



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**02.01.91 Patentblatt 91/01**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **H01T 1/22, H01T 4/12**

②① Anmeldenummer : **87108588.2**

②② Anmeldetag : **15.06.87**

⑤④ **Gasentladungsüberspannungsableiter.**

③③ Priorität : **25.06.86 DE 3621254**

⑦③ Patentinhaber : **Siemens Aktiengesellschaft**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**07.01.88 Patentblatt 88/01**

⑦② Erfinder : **Boy, Jürgen, Dipl.-Ing.**  
**Stolzingerstrasse 8b**  
**D-1000 Berlin 28 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**02.01.91 Patentblatt 91/01**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE GB IT LI**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 229 303**  
**DE-A- 1 944 564**  
**DE-A- 2 417 025**  
**FR-A- 2 430 082**  
**GB-A- 1 389 142**  
**GB-A- 1 455 806**  
**US-A- 4 491 893**

**EP 0 251 010 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

Die Erfindung betrifft einen Gasentladungs Überspannungsableiter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der elektrischen Bauelemente und ist bei der konstruktiven Ausgestaltung eines Gasentladungs-Überspannungsableiters anzuwenden, dessen Elektroden in Vertiefungen ihrer Oberfläche eine Aktivierungsmasse enthalten.

Bei einem bekannten Gasentladungs-Überspannungsableiter dieser Art besteht das vakuumdichte Gehäuse aus mindestens einem zylindrischen Isolierstoffring und mindestens einer ersten und einer zweiten Elektrode. Die beiden Elektroden sind mit wenigstens einem Paar sich gegenüberliegender, zylindrischer Löcher versehen, die teilweise mit einer Aktivierungsmasse gefüllt sind. Damit ist erreicht, daß der Abstand der Aktivierungsmasse der einen Elektrode von der Oberfläche der Gegenelektrode größer ist als die Breite des Zündspaltes (US-A-4 491 839). Es sind weiterhin Überspannungsableiter bekannt, die konzentrisch zu zwei sich gegenüberliegenden Elektroden eine weitere Elektrode aufweisen, wobei diese weitere Elektrode mit jeweils einer der beiden anderen Elektroden die eigentliche Entladungsstrecke bildet (US-A-3 710 191).

Zur Ausgestaltung eines unipolar betriebenen Gasentladungs-Überspannungsableiters, der als Vorfunkensstrecke einer Zündkerze dient, ist bereits vorgeschlagen worden, eine vollzylindrische Elektrode und eine hohlzylindrische Elektrode konzentrisch zueinander anzuordnen, wodurch sich ein ringförmiger Zündspalt ergibt. Die Aktivierungsmasse soll dabei außerhalb des Zündspaltes an der Stirnseite der vollzylindrischen Elektrode angeordnet sein (EP-A-0 229 303). Diese Druckschrift fällt unter Artikel 54(3) EPÜ.

Ausgehend von einem Gasentladungs-Überspannungsableiter mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen bipolar betreibbaren Ableiter zu schaffen, der sich durch eine geringe Streuung der elektrischen Werte, insbesondere der Ansprechspannung, während der Lebensdauer auszeichnet und der eine hohe Betriebssicherheit aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß die erste Elektrode konzentrisch zur zweiten Elektrode angeordnet ist, daß die die Aktivierungsmasse aufnehmenden Vertiefungen aus einer oder mehreren Rillen oder Nuten oder aus einer pyramidenförmigen Waffelung bestehen und daß die Vertiefungen wenigstens der zweiten Elektrode außerhalb des Zündspaltes angeordnet sind.

Bei einem derart ausgebildeten Überspannungsableiter kann sich bei Erhitzung die Aktivierungsmasse verformen und beispielsweise Erhebungen

oder Kugeln bilden, ohne daß die Zündspannung beeinflusst oder gar die Isolation des Überspannungsableiters gefährdet wird. Bei einem solchen Ableiter reicht es aus, im Zündspalt die Entladung zu zünden. Sobald die mit Aktivierungsmasse versehene Elektrode als Kathode arbeitet, wandert der Fußpunkt der Entladung bei höheren Strömen zum Übergang zwischen Aktivierungsmasse und unbedecktem Elektrodenmaterial, auch wenn dieser außerhalb des Zündspaltes angeordnet ist und der Entladungsweg sich deutlich verlängert. Wegen der größeren Entfernung der Aktivierungsmasse von jeweiligen Gegenelektrode bleibt daher eine Verformung der Aktivierungsmasse ohne Einfluß auf die Zündspannung.

