(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 706 245 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2000 Patentblatt 2000/23

(51) Int Cl.[7]: **H01T 4/14**, H01T 4/10

(21) Anmeldenummer: **95114840.2**

(22) Anmeldetag: **21.09.1995**

(54) **Überspannungsschutzelement**

Overvoltage protection element

Elément de protection contre les surtensions

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **07.10.1994 DE 4435968**
17.10.1994 DE 4437094
09.11.1994 DE 4439730

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.1996 Patentblatt 1996/15

(60) Teilanmeldung: **99102644.4 / 0 920 098**

(73) Patentinhaber: **PHOENIX CONTACT GmbH & Co.**
32825 Blomberg (DE)

(72) Erfinder:
- **Altmaier, Holger, Dr.-Ing.**
D-32839 Steinheim (DE)
- **Scheibe, Klaus, Prof. Dr.Ing.**
D-24111 Kiel (DE)
- **Lehmann, Eberhard, Dipl.-Ing.**
D-24103 Kiel (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Gesthuysen, von Rohr, Weidener, Häckel
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 009 156
DE-A- 3 716 997
FR-A- 2 093 479
EP-A- 0 492 336
FR-A- 1 411 995
GB-A- 1 006 715

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).

EP 0 706 245 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit zwei Elektroden, einer zwischen den Elektroden wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke und einem die Elektroden aufnehmenden Gehäuse, wobei jede Elektrode ein Anschlußelement, vorzugsweise einen Anschlußschenkel, und ein vorzugsweise unter einem spitzen Winkel zu dem Anschlußelement verlaufendes Funkenhorn aufweist und die Funkenhörner der beiden - mit Abstand zueinander angeordneten - Elektroden zusammen die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke bilden.

[0002] Elektrische, insbesondere aber elektronische Meß-, Steuer-, Regel- und Schaltkreise, vor allem auch Fernmeldeeinrichtungen und -anlagen, sind empfindlich gegen transiente Überspannungen, wie sie insbesondere durch atmosphärische Entladungen, aber auch durch Kurzschlüsse und Schalthandlungen in Energieversorgungsnetzen auftreten können. Diese Empfindlichkeit hat in dem Maße zugenommen, in dem elektronische Bauelemente, insbesondere Transistoren und Thyristoren, verwendet werden; vor allem sind zunehmend eingesetzte integrierte Schaltkreise in starkem Maße durch transiente Überspannungen gefährdet.

[0003] Neben Überspannungsschutzelementen, wie sie aus der DE - C - 37 16 997 bekannt sind, also solchen mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke, gibt es Überspannungsschutzelemente mit einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke, bei denen beim Ansprechen eine Gleitentladung auftritt (vgl. die DE - A - 27 18 188, die DE - A - 29 34 236 und die DE - A - 31 01 354).

[0004] Überspannungsschutzelemente der Art, von der die Erfindung ausgeht, also solche, mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke, haben nun gegenüber Überspannungsschutzelementen mit einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke den Vorteil einer höheren Stoßstromtragfähigkeit, jedoch den Nachteil einer höheren - und auch nicht sonderlich konstanten - