



(10) **DE 10 2023 108 825 A1** 2024.10.10

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 108 825.4**

(22) Anmeldetag: **06.04.2023**

(43) Offenlegungstag: **10.10.2024**

(51) Int Cl.: **H01H 85/44 (2006.01)**

H01T 4/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

OBO Bettermann Hungary Kft., Bugyi, HU

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Köchling, Döring PartG mbB, 58097
Hagen, DE**

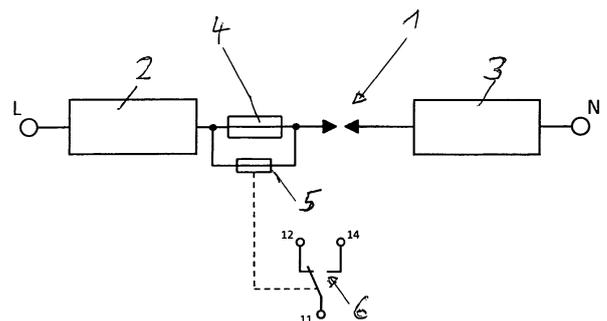
(72) Erfinder:

**Schurwanz, Jürgen, 58708 Menden, DE;
Hoffmann, Marcel, 58675 Hemer, DE; Eckardt,
Jörg, 58802 Balve, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Überspannungsableiter**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit einer Funkenstrecke (1) und mindestens einem dazu in Reihe geschalteten elektrischen Dämpfungselement (2), wobei der Überspannungsableiter mindestens zwei in Reihe geschaltete Dämpfungselemente (2, 3) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit einer Funkenstrecke und mindestens einem dazu in Reihe geschalteten elektrischen Dämpfungselement.

[0002] Ein derartiger Überspannungsableiter ist aus der DE 10 2014 102 969 B4 bekannt.

Ein solcher Überspannungsableiter, der auch Gegenstand vorliegender Erfindung ist, ist derart aufgebaut, dass das elektrische Dämpfungselement aus einem Bauteil mit zwei voneinander isoliert angeordneten Elektroden besteht, zwischen denen ein Granulat aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet ist, welches die Elektroden elektrisch leitend miteinander verbindet. Die beiden Elektroden bilden gemeinsam einen Hohlraum, in dem das Granulat aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet ist. Die Schicht aus Granulat ist durch eine Scheibe aus isolierendem Material getrennt, wobei die die beiden Elektroden trennende Scheibe eine Lochung aufweist, die von Granulat durchsetzt ist. Die Elektroden bestehen vorzugsweise aus Graphit. Mindestens eine der Elektroden weist eine verschließbare Öffnung auf, um Granulat einfüllen zu können. Die Scheibe besteht aus hochtemperaturbeständigem Isolierstoff, beispielsweise aus gediegenem Glimmer, gepresstem Glimmerpulver oder einer Glimmermischung. Der Durchmesser des von den vorzugsweise topfartig ausgebildeten Elektroden umgebenden Hohlraumes verhält sich zur lichten Weite der Lochung der Scheibe wie 3:1 oder die lichte Weite der Lochung ist kleiner als nach diesem Verhältnis. Die trennende Scheibe weist eine zentrale Lochung auf. Bei einem derartigen Überspannungsableiter wird im Überlastungsfall nach Kurzschluss oder Defekt der Funkenstrecke zunächst nur ein geringer Vorlaufstrom von der ersten Elektrode durch das Loch in der Scheibe aus isolierendem Material getrieben. Der Vorlaufstrom wandert dabei von der ersten Elektrode durch das Granulat aus elektrisch leitfähigem Werkstoff in Richtung der zentralen Lochung der Scheibe, durchdringt diese weiter durch das Granulat und erreicht schließlich die zweite Elektrode. Dabei dämpft das Granulat zunächst, insbesondere während der ersten etwa ungefähr 5 bis 10 Halbwellen diesen Strom noch ab. Zu diesem Zeitpunkt ist das Dämpfungselement noch funktionsfähig. Der Lichtbogen dieses Vorlaufstromes weitet jedoch während des Stromflusses die Lochung der Scheibe in Richtung des Scheibenrandes auf, wodurch die zur Dämpfung notwendige Granulatstrecke reduziert wird und der durchfließende Strom schnell ansteigt. Die Aufweitung der Lochung der Scheibe erfolgt dabei nicht gleichmäßig, sondern es entsteht an einer Stelle eine Unsymmetrie, um eine möglichst kurze Strecke zum Außenrand der Scheibe zu erzielen. Während dieses Vorganges versucht sich der Lichtbogen des Vor-

