

(19)



(11)

EP 2 916 402 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.10.2016 Patentblatt 2016/42

(51) Int Cl.:
H01T 1/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15157538.8**

(22) Anmeldetag: **04.03.2015**

(54) **Überspannungsableiter**

SURGE ABSORBER

PARATONNERRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **06.03.2014 DE 102014102969**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.2015 Patentblatt 2015/37

(73) Patentinhaber: **OBO Bettermann GmbH & Co. KG
58710 Menden (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schurwanz, Jürgen
58710 Menden (DE)**

• **Breithaupt, Wolfgang
58708 Menden (DE)**
• **Hoffmann, Marcel
58675 Hemer (DE)**

(74) Vertreter: **Köchling, Conrad-Joachim
Patentanwälte Köchling, Döring PartG mbB
Fleyer Strasse 135
58097 Hagen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 287 984 FR-A1- 2 388 426

EP 2 916 402 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

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

[0002] Ein derartiger Überspannungsableiter ist beispielsweise aus der EP 2 287 984 B1 bekannt. Ein solcher Überspannungsableiter dient auch als Blitzstromableiter und besteht aus einer Reihenschaltung einer Funkenstrecke und eines elektrischen Dämpfungselementes, um Netzfolgeströme zu begrenzen und abzuschalten. Bei einem solchen Überspannungsableiter ist es vorteilhaft, dass hiermit ein System geschaffen ist mit nur einer Funkenstrecke, die das Folgestromlöschvermögen einer Mehrfachfunkenstrecke aufweist, die nur einen geringen Installationsaufwand erfordert und aus nur wenigen elektronischen und elektrischen Bauteilen besteht und dabei ein gutes Ansprechverhalten hat.

[0003] Bei der im Stand der Technik bekannten Lösung verschließen die beiden Elektroden, an die Phasenleiter oder Nullleiter beziehungsweise ein Erdpotential führender Leiter anschließbar ist, jeweils die Enden eines Keramikrohres. Das Keramikrohr ist dabei mit einem leitfähigen Granulat, beispielsweise Graphit, in loser Schüttung gefüllt. Ein derartiges Bauteil ist vor dem Stromfluss im Falle eines Überspannungsereignisses sehr niederohmig. Sollte ein Überspannungsereignis, wie beispielsweise ein Blitzschlag, erfolgen, so kann dies gegebenenfalls zu einer mechanischen Beschädigung der Funkenstrecke führen. Nun muss das Dämpfungselement einen Strom führen, der eine Vorsicherung auslöst und den Überspannungsableiter dadurch vom Netz trennt. Die dabei umgesetzte Energie im Überspannungsableiter sollte möglichst gering gehalten werden, um eine über das zulässige Maß hinausgehende Erwärmung im Überspannungsableiter zu verhindern.

[0004] Bei der im Stand der Technik bekannten Lösung werden im Falle eines Überspannungsereignisses bei Erwärmung die Übergangswiderstände in der losen Granulatschüttung reduziert und dadurch die umgesetzte elektrische Leistung verringert. Durch diese Reduzierung des Widerstandes wurde der Netzstrom erhöht und die vorgeschaltete Sicherung konnte schneller vom Netz abtrennen. Bei einem derartigen System wurden zusätzlich Ringe aus Blägraphit auf den Graphitelektroden befestigt, die bei Erwärmung das Graphitgranulat verdichten.

[0005] Aufgrund des eingangs genannten Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsableiter der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem der Spitzenstrom, der eine Vorsicherung auslöst, einen besonders kurzen Weg nehmen kann, und dabei wenig Energie umsetzen kann,

bei dem durch die reduzierte Energieumsetzung nur eine geringe Erwärmung des Systems erfolgt.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, dass die beiden Elektroden topfartige Form aufweisen und mit ihren Mündungen einander zugewandt sind, sodass sie gemeinsam einen Hohlraum, in dem das Granulat aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet ist, umschließen, wobei die Mündungsbereiche der beiden Elektroden und Bereiche der Schicht aus Granulat durch eine Scheibe aus isolierendem Material voneinander getrennt sind, wobei die beiden Elektroden trennende Scheibe eine vorzugsweise zentrale Lochung aufweist, die von Granulat durchsetzt ist.