Eine vorteilhafte Ausführungsform des neuen Überspannungsableiters besteht darin, die erste Elektrode mit einer Bohrung zu versehen, in die die zweite Elektrode hineinragt, wobei zwischen den beiden Elektroden ein ringförmiger Zündspalt und zwischen der Stirnfläche der zweiten Elektrode und dem Boden der Bohrung der ersten Elektrode ein Isolationsspalt freibleibt und der Zündspalt schmaler ist als der Isolationsspalt, und auf der ringförmigen Stirnfläche sowohl der ersten als auch der zweiten Elektrode Vertiefungen zur Aufnahme der Aktivierungsmasse vorzusehen, wobei diese Vertiefungen nicht bis an den inneren Rand der Stirnflächen heranreichen.

Vorteilhaft ist auch eine Ausführungsform, bei der die Bohrung in der ersten Elektrode durch eine kegelschalenförmige Wand, die in eine Zylinderwand mit geringerem Durchmesser übergeht, begrenzt ist und bei der die zweite Elektrode einen kegelschalenförmigen Teil aufweist, dessen Kegelmantelfläche mit dem kegelschalenförmigen Teil der Bohrung einen Spalt konstanter Breite bildet und bei der die Stirnfläche des kegelschalenförmigen Teiles mit einer Aktivierungsschicht versehen ist, welche nicht bis an den Rand der Stirnfläche heranreicht. Diese Ausführungsform läßt sich einfach herstellen, ermöglicht wegen der kegelschalenförmigen Spaltbegrenzungen eine relativ geringe Toleranz der Spaltabmessung in axialer Richtung und gewährleistet die Abstandsbedingungen für die Aktivierungsschicht auf der Stirnfläche der zweiten Elektrode.

Die Erfindung wirkt sich besonders vorteilhaft aus, wenn durch höhere Strombelastungen die Aktivierungsmasse so stark erhitzt wird, daß die Gefahr der Bildung von Kugeln oder Tropfen besonders groß ist. Derartige Betriebsfälle treten häufig bei sogenannten Dreielektrodenableitern auf, d.h. bei Überspannungsableitern, bei denen eine zweite und eine dritte Elektrode zueinander coaxial angeordnet sind und je einen zylinderförmigen Teil aufweisen, wobei die Stirnflächen der zylinderförmigen Teile einander gegenüberliegen und einen Nebenentladungsspalt bilden, und bei denen eine erste Elektrode eine Zylinderbohrung enthält, deren Begrenzung konzentrisch

zu den zylinderförmigen Teilen der zweiten und der dritten Elektrode sowie den Nebenentladungsspalt umschließend angeordnet ist; in Ausgestaltung der Erfindung ist bei einem solchen Dreielektrodenableiter jede Stirnfläche der ersten Elektrode mit zumindest einer ringförmigen Vertiefung zur Aufnahme der Aktivierungsmasse versehen. Gleichzeitig weisen dabei auch die Stirnflächen der zweiten und der dritten Elektrode Vertiefungen zur Aufnahme von Aktivierungsmasse auf. Die Aktivierungsmasse besteht dabei vorteilhaft im wesentlichen aus Natriumsilikat und ist in Nuten, Waffelpyramiden, Bohrungen usw. untergebracht und aufgeschmolzen. Natriumsilikat ergibt günstige Kennwerte des Überspannungsableiters und haftet in aufgeschmolzenem Zustand gut am Untergrund, neigt aber auch relativ stark zur Bildung von Kugeln oder Tropfen. In einem erfindungsgemäßen Überspannungsableiter kann sie besonders vorteilhaft eingesetzt werden.