laufstromes zu verkürzen und trennt dabei die Scheibe aus isolierendem Material schlitzartig in Richtung des Außenrandes der Scheibe auf. Diese Auftrennung kann gegebenenfalls innerhalb einer Sinushalbwelle des Vorlaufstromes erfolgen. Somit kann der Spitzenstrom, der eine Vorsicherung auslöst, einen äußerst kurzen Weg nehmen und dies hat zur Folge, dass der Spitzenstrom dabei nur eine geringe Menge Energie umsetzt, so dass die Erwärmung innerhalb des Überspannungsableiters nur geringfügig erfolgt. Ein derartiger Überspannungsableiter weist nur geringe Außenabmessungen auf und kann dabei insbesondere aufgrund der nur geringen Erwärmung im Falle eines Überspannungsereignisses vielfache Verwendung in Bauteilen mit nur geringen Abmessungen finden. Beispielsweise kann es sich um Bauteile handeln, die in übliche Verteilerschränke eingebaut werden und auf dort befindliche Hutschienen aufgerastet werden.

[0003] Zur ausreichenden Dämpfung des Folgestromes im Überspannungsfall muss die Granulatstrecke eine ausreichende Länge aufweisen. Dadurch, dass der Lichtbogen von der ersten Elektrode durch die zentral in der Scheibe angeordnete Lochung hin zur zweiten Elektrode geführt wird, können die Elektroden im Bereich ihrer Seitenwände der Topfform nur geringe Bauhöhe aufweisen. Somit kann ein entsprechender Überspannungsableiter trotz seiner nur geringen Länge die notwendige Granulatstrecke für den Lichtbogen zur Verfügung stellen. Durch das Verhältnis des von den topfartigen Elektroden umgebenden Hohlraumes zur lichten Weite der Lochung der Scheibe ist sichergestellt, dass der Weg, den der Lichtbogen nach seiner Entstehung von der ersten Elektrode bis hin zur zweiten Elektrode zurücklegt, ausreichende Länge aufweist. Bei einer größeren Lochung wäre der für die Löschung des Folgestroms notwendige Weg, welcher eine Mindestlänge von ca. 17 mm bis 18 mm aufweisen muss, nicht mehr gegeben. Somit bestimmt unter anderem der Durchmesser der Lochung die Länge des Weges, den der Lichtbogen von der ersten Elektrode bis zum Erreichen der zweiten Elektrode zurücklegt.

[0004] Im Einsatzfall, wenn also der Überspannungsableiter bestimmungsgemäß installiert ist, ist die äußere Elektrode der Funkenstrecke zum Beispiel mit einem Phasenleiter oder Nullleiter kontaktiert, während die andere Elektrode zum Beispiel an Erdpotential angeschlossen ist.

[0005] Bei dieser bekannten Technik wird für eine Netzspannung von 255 Volt eine einzelne Funkenstrecke mit einem Graphit-Granulatsystem als Dämpfungselement in Reihe geschaltet. Das Graphit-Granulatsystem ist vor dem Überspannungsereignis niederohmig und entwickelt im Überspannungsfall durch den einsetzenden Stromfluss eine hohe Gegenspannung und ermöglicht so der Ein-

fachfunkenstrecke das Löschen des Folgestromes an einer Netzspannung von 255 Volt.

[0006] Die Höhe der Gegenspannung und damit die Folgestromlöschfähigkeit sowie das Blitzstromverhalten, ist stark abhängig von der Länge der Graphit-Granulatstrecke, die ca. 17 bis 18 mm beträgt und des Querschnitts der Granulatschüttung durch den der Lichtbogen seinen Weg von der ersten Elektrode bis zum Erreichen der zweiten Elektrode zurücklegt.

[0007] Durch die Verwendung einer einzelnen Funkenstrecke ist eine niedrige Ansprechspannung erreicht.

[0008] Ein Problem besteht bei dieser Lösung darin, dass bei Netzspannungen höher als 255 Volt, also zum Beispiel von 440 Volt oder 760 Volt, die erzeugte Gegenspannung bei gleichbleibender Granulatstrecke eines einzelnen Dämpfungselementes nicht mehr ausreicht, um der Funkenstrecke das Löschen des Netzfolgestromes zu ermöglichen.