[0007] 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 ungefähr 5 bis 10 Halbwellen, diesen Strom noch stark 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. Diese 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 Vorgangs versucht sich der Lichtbogen des Vorlaufstromes zu verkürzen und trennt dabei die Scheibe aus isolierendem Material schlitzenartig in Richtung des Außenrandes der Scheibe auf. Diese Auftrennung kann gegebenenfalls innerhalb einer Sinushalbwelle des Vorlaufstromes erfolgen. Somit kann der Spitzenstrom, der die 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 geringer Abmessung finden.

[0008] Zur ausreichenden Dämpfung des Folgestroms 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 erfindungsgemäßer Überspan-

nungsableiter trotz seiner nur geringen Länge die notwendige Granulatstrecke für den Lichtbogen zur Verfügung stellen.

[0009] Insbesondere kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die beiden Elektroden aus Graphit bestehen.

[0010] Die Herstellung der Elektroden aus Graphit ist an sich bekannt und hat sich als langlebige und dabei kostengünstige Lösung bewährt.

[0011] Weiter kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass mindestens eine topfartige Elektrode eine vorzugsweise im Boden angeordnete, verschleißbare Öffnung aufweist.

[0012] Durch die vorzugsweise im Boden angeordnete verschleißbare Öffnung kann das Granulat aus elektrisch leitfähigem Werkstoff auf schnelle und einfache Art und Weise, beispielsweise mittels loser Schüttung, in den Hohlraum eingefüllt werden, und anschließend beispielsweise mittels eines Stopfens, welcher aus dem gleichen Material wie die beiden Elektroden besteht, nach außen abgedichtet werden. Eine alternative Lösung zur Abdichtung ist beispielsweise durch das Anordnen einer Dichtscheibe über der Öffnung möglich.

[0013] Zudem kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass die Scheibe aus hochtemperaturbeständigem Isolierstoff besteht.

[0014] Dabei kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass die Scheibe aus gediegenem Glimmer, gepresstem Glimmerpulver oder aus einer Glimmermischung besteht.

[0015] Aufgrund der äußerst hohen Temperatur des Lichtbogens des Vorlaufstromes muss die Scheibe aus einem hochtemperaturbeständigem Isolierstoff bestehen. Dabei hat sich die Verwendung von gediegenem, also abgebautem Glimmer als besonders temperaturbeständiges und besonders geeignetes Material herausgestellt. Alternativ kann als kostengünstigeres Material auch gepresstes Glimmerpulver, welches bis ungefähr 1.200 °C temperaturbeständig ist, oder eine Glimmermischung Verwendung finden.

[0016] Zudem kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass die Lochung der Scheibe kreisrunde Form aufweist.

[0017] Die Ausbildung einer kreisrunden Lochung etwa zentral innerhalb der Scheibe ermöglicht eine gleichmäßige Entfernung der Lochrandkante zur Außenrandkante der Scheibe, so dass der einzuschneidende Weg durch den Lichtbogen an jeder Stelle der Lochung beziehungsweise der Randkante der Lochung gleiche Länge und somit gleiche Entfernung zur Außenkante der Scheibe beziehungsweise der dort benachbarten Elektrode aufweist.

[0018] Alternativ kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass die Lochung der Scheibe eine von der kreisrunden Form abweichende Form aufweist.

[0019] Eine von der kreisrunden abweichende Form kann beispielsweise herstellungsbedingt erforderlich sein.

[0020] Auch kann besonders bevorzugt vorgesehen

sein, dass der Durchmesser des von den topfartigen Elektroden umgebenen Hohlraumes sich zum Durchmesser der Lochung der Scheibe wie 3:1 verhält oder der Durchmesser der Scheibe kleiner als nach diesem Verhältnis ist.

[0021] Durch ein derartiges Verhältnis ist es 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 Folgestromes notwendige Weg, welcher eine Mindestlänge von ca. 17 bis 18mm 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. Also kann abhängig vom Außendurchmesser der Scheibe und durch den Durchmesser der Lochung der für den Lichtbogen zurückzulegende Weg bestimmt werden. Dabei verkleinert eine im Durchmesser größere Lochung den Weg und vergrößert eine im Durchmesser geringere Lochung den Weg.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Figuren dargestellt und im Folgenden näher beschrieben.

[0023] Es zeigt:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Überspannungsableiter vor einem Überspannungsereignis;

Fig. 2 desgleichen nach einem Überspannungsereignis.