Zur Absicherung von Leitungen ist eine Ausführungsform eines Dreielektrodenableiters besonders geeignet, bei der eine zweite und eine dritte Elektrode zueinander coaxial angeordnet sind und je einen zylinderförmigen Teil aufweisen, wobei die Stirnflächen der zylinderförmigen Teile einander gegenüber liegen und einen Nebenentladungsspalt bilden, bei der eine erste Elektrode eine Zylinderbohrung enthält, welche konzentrisch zu den zylinderförmigen Teilen der zweiten und der dritten Elektrode angeordnet ist und den Zündspalt umschließt, bei der die Bohrung in der ersten Elektrode mit einer Vertiefung in Form eines Trapez-Gewindes versehen und die Gewindegänge mit Aktivierungsmasse derart teilweise gefüllt sind, daß die Aktivierungsmasse nicht bis an die Wand der Zylinderbohrung reicht, und bei der die Stirnflächen der zweiten und der dritten Elektrode mit Aktivierungsmasse gefüllte Vertiefungen aufweisen. Ein Hauptentladungsspalt ist hier durch den im Trapezgewinde liegenden Rand der Aktivierungsmasse definiert. Er ist breiter als der Zündspalt, der durch die zwischen den Gewindegängen des Trapezgewindes verbliebenen Teile der Zylinderwand bestimmt ist. Dadurch ergibt sich eine geringe Streuung der Zündspannungswerte dieser speziellen Ausführungsform. Bei der wendelförmigen Ausbildung der Vertiefung ist außerdem sichergestellt, daß auf einem Teil des Umfangs von der Aktivierungsmasse auf der zweiten bzw. dritten Elektrode ausgehend auf dem kürzesten Wege eine metallische Oberfläche auf der ersten Elektrode erreicht wird, wenn die Elektroden als Kathoden wirken. Da die Aktivierungsmasse in Trapezgewinde nicht bis an den Rand des Gewindeprofils reicht, liegt bei einer Kathodenfunktion der ersten Elektrode der Kathodenfußpunkt im Trapezgewinde, eine Verformung der Elektrode bzw. der Aktivierungsmasse ergibt keine Veränderung des Zündspaltes und damit keine Beeinflussung des Zündverhaltens des Ableiters.

Die beschriebenen Dreielektrodenüberspannungsableiter dienen hauptsächlich zur Absicherung von zwei Adern, die in erster Näherung auf gleichem Potential liegen und an die erste und die dritte Elektrode geschaltet sind, gegenüber Erde, die an die zweite Elektrode gelegt ist. Demgemäß treten zwischen der zweiten und dritten Elektrode nur relativ kleine Spannungsunterschiede auf, die zwischen diesen Elektroden liegende Nebenentladungsstrecke braucht keinen hohen Anforderungen zu genügen. Die vorliegende Erfindung wird daher nur im Bezug auf die Hauptentladungsstrecke zwischen der zweiten bzw. dritten Elektrode einerseits und der ersten Elektrode andererseits eingesetzt. Sobald zwischen der zweiten oder dritten und der ersten Elektrode eine Entladung stattfindet, wird auch der Hauptentladungsspalt zwischen der noch nicht gezündeten zweiten bzw. dritten Elektrode und der ersten Elektrode ionisiert, so daß auch deren Spannung herabgesetzt wird. So wird eine nennenswerte Entladung zwischen der zweiten und dritten Elektrode vermieden, die Nebenentladungsstrecke zwischen den Stirnflächen dieser beiden Elektroden kann keine hohen Stromwerte annehmen.

Vier Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren 1 bis 4 dargestellt. Dabei zeigen die Fig. 1 und 2 zwei Beispiele von Zweielektroden-Ableitern und die Fig. 3 und 4 zwei Beispiele von Dreielektroden-Ableitern, jeweils in geschnittener Ansicht.

Der Überspannungsableiter gemäß Fig. 1 ist aus einer ersten Elektrode 1, einer zweiten Elektrode 2 und einem Isolierstoffring 3, der vorzugsweise aus Keramik besteht, zusammengesetzt und vakuumdicht verlötet. Die erste Elektrode 1 weist eine Bohrung 4 auf, in die ein zylinderförmiger Teil 5 der zweiten Elektrode 2 hineinreicht. Zwischen der Innenwand 11 des durch die Bohrung 4 gebildeten hohlzylinderförmigen Teiles 12 der Elektrode 1 und der Mantelfläche des zylinderförmigen Teiles 5 der Elektrode 2 ist ein Zündspalt 7 gebildet, in dessen Bereich auf die Elektroden keine Aktivierungsschicht aufgebracht ist. Zwischen der Bodenfläche 8 der Bohrung 4 und der Stirnfläche 13 der Elektrode 2 und zwischen der Stirnfläche 14 der ersten Elektrode 1 und den benachbarten Teilen der zweiten Elektrode 2 liegt je ein Isolationspalt 6, der deutlich breiter ist als der Zündspalt 7.

Die Stirnfläche 14 des hohlzylinderförmigen Teiles 12 der ersten Elektrode 1 und die Stirnfläche 13 des zylinderförmigen Teiles 5 der Elektrode 2 sind jeweils mit ringförmigen Rillen 10 bzw. 9 versehen, welche mit einer Aktivierungsmasse ausgefüllt sind. Im gezeigten Beispiel sind je zwei Ringe 10 bzw. 9 in den Stirnflächen 14 bzw. 13 angebracht. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich nach der Zündung im Spalt 7 eine Gasentladung von den achsnahen Rän-

dern der Vertiefungen 10 bzw. 9 über den Zündspalt 7 hinweg, wobei jeweils der Fußpunkt an der Grenze zwischen Aktivierungsschicht und Metall der Elektrode ansetzt und auf der Anodenseite ein relativ großer Bereich für den Stromeintritt in die Gegenelektrode zur Verfügung steht. Anstelle der Rillen können auch andere Vertiefungen, z.B. kleine Waffelpyramiden in die Stirnflächen 14 und 13 eingeprägt werden, die mit Aktivierungsmasse gefüllt werden.