[0009] Für höhere Netzspannungen müsste daher die Granulatstrecke des Dämpfungselementes erhöht werden, wodurch die Dimensionen (Durchmesser und Länge) des einzelnen Dämpfungselementes vergrößert werden müsste, um eine adäquate Granulatstrecke zu erreichen. Hier sind allerdings technische Grenzen gesetzt, die insbesondere in dem bestimmungsgemäßen Einbau begründet sind. In der gewählten Bauart des Dämpfungselementes ist eine Verlängerung der Granulatstrecke durch Vergrößerung des Durchmessers oder Vergrößerung der Länge des einzelnen Dämpfungselementes allein nicht möglich. Um die Granulatstrecke für höhere Netzspannungen auszulegen, müsste das Dämpfungselement verhältnismäßig in Länge und Durchmesser vergrößert werden, wodurch der Bauraum der üblichen Maße für Überspannungsschutzgeräte überschritten werden würde.

[0010] Damit verbundene Querschnittserhöhungen des Dämpfungselementes würden sich ebenfalls nachteilig auf das Folgestromlöschvermögen auswirken.

[0011] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsableiter zu schaffen, der für höhere Netzspannungen, höher als 255 Volt, wirtschaftlich und kostengünstig zur Verfügung gestellt werden kann, um die Gegenspannung eines Blitzstromableiters zu erhöhen, um der einzelnen Funkenstrecke das Löschen des Netzfolgestromes weiter zu ermöglichen, ohne verhältnismäßig den Durchmesser und die Länge eines einzelnen Dämpfungselementes zu vergrößern.

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, dass der Überspannungsableiter mindestens zwei in Reihe geschaltete Dämpfungselemente aufweist. Hierdurch wird die Gegenspannung des Blitzstromableiters erhöht und es ermöglicht der weiterhin nur einzelnen, einfachen Luftfunkenstrecke das Löschen des Netzfolgestromes weiterhin.

[0013] Durch die Verwendung einer Reihenschaltung von mehreren Dämpfungselementen kann die Granulatstrecke sukzessive erhöht werden, während der Querschnitt gleichbleiben kann. Durch die Verwendung weiterhin nur einer einzelnen Luftfunkenstrecke bleibt die Ansprechspannung weiterhin gering. Auch auf eine Ansteuerung kann verzichtet werden, wie sie für Mehrfachfunkenstrecken üblich ist.

[0014] Ein besonderer Vorteil, der sich durch die Reihenschaltung von zwei oder mehr Dämpfungselementen einstellt, ist, dass sich die höhere Netzspannung auf die einzelnen in Reihe geschalteten Dämpfungselemente aufteilt, wodurch die Folgestromlöschfähigkeit eines einzelnen Dämpfungselementes weiter steigt. Ein weiterer, vor allem wirtschaftlicher Vorteil, der sich durch die Reihenschaltung von zwei oder mehr Dämpfungselementen ergibt, ist die Verwendung bereits bestehender Bauteile, also der Dämpfungselemente, die bisher singular eingesetzt wurden.

[0015] Vorzugsweise ist zudem vorgesehen, dass der Überspannungsableiter eine integrierte Vorsicherung aufweist, die im Überlastfall öffnet und zu den Dämpfungselementen in Reihe geschaltet ist.

[0016] Im Überlastfall öffnet die integrierte Vorsicherung. Zudem ist bevorzugt vorgesehen, dass der Überspannungsableiter eine parallel zu der integrierten Vorsicherung geschaltete Kennmeldesicherung aufweist, die im Überlastfall ebenfalls öffnet und eine Fernsignalisierung auslöst sowie einen Fernmeldekontakt schaltet.

[0017] Hierdurch ist sichergestellt, dass bei dem Öffnen der Vorsicherung auch die Kennmeldesicherung öffnet. Eine an der Kennmeldesicherung angebrachte Mechanik üblicher Bauart treibt dann die Fernsignalisierung (Defektanzeige) an und schaltet den Fernmeldekontakt, um die Fernsignalisierung durchzuführen.

[0018] In der Zeichnung ist die Erfindung nachstehend weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung der Erfindung. Der gesamte Überspannungsableiter weist eine ausgelagerte Funkenstrecke 1 auf. Dabei zeigt das Blockschaltbild beispielhaft die Umsetzung der Erfindung für einen Blitzstromableiter für 440 Volt Netzspannung. Hier wurden zwei Dämpfungsele-

mente 2, 3 mit einer integrierten Vorsicherung 4 und der ausgelagerten Funkenstrecke 1 in Reihe geschaltet.

[0019] Die ausgelagerte Funkenstrecke 1 ist wie bisher verantwortlich für die Höhe der Ansprechspannung und vereinfacht den Herstellungsprozess der einzelnen Dämpfungselemente. Auch Varianten von Dämpfungselementen mit beidseitiger Befüllöffnung können verbaut werden, die auch den Entlüftungsprozess im Überspannungsfall verbessern würden.

[0020] Parallel zur integrierten Vorsicherung 4 ist eine Kennmeldesicherung 5 geschaltet. Im Überlastfall geht die integrierte Vorsicherung 4 auf und reißt die Kennmeldesicherung 5 mit, die ebenfalls aufgeht. Eine an der Kennmeldesicherung 5 angebrachte Mechanik treibt dann die Fernsignalisierung in Form einer Defektanzeige an und schaltet den Fernmeldekontakt 6 mit den Kontaktstellen 11, 12, 14.

[0021] Im Einsatzfall sind die äußeren Elektroden der Dämpfungselemente 2, 3 zum Beispiel mit einem Phasenleiter oder Nullleiter kontaktiert bzw. an Erdpotential angeschlossen.

[0022] In den **Fig. 2** und **3** ist eine Bauart eines solchen Überspannungsableiters gezeigt, der beispielsweise in eine Schaltverteilung in einem Gebäude eingesetzt werden kann, wozu das Bauelement mit entsprechenden Verhakungen 7, 8 auf eine Hut-schiene einer Verteilung aufgesteckt werden kann. Die Dämpfungselemente 2, 3 sind identisch in ihrer Dimension aufgebaut. Die Funkenstrecke 1 ist ebenso wie die Dämpfungselemente 2, 3 in Reihe geschaltet. Ebenso ist dies die integrierte Vorsicherung 4.

[0023] Der Fernmeldekontakt 6 ist in der **Fig. 3** verdeutlicht. Die Kennmeldesicherung 5 ist ebenfalls in **Fig. 3** ersichtlich. Bei dieser Darstellung in **Fig. 3** überdeckt die Kennmeldesicherung 5 und die Signalisierungsautomatik 9 die integrierte Vorsicherung 4, die in **Fig. 2** ersichtlich ist.

[0024] Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

Alle in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102014102969 B4 [0002]

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit einer Funkenstrecke (1) und mindestens einem dazu in Reihe geschalteten elektrischen Dämpfungselement (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Überspannungsableiter mindestens zwei in Reihe geschaltete Dämpfungselemente (2, 3) aufweist.

2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Überspannungsableiter eine integrierte Vorsicherung (4) aufweist, die im Überlastfall öffnet und zu den Dämpfungselementen (2, 3) in Reihe geschaltet ist.

3. Überspannungsableiter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Überspannungsableiter eine parallel zu der integrierten Vorsicherung (4) geschaltete Kennmeldesicherung (5) aufweist, die im Überlastfall ebenfalls öffnet und eine Fernsignalisierung (9) auslöst sowie einen Fernmeldekontakt (6) schaltet.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

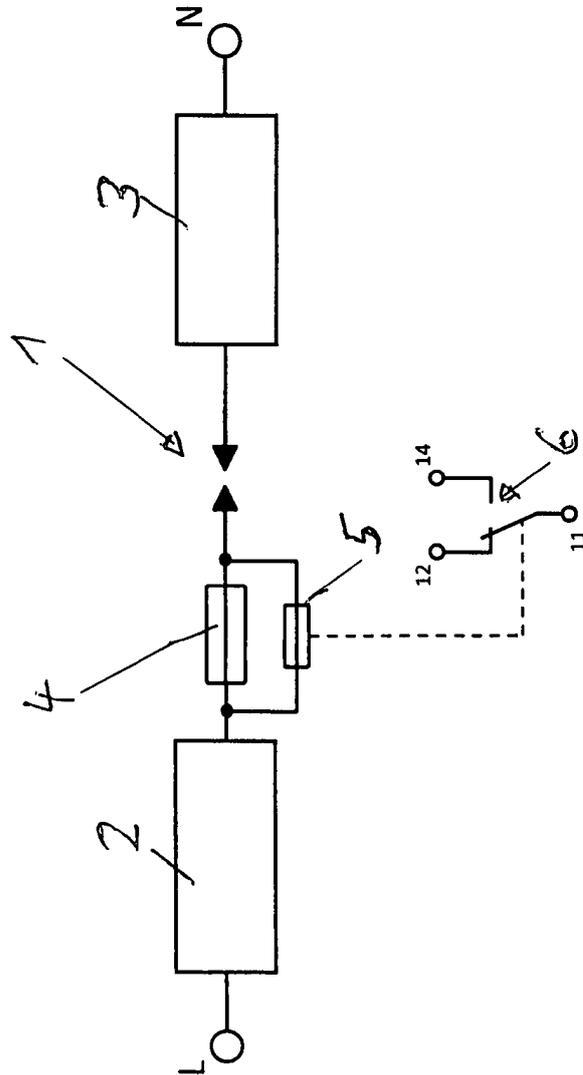


Fig. 1