[0024] In den Figuren ist ein Überspannungsableiter 1 bestehend aus einer Funkenstrecke 2 und einem dazu in Reihe geschalteten elektrischen Dämpfungselement 3 gezeigt. Das elektrische Dämpfungselement 3 besteht aus einem Bauteil mit zwei voneinander isoliert angeordneten Elektroden 4,5. Zwischen den Elektroden 4,5 ist in loser Schüttung ein Granulat 6 aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet. Das Granulat 6 verbindet dabei die Elektroden 4,5, elektrisch leitend miteinander.

[0025] Erfindungsgemäß weisen die beiden Elektroden 4,5 topfartige Form auf. Die topfartig ausgebildeten Elektroden 4,5 sind mit ihren Mündungen einander zugewandt angeordnet, so dass sie gemeinsam einen Hohlraum umschließen. In dem Hohlraum ist das Granulat 6 aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet. Wie insbesondere aus Figur 1 ersichtlich sind die Mündungsbereiche der beiden Elektroden 4,5 und Bereiche der Schicht aus Granulat 6 durch eine Scheibe 7 voneinander getrennt. Die Scheibe 7 besteht aus isolierendem Material. Die Scheibe 7 weist eine zentrale Lochung 8 auf, die von Granulat 6 durchsetzt ist.

[0026] Im Ausführungsbeispiel bestehen die beiden Elektroden 4,5 aus Graphit.

[0027] Bei dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel weist jeweils die Elektrode 5 eine im Boden angeordnete, verschleißbare Öffnung 9 auf. Al-

ternativ und in den Figuren nicht gezeigt, kann die Öffnung 9 auch in der Elektrode 4 oder in beiden Elektroden 4,5 angeordnet sein. Weiter ist es möglich, die Öffnung 9 auch in einer Seitenwand der topfartigen Elektrode 4 beziehungsweise 5 anzuordnen. Mittels einer derartigen Öffnung 9 kann auf schnelle und einfache Art und Weise der von den Elektroden 4,5 umschlossene Hohlraum mit elektrisch leitfähigem Granulat 6 befüllt werden. Anschließend wird die Öffnung 9 beispielsweise mittels eines Stopfens oder einer Scheibe verschlossen und somit gegenüber der Umgebung abgedichtet. Ein derartiges Verschlusselement zum Verschließen der Öffnung 9 besteht vorzugsweise aus dem gleichen Material wie die Elektroden 4,5 oder kann auch aus einem abweichenden Material wie beispielsweise aus einem Metall bestehen.

[0028] Die Scheibe 7 besteht im Ausführungsbeispiel aus gediegenem Glimmer, welches einen besonders hochtemperaturbeständigen Isolierstoff darstellt. Alternativ kann die Scheibe 7 auch aus einem anderen hochtemperaturbeständigen Isolierstoff, beispielsweise aus gepresstem Glimmerpulver oder einer Glimmermischung oder einem anderen, nur eine äußerst geringe Leitfähigkeit aufweisenden Material beziehungsweise Mineralien bestehen. Zudem weist die Lochung 8 der Scheibe 7 im Ausführungsbeispiel kreisrunde Form auf. Alternativ kann die Lochung 8 der Scheibe 7 auch eine von der kreisrunden Form abweichende Form aufweisen.

[0029] Bei dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Überspannungsableiter 1 verhält sich der Durchmesser des von den topfartigen Elektroden 4,5 umgebenen Hohlraumes zum Durchmesser der Lochung 8 der Scheibe 7 wie 3:1. Durch den Durchmesser der Lochung 8 der Scheibe 7 kann maßgeblich Einfluss genommen werden auf die Länge des Weges, den der Lichtbogen im Falle eines Überspannungsereignisses zwischen den Elektroden 4,5 zurücklegt. Je geringer der Durchmesser der Lochung 8 der Scheibe 7 ausgebildet ist, desto länger ist der Weg, den der Lichtbogen während eines Überspannungsereignisses von der ersten Elektrode 4 bis zum Erreichen der zweiten Elektrode 5 zurücklegt, wie dies durch Pfeile in Fig. 1 angedeutet ist. Der Lichtbogen dieses Vorlaufstromes weitet jedoch die Lochung 8 der Scheibe 7 zum äußeren Rand der Scheibe 7 hin auf, wie in Fig. 2 verdeutlicht ist, so dass der Weg abnimmt. Mit kürzer werdendem Weg nimmt die Dämpfung durch die Granulatstrecke ab und der Strom steigt schnell an. Die Vergrößerung der Lochung 8 der Scheibe 7 zum äußeren Rand der Scheibe 7 hin erfolgt dabei nicht gleichmäßig. Die Scheibe 7 wird durch den Lichtbogen des Vorlaufstromes in Richtung der Elektroden 4,5 quasi aufgetrennt. Diese Auftrennung kann gegebenenfalls innerhalb einer Sinushalbwellen erfolgen. Dadurch kann der Spitzenstrom, der nachfolgend eine Vorsicherung auslöst, einen kurzen Weg nehmen, wie in Fig. 2 mit einem Pfeil rechts gezeigt ist, und setzt weniger Energie um. Hierdurch erfolgt nur eine geringfügige Erwärmung des Überspannungsableiters 1, so dass dieser auch in Um-

