22 はコンデンサ、23 はバリスタ、24 はコンデンサ、25 はリレー、30 は送電線鉄塔、31 は高電圧電源、32 は手動スイッチ、33 はコンデンサ、34 はコンデンサ、35 はソレノイドスイッチ、36 は波形調整用コイル、37 は抵抗、38 はシャント抵抗、30A はアングル材。

30

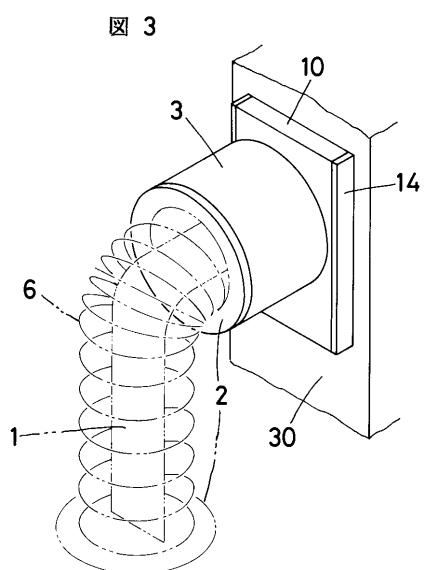
【図1】



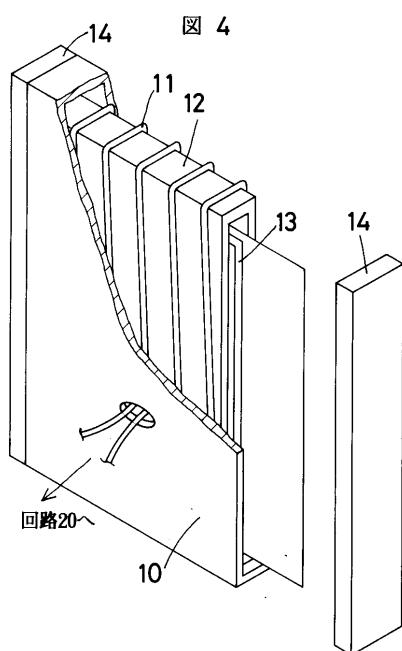
【図2】



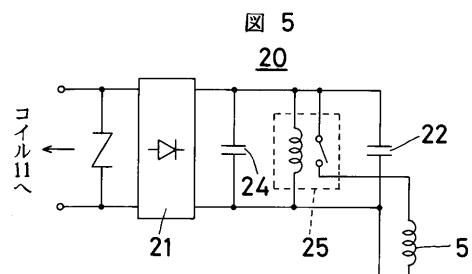
【図3】



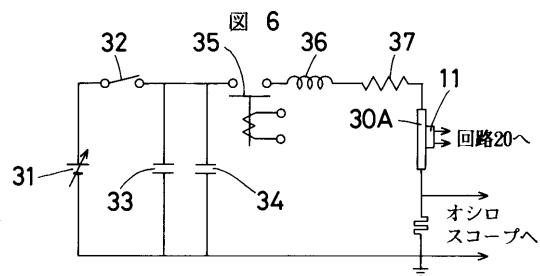
【図4】



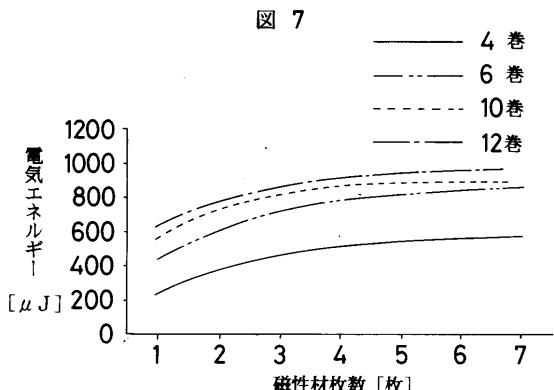
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H01T 15/00

G01R 13/04

G01R 19/15

H01F 7/16

H01T 1/12