

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 915 544 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(51) Int Cl.7: **H01T 1/12**

(21) Anmeldenummer: **98811058.1**

(22) Anmeldetag: **22.10.1998**

(54) Überspannungsableiter mit einer Vorrichtung zur Anzeige eines Fehlerstroms

Surge arrester with a fault current indicating device

Dérivateur de surtensions, muni d'un dispositif indiquant un courant de défaut

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **08.11.1997 DE 19749522**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.1999 Patentblatt 1999/19

(73) Patentinhaber: **ABB Schweiz AG**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
• **Hofbauer, Werner, Dr.**
5400 Baden (CH)
• **Schmidt, Walter**
5454 Bellikon (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
c/o ABB Schweiz AG
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 564 334 **EP-A- 0 729 209**
GB-A- 798 918

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 017, no. 608 (E-1457), 9. November 1993 & JP 05 190252 A (NICHYU GIKEN KOGYO KK), 30. Juli 1993
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 096, no. 007, 31. Juli 1996 & JP 08 070522 A (YAZAKI CORP), 12. März 1996
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 014, no. 225 (E-0927), 14. Mai 1990 & JP 02 056884 A (NGK INSULATORS LTD), 26. Februar 1990

EP 0 915 544 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem Überspannungsableiter nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Die Erfindung nimmt auf einen Stand der Technik von Überspannungsableitern Bezug wie er in EP 0 564 334 A1 angegeben ist. Ein in diesem Stand der Technik beschriebener Überspannungsableiter enthält eine der Überwachung des elektrischen Apparates auf einen Fehlerstrom dienende Erfassungs- und Anzeigevorrichtung. Diese Vorrichtung weist ein Isolierstoffgehäuse mit einem leicht zerbrechbaren Fenster auf. Durch das Isolierstoffgehäuse hindurch ist ein Stromanschluss des Überspannungsableiters geführt. Der im Gehäuseinneren befindliche Teil des Stromanschlusses ist von einem Magnetkern umgeben, welcher die Sekundärwicklung eines den Stromanschluss als Primärwicklung aufweisenden Stromwandlers trägt. Die Sekundärwicklung ist mit einem ohmschen Widerstand verbunden, der in eine im Gehäuseinneren angeordnete Sprengstoffladung eingebettet ist. Beim Auftreten eines Fehlerstroms erwärmt sich der vom Stromwandler kontinuierlich mit Strom gespeiste ohmsche Widerstand sehr stark. Der Widerstand zündet die Sprengstoffladung oberhalb einer kritischen Grenztemperatur. Das Fenster des Isolierstoffgehäuses wird hierbei aufgebrochen und ein als Anzeigelement dienendes farbiges Band aus dem Gehäuse ausgestossen. Nach dem Ansprechen und dem optischen Signalisieren des fehlerhaften Zustands werden der Überspannungsableiter und die Erfassungs- und Anzeigevorrichtung ausgebaut und ersetzt.

[0003] Ein an eine Hochspannungsleitung angeschlossener Überspannungsableiter mit einer Funkenstrecke und einem der Funkenstrecke nachgeschalteten und in einem Isoliergehäuse angeordneten nichtlinearen Widerstand ist vorbekannt aus Patent Abstracts of Japan Vol. 014, No. 225 (E-0927), 14. Mai 1990 und JP 02 056 884 A. Dieser Überspannungsableiter weist ferner eine an einem Erdungsleiter befestigte Überwachungsvorrichtung auf. Der Erdungsleiter seinerseits ist mit dem von der Funkenstrecke abgewandten Ende des Widerstands elektrisch leitend verbunden. Beim Auftreten einer Überspannung auf der Hochspannungsleitung spricht die Funkenstrecke an und wird im Widerstand ein durch den Erdungsleiter fliessender Folgestrom geführt. In einem mit dem Erdungsleiter induktiv gekoppelten Zündkreis der Überwachungseinrichtung wird ein Zündsignal gebildet, welches eine Sprengladung auslöst. Hierdurch wird ein Gehäusedeckel der Überwachungsvorrichtung aufgeklappt. Eine zuvor abgedeckte Seite des Deckels wird dann sichtbar und signalisiert

das Ansprechen des Überspannungsableiters.

[0004] Patent Abstracts of Japan Vol. 096, No. 007, 31. Juli 1996 und JP 08 070 522 A ist ein elektrischer Verteilerkasten zu entnehmen, in dessen Gehäuseabdeckung ein Fenster eingeformt ist. In dieses Fenster ist das freie Ende eines als Nase ausgebildeten und an eine Elektrode eines im Kasten angeordneten PTC-Elementes angeformten Detektors geführt. Das freie Ende des Detektors ist mit einem Material beschichtet, welches auf Temperaturänderungen mit einer Farbänderung reagiert. Der Betriebszustand des PTC-Elements kann so sichtbar gemacht und von aussen beobachtet werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Der Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsableiter der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem ein fehlerhafter Zustand mit äusserst einfachen Mitteln und dennoch mit grosser Sicherheit erkannt werden kann.

[0006] Beim Überspannungsableiter nach der Erfindung wird ein durch einen Fehlerstrom verursachter fehlerhafter Betriebszustand durch einen Informationsträger angezeigt, welcher zumindest einen Teil der Ausenfläche eines Isolierstoffgehäuses des Überspannungsableiters sowie ein Thermocolor enthält. Dieser Informationsträger wird durch den Fehlerstrom auf eine Grenztemperatur aufgeheizt, die oberhalb der zulässigen Betriebstemperatur des Ableiters liegt. Beim Überschreiten der Grenztemperatur gibt dieser Informationsträger ein leicht und sicher zu detektierendes optisches Signal ab. Da der Informationsträger eine am Isolierstoffgehäuse vorgesehene Thermofarbe (Thermocolor) enthält, lässt sich ein solcher Überspannungsableiter in einfacher und kostengünstiger Weise herstellen und können bereits bestehende Überspannungsableiter ohne grossen Aufwand durch Aufbringen des Thermocolors auf das Gehäuse nachgerüstet werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0007] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung und die damit erzielbaren weiteren Vorteile werden nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt die einzige Figur einen Phasenleiter einer Hochspannungsleitung, welcher mit einem eine Vorrichtung zur Anzeige von Fehlerströmen enthaltenden Überspannungsableiter nach der Erfindung elektrisch leitend verbunden ist.

WEG ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0008] In der Figur bezeichnet das Bezugszeichen 1 einen Phasenleiter einer an einem geerdeten Mast 2 elektrisch isoliert gehaltenen Hochspannungsleitung. Am Phasenleiter 1 ist ein Überspannungsableiter 3 auf-

gehängt. Der Überspannungsableiter 3 ist mit einem Stromanschluss 4 mit dem Phasenleiter 1 galvanisch verbunden und ist mit Hilfe eines Stützisolators 6 am Mast 2 befestigt. Ein zweiter Stromanschluss 5 des Überspannungsableiters 3 ist über ein Erdungskabel 7 mit dem Mast 2 galvanisch verbunden. Ein mit Hochspannung belastetes Isolierstoffgehäuse 8 umschliesst einen nicht dargestellten, zwischen den Stromanschlüssen 4, 5 angeordneten Stapel von nichtlinearen Widerstandselementen auf der Basis von Metalloxiden und trägt eine als Informationsträger 9 ausgebildete Vorrichtung zur optischen Anzeige eines durch einen Fehlerstrom verursachten, fehlerhaften Zustands des Überspannungsableiters. Das Gehäuse 8 besteht vorteilhafterweise aus einem Porzellan oder einem füllstoffgefüllten Polymer, wie insbesondere einem Silikon und/oder einem Epoxid, und weist vorzugsweise aus Porzellan oder Silikon bestehende Schirme 10 auf.

[0009] Der Informationsträger 9 ist auf einem Teil der Aussenfläche des Isolierstoffgehäuses 8 vorgesehen. Dieser Teil der Aussenfläche des Isolierstoffgehäuses 8 wird beim Auftreten eines im Widerstandsstapel geführten Fehlerstroms auf eine Temperatur aufgeheizt, welche oberhalb einer zulässigen Betriebstemperatur des Apparates liegt. Beim Überschreiten einer oberhalb der zulässigen Betriebstemperatur (beispielsweise 105°C) liegenden Grenztemperatur von typischerweise 150 bis 500°C gibt der Informationsträger 9 ein optisch detektierbares Signal ab.

[0010] Da das Isolierstoffgehäuse 8 im allgemeinen nicht gleichmässig vom Fehlerstrom erwärmt wird, ist der Informationsträger 9 mit Vorteil an einem der temperaturerhöhenden Wirkung des Fehlerstrom ausgesetzten und von aussen gut erkennbaren Teil der Aussenfläche des Gehäuses 8, insbesondere unterhalb oder oberhalb eines der Schirme 10, angeordnet.