gebungen eingesetzt werden kann, bei denen nur eine geringe Temperaturerhöhung eines Überspannungsableiters 1 im Falle eines Überspannungsereignisses möglich ist. Somit ist der Einsatzbereich eines derartigen Überspannungsableiters 1 erweitert. Zudem kann bei dieser Ausgestaltung auf das im Stand der Technik notwendige Keramikrohr zwischen den Elektroden 4,5 verzichtet werden.

[0030] Im Einsatzfall ist die äußere Elektrode der Funkenstrecke 2 zum Beispiel mit einem Phasenleiter oder Nullleiter kontaktiert, während die untere Elektrode 5 zum Beispiel an Erdpotential angeschlossen ist.

[0031] Die Erfindung ist nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

[0032] Alle in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

Bezugszeichenliste:

[0033]

- 1 Überspannungsableiter
- 2 Funkenstrecke
- 3 Dämpfungselement
- 4 Elektroden
- 5 Elektroden
- 6 Granulat
- 7 Scheibe
- 8 Lochung an 7
- 9 Öffnung an 4 bzw. 5

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter (1) mit mindestens einer Funkenstrecke (2) und einem dazu in Reihe geschalteten elektrischen Dämpfungselement (3), wobei das elektrische Dämpfungselement (3) aus einem Bauteil mit zwei voneinander isoliert angeordneten Elektroden (4,5) besteht, zwischen denen ein Granulat (6) aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet ist, welches die Elektroden (4,5) elektrisch leitend miteinander verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Elektroden (4,5) topfartige Form aufweisen und mit ihren Mündungen einander zugewandt sind, sodass sie gemeinsam einen Hohlraum, indem das Granulat (6) aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet ist, umschließen, wobei die Mündungsbereiche der beiden Elektroden (4,5) und Bereiche der Schicht aus Granulat (6) durch eine Scheibe (7) aus isolierendem Material voneinander getrennt sind, wobei die beiden Elektroden (4,5) trennende Scheibe (7) eine vorzugsweise zentrale Lochung (8) aufweist, die von Granulat (6) durchsetzt ist.

2. Überspannungsableiter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Elektroden (4,5) aus Graphit bestehen.
3. Überspannungsableiter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine topfartige Elektrode (4,5) eine vorzugsweise im Boden angeordnete, verschließbare Öffnung (9) aufweist.
4. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Scheibe (7) aus hochtemperaturbeständigem Isolierstoff besteht.
5. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Scheibe (7) aus gediegenem Glimmer, gepresstem Glimmerpulver oder aus einer Glimtermischung besteht.
6. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lochung (8) der Scheibe (7) kreisrunde Form aufweist.
7. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lochung (8) der Scheibe (7) eine von der kreisrunden Form abweichende Form aufweist.
8. Überspannungsableiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des von den topfartigen Elektroden (4,5) umgebenen Hohlraumes sich zum Durchmesser der Lochung (8) der Scheibe (7) wie 3:1 verhält oder der Durchmesser der Lochung (8) kleiner als nach diesem Verhältnis ist.

Claims

1. A surge absorber (1) comprising at least one spark gap (2) and an electrical damping element (3) connected in series thereto, the electrical damping element (3) consisting of a component with two mutually insulated electrodes (4, 5), between which granules (6) of an electrically conductive material are arranged, which connect the electrodes (4, 5) to each other in an electrically conductive manner, **characterized in that** the two electrodes (4, 5) have a pot-like shape and their orifices face each other, such that they commonly enclose a cavity, in which the granules (6) of an electrically conductive material are arranged, the orifice sections of the two electrodes (4, 5) and sections of the layer from granules (6) being separated by a disk (7) made from an insulating material, the disk (7) separating the two electrodes (4, 5) preferably having a central hole (8) with

the granules (6) passing therethrough.