Nach dem Zündvorgang kann die Entladung auch über den Isolationsspalt 6 hinweg erfolgen, eine Verformung der Aktivierungsmasse in den Rillen 9 gibt keine Änderung der Zündspannung. Dadurch ist diese Ausführungsform für hohe Stromwerte besonders geeignet.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem Toleranzen in Achsrichtung auf die Spaltbreite und damit Zündspannungen wenig Einfluß haben. Dort ist der Zündspalt 7 zwischen einem kegelstumpfförmigen Teil 15 einer zweiten Elektrode 20 und einer kegelstumpfförmigen Bohrung 18 einer ersten Elektrode 19 angeordnet. Der zylinderförmige Teil 16 der ersten Elektrode 19 weist außerdem eine zur Bohrung 18 koaxiale Bohrung 17 auf, die in die kegelstumpfförmige Bohrung 18 an deren kleinerer Begrenzungsebene übergeht. In der Bohrung 17 ist auch bei sehr kleinen Spaltbreiten des Zündspaltes 7 von 0,5mm oder weniger ausreichend Platz für eine Verformung der Aktivierungsmasse in der ringförmigen Rille 9. Gleiches gilt für eine Verformung der Aktivierungsmasse in der Rille 10 der Elektrode 19 in den Hohlraum von Elektrode 20 hinein.

Die Elektroden der Figur 1 und die zylinderförmigen Teile der Elektroden von Figur 2 bestehen vorteilhaft aus Kupfer. Die Ausführungsform der Figur 2 ermöglicht den Einsatz einer solchen Legierung für die tassenförmigen Befestigungsteile 21 der Elektroden 19 bzw. 20, deren Temperaturkoeffizient in an sich bekannter Weise an den Temperaturkoeffizienten des Isolierstoffringes, der vorzugsweise aus Keramik besteht, angepaßt ist.

Figur 3 zeigt einen Dreielektrodenüberspannungsableiter, der insbesondere zur Absicherung von zwei mit Impulsen belasteten Leitungen gegenüber dem an die zweite, konzentrisch angeordnete Elektrode gelegten Massepotential geeignet ist. Zylinderförmige Teile 25 und 26 der Elektroden 22 und 23 reichen in eine Bohrung der ersten Elektrode 24 hinein. Die Stirnflächen der zweiten Elektrode 22 und der dritten Elektrode 23 bilden eine Nebenentladungsstrecke 27. Die Hauptentladungsstrecke 28 (Zündspalt) verläuft im Ringspalt zwischen den zylinderförmigen Teilen 25 und 26 und der zylindrischen Innenwand 29 der zweiten Elektrode 24. Die Stirnflächen der zylinderförmigen Teile 25 und 26 enthalten je eine mit Aktivierungsmasse gefüllte Rille 9. Die Innenwand 29 der zweiten Elektrode 24 ist mit ei-

nem Trapezgewinde 30 versehen, welches mit Aktivierungsmasse gefüllt ist. Der Zündspalt ist durch die zwischen dem Trapezgewinde verbliebenen Teile der Innenwand 29 definiert und erstreckt sich zum entsprechenden zylinderförmigen Teil 25 bzw. 26. Durch diese Konstruktion ist gewährleistet, daß eine Entladung mit einem Kathodenfußpunkt in einer der Rillen 9 der zweiten oder dritten Elektrode 22 oder 23 unabhängig von Toleranzen der Abmessungen in axialer Richtung auf dem kürzesten Wege in radialer Richtung auf eine metallische Oberfläche der Innenwand der zweiten Elektrode 24 trifft. Andererseits ist für die Entladungen mit einem Kathodenfußpunkt auf der zweiten Elektrode 24 reichlich Aktivierungsmasse vorhanden, so daß diese Entladungsrichtung schnell und mit besonders geringer Bogenbrennspannung erfolgen kann. In dieser Ausführungsform sind die Vorteile der Erfindung für energiereiche Entladungen mit den Vorteilen konventioneller Technik, nämlich sehr geringe Lichtbogenbrennspannung vorteilhaft kombiniert. Anstelle der Rille 9 in den Stirnflächen der Elektroden 22, 23 können auch andere Vertiefungen, z.B. Waffelpyramiden verwendet werden.