[0011] Der Informationsträger 9 enthält vorzugsweise ein Thermocolor, beispielsweise $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\cdot\text{PO}_4$, welches auf die Aussenfläche oder mindestens einen Teil der Aussenfläche des Gehäuses 9 aufgebracht ist. Dieses Thermocolor wechselt oberhalb der Grenztemperatur seine Farbe, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\cdot\text{PO}_4$ beispielsweise bei 200°C von gelb nach blau, und behält diese Farbe auch nach der Absenkung der Temperatur unter die Grenztemperatur bei. Es wird so in einfacher Weise durch den Farbwechsel permanent angezeigt, dass der durch den Farbwechsel identifizierbare Überspannungsableiter 3 defekt ist.

[0012] Das Thermocolor kann bei der Herstellung des gehäusebildenden Materials den materialbildenden Ausgangsstoffen zugemischt werden. Ein aus diesem Material gebildetes Gehäuse 8 stellt dann zugleich den Informationsträger 9 dar. Zu Zwecken der Nachrüstung eines bestehenden Apparates kann das Thermocolor aber auch in Form eines Bandes oder eines Streifens unter Bildung einer wärmeübertragenden Kontaktfläche zumindest auf ein Teil der Aussenfläche des Gehäuses 8 aufgebracht werden. In besonders einfacher Weise

kann das Thermocolor durch Besprühen oder Bestreichen zumindest eines Teils der Aussenfläche des Gehäuses 9 aufgebracht werden.

[0013] Um insbesondere bei Dunkelheit den Informationsträger 9 gut erkennen zu können, empfiehlt es sich diesen leuchtend und/oder reflektierend auszubilden. In besonders vorteilhafter Weise kann dies durch Zumischen einer Leuchtfarbe oder reflektierender Partikel zum Thermocolor erreicht werden.

[0014] Statt an einem Überspannungsableiter kann der Informationsträger auch an einem anderen elektrischen Apparat, beispielsweise einem Isolator eines Schalters oder eines Transformators, oder einem Isolator einer Hochspannungsanlage, beispielsweise dem Stützisolator 6, befestigt sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0015]

- | | |
|------|-----------------------|
| 1 | Phasenleiter |
| 2 | Mast |
| 3 | Überspannungsableiter |
| 4, 5 | Stromanschlüsse |
| 6 | Stützisolator |
| 7 | Erdungskabel |
| 8 | Isolierstoffgehäuse |
| 9 | Informationsträger |
| 10 | Schirme |

Patentansprüche

- Überspannungsableiter (3) mit zwei Stromanschlüssen (4, 5), von denen der erste (4) mit Hochspannung und der zweite (5) mit Erde galvanisch verbunden ist, einem zwischen den beiden Stromanschlüssen angeordneten Stapel von nichtlinearen Widerstandselementen, einem die Widerstandselemente umschliessenden und mit Hochspannung belastbaren Isolierstoffgehäuse (8) und mit einer Vorrichtung zur optischen Anzeige des fehlerhaften Zustands des Überspannungsableiters infolge eines im Widerstandsstapel geführten Fehlerstroms, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigevorrichtung als ein zumindest einen Teil der Aussenfläche des Isolierstoffgehäuses (8) sowie ein Thermocolor enthaltender Informationsträger (9) ausgebildet ist, welcher beim Aufheizen des Überspannungsableiters durch den Fehlerstrom auf eine Grenztemperatur, die oberhalb einer zulässigen Betriebstemperatur des Apparates liegt, ein optisch detektierbares Signal abgibt.
- Überspannungsableiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grenztemperatur zwischen 150 und 500°C liegt.

3. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Informationsträger (9) an einem der temperaturerhöhenden Wirkung des Fehlerstrom ausgesetzten Teil der Aussenfläche des Gehäuses (8) vorgesehen ist. 5
4. Überspannungsableiter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Informationsträger (9) unterhalb oder oberhalb eines der Schirme (10) eines als beschirmter Hohlisolator ausgebildeten Gehäuses (8) vorgesehen ist. 10
5. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermocolor derart ausgewählt ist, dass es seine oberhalb der Grenztemperatur vorliegende Farbe auch nach Absenkung der Temperatur unter die Grenztemperatur beibehält. 15
6. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermocolor auf die Aussenfläche oder mindestens einen Teil der Aussenfläche des Gehäuses (8) aufgebracht ist. 20
7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermocolor in das gehäusebildende Material eingelagert ist. 25
8. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermocolor in Form eines Bandes oder eines Streifens unter Bildung einer wärmeübertragenden Kontaktfläche zumindest auf ein Teil der Aussenfläche des Gehäuses (8) aufgebracht ist. 30
9. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermocolor zumindest auf ein Teil der Aussenfläche des Gehäuses (8) aufgestrichen oder aufgesprüht ist. 35
10. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Informationsträger (9) leuchtend und/oder reflektierend ausgebildet ist. 40