2. The surge absorber (1) according to claim 1, **characterized in that** the two electrodes (4, 5) are made from graphite.
3. The surge absorber (1) according to claim 1 or 2, **characterized in that** at least one pot-like electrode (4, 5) has a sealable opening (9) preferably arranged in the bottom.
4. The surge absorber (1) according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the disk (7) is made from a high temperature-resistant insulating material.
5. The surge absorber (1) according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the disk (7) is made from native mica, compacted mica powder, or from a mica mixture.
6. The surge absorber (1) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the hole (8) of the disk (7) has a circular shape.
7. The surge absorber (1) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the hole (8) of the disk (7) has a shape differing from the circular shape.
8. The surge absorber (1) according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the diameter of the cavity enclosed by the pot-like electrodes (4, 5) is in a 3:1 ratio relative to the diameter of the hole (8) of the disk (7), or that the diameter of the hole (8) is smaller than in this ratio.

Revendications

1. Paratonnerre (1) comprenant au moins un éclateur (2) et un élément d'amortissement (3) électrique lié en série avec celui-ci, l'élément d'amortissement (3) électrique consistant en un composant avec deux électrodes (4, 5) isolées entre elles, entre lesquelles des granulés (6) en un matériau conducteur d'électricité sont arrangés, qui lient les électrodes (4, 5) entre elles de façon électriquement conductrice, **caractérisé en ce que** les deux électrodes (4, 5) ont une forme du type pot et leurs orifices sont tournées l'une vers l'autre, de façon qu'elles entourent ensemble une cavité, dans laquelle les granulés (6) d'un matériau électriquement conducteur sont arrangés, les portions d'orifice des deux électrodes (4, 5) et des portions de la couche des granulés (6) étant séparées par un disque (7) en un matériau isolant, le disque (7) séparant les deux électrodes (4, 5) de préférence ayant un trou central (8) traversé par les granulés (6).

2. Paratonnerre (1) selon la revendication 1, **caracté-**
risé en ce que les deux électrodes (4, 5) sont en
graphite.

3. Paratonnerre (1) selon la revendication 1 ou 2, **ca-** 5
ractérisé en ce qu'au moins une électrode (4, 5) du
type pot a une ouverture (9) obturable de préférence
arrangée dans le fond.

4. Paratonnerre (1) selon une des revendications 1 à 10
3, **caractérisé en ce que** le disque (7) est en un
matériau isolant résistant à des températures éle-
vées.

5. Paratonnerre (1) selon une des revendications 1 à 15
4, **caractérisé en ce que** le disque (7) est en mica
natif, poudre compactée de mica, ou en un mélange
de mica.

6. Paratonnerre (1) selon une des revendications 1 à 20
5, **caractérisé en ce que** le trou (8) du disque (7) a
une forme circulaire.

7. Paratonnerre (1) selon une des revendications 1 à 25
5, **caractérisé en ce que** le trou (8) du disque (7) a
une forme différente de la forme circulaire.

8. Paratonnerre (1) selon une des revendications 1 à 30
7, **caractérisé en ce que** le diamètre de la cavité
entourée par les électrodes (4, 5) du type pot est
dans un rapport de 3:1 par rapport au diamètre du
trou (8) du disque (7), ou que le diamètre du trou (8)
est inférieur à ce rapport.

35

40

45

50

55

Fig. 1

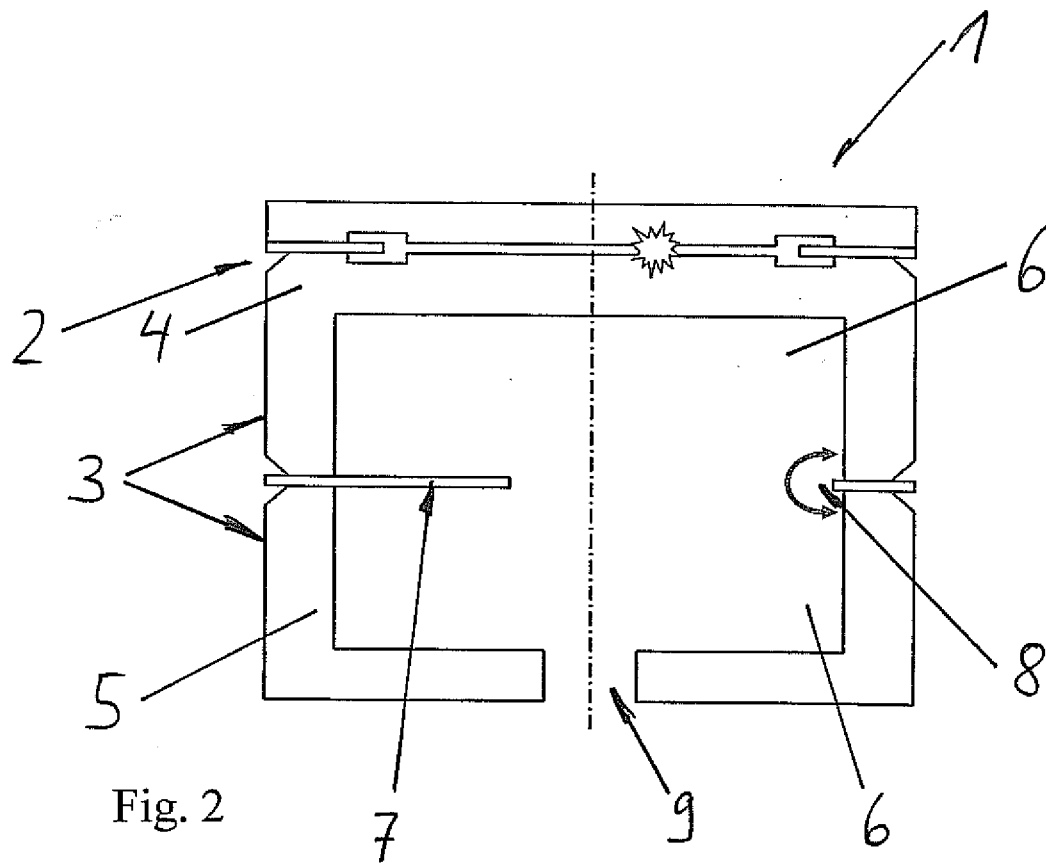
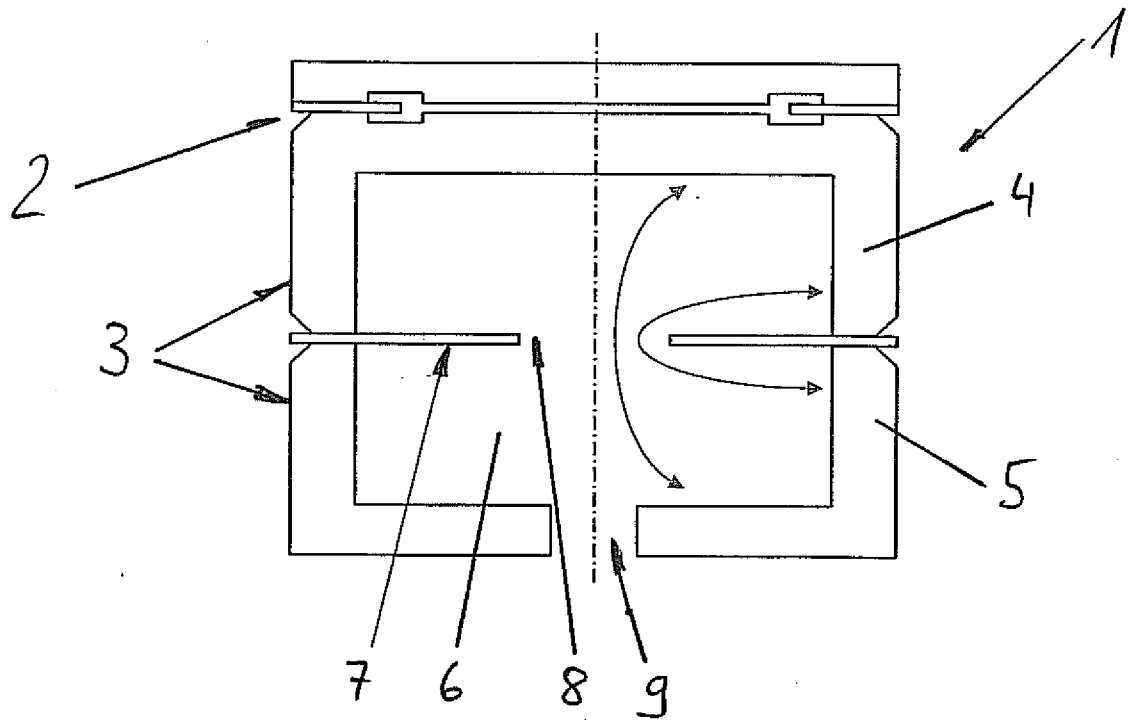


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2287984 B1 [0002]