Figur 4 zeigt einen Dreielektrodenableiter bei dem auch die erste Elektrode 24 je eine ringförmige Rille 31 auf ihren Stirnseiten besitzt. Bei dieser Ausführungsform ist die Aktivierungsmasse für alle Elektroden (22, 23, 24) konsequent außerhalb des eigentlichen Entladungsspalt (28) angeordnet.

In den Figuren 3 und 4 ist im Nebenentladungsspalt 27 keine energiereiche Entladung zu erwarten, da Überspannungen bestimmungsgemäß bei derartigen Ableitern gegen Massepotential abgeführt werden sollen und daher schon bei relativ geringen Spannungsunterschieden eine Entladung im Hauptentladungsspalt 28 bzw. entlang den Hauptentladungsstrecken 32 oder 33 auftritt.

#### Bezugszeichenliste

- 1 = Erste Elektrode
- 2 = zweite Elektrode
- 3 = Isolierstoffring
- 4 = Bohrung
- 5 = zylinderförmiger Teil
- 6 = Isolationsspalt
- 7 = Zündspalt
- 8 = Bodenfläche
- 9, 10 = ringförmige Rillen
- 11 = Innenwand
- 12 = hohlzylinderförmiger Teil
- 13, 14 = Stirnfläche
- 15 = kegelstumpfförmiger Teil
- 16 = zylinderförmiger Teil
- 17, 18 = Bohrung
- 19, 20 = Elektrode
- 21 = Befestigungsteil
- 22 = zweite Elektrode

- 23 = dritte Elektrode
- 24 = erste Elektrode
- 25, 26 = zylinderförmiger Teil
- 27 = Nebenentladungsspalt
- 28 = Hauptentladungsstrecke (Zündspalt)
- 29 = Innenwand
- 30 = Trapezgewinde
- 31 = ringförmige Rille
- 32, 33 = Hauptentladungsstrecke
- 34 = Aktivierungsmasse
- 35 = Aufweitung
- 36 = Stirnfläche

## Ansprüche

1. Gasentladungs-Überspannungsableiter mit einem vakuumdichten Gehäuse, das aus mindestens einem zylindrischen Isolierstoffring (3) und mindestens einer ersten Elektrode (1, 24) und einer zweiten Elektrode (2, 22) besteht, wobei zwischen den beiden Elektroden ein Zündspalt gelegen ist und jede Elektrode in Vertiefungen ihrer Oberfläche eine Aktivierungsmasse aufweist, deren Abstand von der jeweiligen Gegenelektrode größer ist als die Breite des Zündspaltes (7, 28)

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die erste Elektrode (1, 24) konzentrisch zur zweiten Elektrode (2, 22) angeordnet ist,

daß die die Aktivierungsmasse aufnehmenden Vertiefungen (9, 10, 30) aus einer oder mehreren Rillen oder Nuten oder aus einer pyramidenförmigen Waffelung bestehen

und daß die Vertiefungen (9) wenigstens der zweiten Elektrode (2) außerhalb des Zündspaltes (7, 28) angeordnet sind.

2. Gasentladungs-Überspannungsableiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Vertiefungen der ersten Elektrode (1) ebenfalls außerhalb des Zündspaltes (7) angeordnet sind.

3. Gasentladungs-Überspannungsableiter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die erste Elektrode (1) eine Bohrung (11) aufweist, in die die zweite Elektrode (2) hineinragt,

daß zwischen den Elektroden (1,2) ein ringförmiger Zündspalt (7) und zwischen der Stirnfläche (13) der zweiten Elektrode (2) und der Bodenfläche (8) der Bohrung (4) in der ersten Elektrode (1) sowie zwischen der Stirnfläche (14) der ersten Elektrode (1) und den benachbarten Teilen der zweiten Elektrode (2) Isolationsspalte (6) freigelassen sind, wobei der Zündspalt (7) schmaler als die Isolationsspalte (6) ist, und daß die Vertiefungen (10) zur Aufnahme der Aktivierungsmasse auf der ringförmigen Stirnfläche (14) der ersten Elektrode (1) und auf der Stirnfläche (13) der zweiten Elektrode angeordnet sind und nicht bis an den inneren Rand der Stirnflächen heranreichen.