Claims

1. Surge arrester (3) having two electrical connections (4, 5), the first (4) of which is conductively connected to high voltage and the second (5) of which is conductively connected to earth, having a stack of nonlinear resistance elements which is arranged between the two electrical connections, having a di-

electric housing (8) which surrounds the resistance elements and can be loaded with high voltage, and having an apparatus for optical indication that the surge arrester is faulty on the basis of a fault current which is passed through the resistor stack, **characterized in that** the indicating apparatus is designed as an information carrier (9) which covers at least a portion of the outer surface of the dielectric housing (8), has a thermocolour, and which emits an optically detectable signal when the surge arrester is heated by the fault current to a limit temperature above the maximum permissible operating temperature of the apparatus.

2. Surge arrester according to Claim 1, **characterized in that** the limit temperature is between 150 and 500°C.
3. Surge arrester according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the information carrier (9) is provided on a portion of the outer surface of the housing (8) which is subjected to the temperature-raising influence of the fault current.
4. Surge arrester according to Claim 3, **characterized in that** the information carrier (9) is provided underneath or above one of the screens (10) of a housing (8) which is designed as a screened hollow insulator.
5. Surge arrester according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the thermocolour is selected such that it retains its colour produced above the limit temperature even after the temperature has fallen below the limit temperature.
6. Surge arrester according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the thermocolour is applied to the outer surface or to at least a portion of the outer surface of the housing (8).
7. Surge arrester according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the thermocolour is incorporated in the material which forms the housing.
8. Surge arrester according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the thermocolour is applied in the form of a ribbon or of a strip to at least a portion of the outer surface of the housing (8), forming a heat-transmitting contact surface.
9. Surge arrester according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the thermocolour is painted or sprayed onto at least a portion of the outer surface of the housing (8).
10. Surge arrester according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the information carrier (9) is

designed to be luminous and/or reflective.

Revendications

1. Parafoudre (3) comportant deux bornes électriques (4, 5) dont la première (4) est reliée à la haute tension et la deuxième (5) est reliée galvaniquement avec la terre, une pile d'éléments résistifs non linéaires disposés entre les deux bornes électriques, un boîtier en matériau isolant (8) qui entoure les éléments résistifs et pouvant supporter une haute tension et comportant un dispositif de signalisation visuelle de l'état défectueux du parafoudre suite à un courant de défaut ayant traversé la pile résistive, **caractérisé en ce que** le dispositif de signalisation est réalisé sous la forme d'au moins une partie de la surface extérieure du boîtier en matériau isolant (8) et d'un support d'information (9) contenant un pigment thermique qui, lorsque le parafoudre chauffe à une température de seuil en raison du courant de défaut, laquelle est supérieure à une température de fonctionnement admissible de l'appareil, délivre un signal pouvant être perçu de manière visuelle. 5 10 15 20 25
2. Parafoudre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la température de seuil est comprise entre 150 et 500 °C. 30
3. Parafoudre selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le support d'information (9) est prévu sur une partie de la surface extérieure du boîtier (8) qui est exposée à l'effet élévateur de température du courant de défaut. 35
4. Parafoudre selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le support d'information (9) est prévu au-dessus ou au-dessous d'un des blindages (10) d'un boîtier (8) réalisé sous la forme d'un isolant creux blindé. 40
5. Parafoudre selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le pigment thermique est choisi de manière à ce qu'il conserve la couleur qu'il adopte au-dessus de la température de seuil même après que la température soit redescendue au-dessous de la température de seuil. 45
6. Parafoudre selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le pigment thermique est appliqué sur la surface extérieure ou au moins une partie de la surface extérieure du boîtier (8). 50
7. Parafoudre selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le pigment thermique est intégré dans le matériau qui constitue le boîtier. 55
8. Parafoudre selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le pigment thermique est appliqué sous la forme d'une bande ou d'un ruban en établissant une surface de contact transmettant la chaleur sur au moins une partie de la surface extérieure du boîtier (8).
9. Parafoudre selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le pigment thermique est peint ou pulvérisé sur au moins une partie de la surface extérieure du boîtier (8).
10. Parafoudre selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le support d'information (9) est lumineux et/ou réfléchissant.