4. Gasentladungs-Überspannungsableiter nach

Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die zweite Elektrode (22) und eine dritte Elektrode (23, Figur 4) zueinander coaxial angeordnet sind und je einen zylinderförmigen Teil aufweisen, wobei die Stirnflächen der zylinderförmigen Teile einander gegenüberliegen und einen Nebenentladungsspalt (27) bilden,

daß die erste Elektrode (24) eine zylindrische Bohrung enthält, welche konzentrisch zu den zylinderförmigen Teilen der zweiten und der dritten Elektrode (22,23) angeordnet ist und den Nebenentladungsspalt (27) umschließt, daß jede Stirnfläche der ersten Elektrode (24) mit zumindest einer ringförmigen Vertiefung (31) zur Aufnahme der Aktivierungsmasse versehen ist

und daß die Stirnflächen der zweiten und der dritten Elektrode (22,23) mit Vertiefungen (9) zur Aufnahme von Aktivierungsmasse versehen sind.

5. Gasentladungs-Überspannungsableiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die zweite Elektrode (22) und eine dritte Elektrode (23, Figur 3) zueinander coaxial angeordnet sind und je einen zylinderförmigen Teil aufweisen, wobei die Stirnflächen der zylinderförmigen Teile in axialer Richtung einander gegenüberliegen und einen Nebenentladungsspalt (27) bilden,

daß die erste Elektrode (24) eine zylindrische Bohrung (29) enthält, welche konzentrisch zu den zylinderförmigen Teilen der zweiten und dritten Elektrode (22,23) angeordnet ist und den Nebenentladungsspalt umschließt,

daß zwischen den zylinderförmigen Teilen und der Bohrung (29) der ersten Elektrode (24) der Zündspalt (28) liegt, der schmaler ist als der Nebenentladungsspalt,

daß die Bohrung (29) in der ersten Elektrode (24) mit einem Trapezgewinde versehen ist, dessen Gewindgänge (30) die Aktivierungsmasse enthalten

und daß die Stirnflächen der zweiten und der dritten Elektrode (22,23) mit Aktivierungsmasse gefüllte Vertiefungen (9) aufweisen.

## Claims

1. Gas-discharge surge arrester with a vacuum-tight housing which consists of at least one cylindrical insulating material ring (3) and at least a first electrode (1, 24) and a second electrode (2, 22), whereby an ignition gap is placed between the two electrodes and each electrode in depressions of its surface has an activating substance, the distance of which from the respective counter electrode is greater than the width of the ignition gap (7, 28)

characterized in that

the first electrode (1, 24) is arranged concentrically to the second electrode (2, 22),

in that the depressions (9, 10, 30) incorporating the

activating substance consist of one or several grooves or slots or of a pyramid-shaped waffle structure and in that the depressions (9) at least of the second electrode (2) are arranged outside the ignition gap (7, 28).

2. Gas-discharge surge arrester according to claim 1, characterized in that the depressions of the first electrode (1) are arranged likewise outside the ignition gap (7).

3. Gas-discharge surge arrester according to claim 2, characterized in that the first electrode (1) has a bore hole (11), into which the second electrode (2) projects,

in that between the electrodes (1, 2) an annular ignition gap (7) is left free and between the front surface (13) of the second electrode (2) and the floor surface (8) of the bore hole (4) in the first electrode (1) and between the front surface (14) of the first electrode (1) and the adjacent parts of the second electrode (2) insulation gaps (6) are left free, whereby the ignition gap (7) is narrower than the insulation gaps (6), and in that the depressions (10) for the incorporation of the activating substance are arranged on the annular front surface (14) of the first electrode (1) and on the front surface (13) of the second electrode and do not reach up to the inner edge of the front surfaces.

4. Gas-discharge surge arrester according to claim 2, characterized in that the second electrode (22) and a third electrode (23, Figure 4) are arranged coaxially to one another and each have a cylindrical part, whereby the front surfaces of the cylindrical parts are opposite one another and form a secondary discharge gap (27),

in that the first electrode (24) contains a cylindrical bore hole, which is arranged concentrically to the cylindrical parts of the second and the third electrode (22, 23) and surrounds the secondary discharge gap (27),

in that each front surface of the first electrode (24) is provided with at least one ring-shaped depression (31) for the incorporation of the activating substance and in that the front surfaces of the second and the third electrode (22, 23) are provided with depressions (9) for the incorporation of activating substance.

5. Gas-discharge surge arrester according to claim 1, characterized in that the second electrode (22) and a third electrode (23, Figure 3) are arranged coaxially to one another and each have a cylindrical part, whereby the front surfaces of the cylindrical parts in the axial direction are opposite one another and form a secondary discharge gap (27),

in that the first electrode (24) contains a cylindrical bore hole (29) which is arranged concentrically to the cylindrical parts of the second and third electrode (22, 23) and surrounds the secondary discharge gap, in that the ignition gap (28) lies between the cylindrical parts and the bore hole (29) of the first electrode (24), the ignition gap (28) being narrower than the second-

dary discharge gap,

in that the bore hole (29) in the first electrode (24) is provided with a trapezoidal thread, the turns (30) of which contain the activating substance

and in that the front surfaces of the second and the third electrode (22, 23) have depressions (9) filled with activating substance.

## Revendications

1. Parasurtension à décharge dans un gaz avec un boîtier étanche au vide, qui est constitué par au moins un anneau cylindrique en une matière isolante (3) et par au moins une première électrode (1, 24) et par une seconde électrode (2, 22), du type comportant une fente d'allumage située entre les deux électrodes, alors que chaque électrode comporte, dans une cuvette de sa surface, une masse d'activation dont la distance à la contre-électrode concernée est supérieure à la largeur de la fente d'allumage (7, 28).

caractérisé par le fait

que la première électrode (1, 24) est disposée concentriquement par rapport à la seconde électrode (2, 22),

que les cuvettes (9, 30) qui reçoivent la masse d'activation sont constituées par un ou par plusieurs sillons ou par un gaufrage pyramidal

et que les cuvettes (9) de la seconde électrode (2), au moins, sont situées à l'extérieur de la fente d'allumage (7, 28).

2. Parasurtension à décharge dans un gaz selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les cuvettes de la première électrode (1) sont également disposées à l'extérieur de la fente d'allumage (7).

3. Parasurtension à décharge dans un gaz selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la première électrode (1) comporte un perçage (11) dans lequel pénètre la seconde électrode (2), qu'entre les électrodes (1,2) est dégagée une fente d'allumage annulaire (7),

et qu'entre la surface frontale (13) de la seconde électrode (2) et la surface de fond (8) du perçage (4) ménagé dans la première électrode (1), ainsi qu'entre la surface frontale (14) de la première électrode (1) et les parties voisines de la seconde électrode (2), sont dégagées des fentes d'isolation (6), la fente d'allumage (7) étant plus étroite que les fentes d'isolation (6), et que les cuvettes (10) destinées à recevoir la masse d'activation, sont disposées sur la surface frontale annulaire (14) de la première électrode (1) et sur la surface frontale (13) de la seconde électrode et ne s'étendent pas jusqu'au bord intérieur des surfaces frontales.

4. Parasurtension à décharge dans un gaz selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la seconde électrode (22) et une troisième électrode

(23, Fig.4) sont disposées coaxialement entre elles et chacun d'elle comporte une partie cylindrique, les surfaces frontales des parties cylindriques se faisant face et forment une fente de décharge auxiliaire (27),

que la première électrode (24) comporte un perçage cylindrique agencé concentriquement par rapport aux parties cylindriques de la seconde et de la troisième électrode (22, 23), et entoure la fente de décharge auxiliaire (27), que chaque surface frontale de la première électrode (24) est pourvue d'au moins une cuvette (31) pour recevoir la masse d'activation, et que les surfaces frontales de la seconde et de la troisième électrode (22, 23) sont pourvues de cuvettes pour recevoir la masse d'activation.

5. Parasurtention à décharge dans un gaz selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la seconde électrode (22) et une troisième électrode (23, Fig.3) sont disposées coaxialement entre elles et comporte chacune une partie de forme cylindrique, les surfaces frontales des parties de forme cylindrique se faisant face dans la direction axiale et forment une fente de décharge auxiliaire (27), que la première électrode (24) comporte un perçage cylindrique (29) qui est agencé concentriquement par rapport aux parties de forme cylindrique de la seconde et de la troisième électrode (22, 23) et entoure la fente de décharge auxiliaire, qu'entre les parties de forme cylindrique et le perçage (29) de la première électrode (24), se situe la fente d'allumage (28) qui est plus étroite que la fente de décharge auxiliaire que le perçage (29) ménagé dans la première électrode (24) est pourvu d'un filetage trapézoïdal dont les filets (30) contiennent la masse d'activation et que les surfaces frontales de la seconde et de la troisième électrode (22, 23) comportent des cuvettes (9) remplies avec la masse d'activation.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

FIG 1

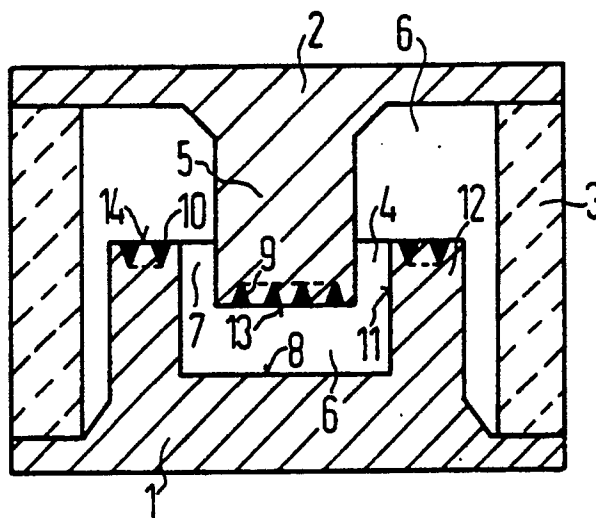


FIG 2

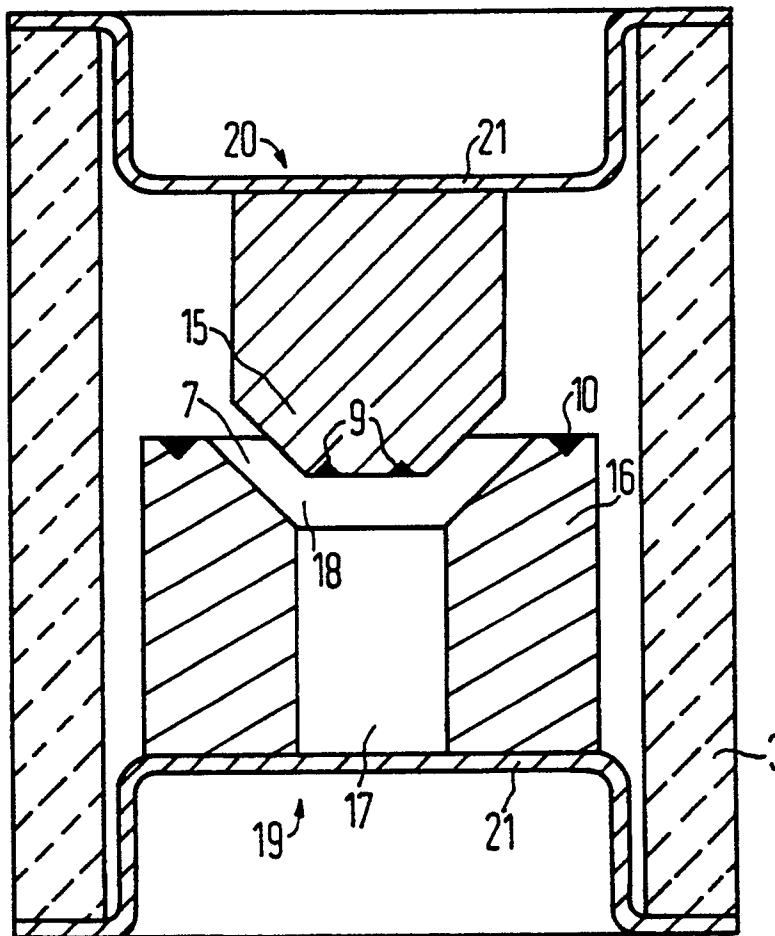




FIG 3

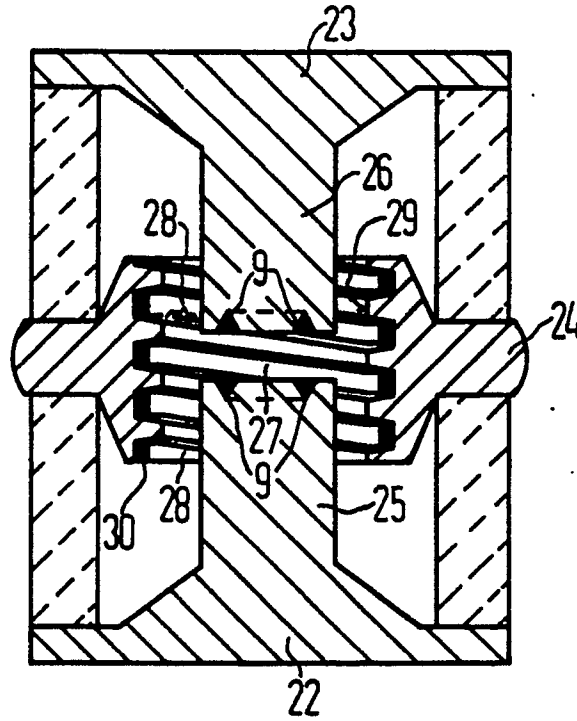


FIG 4

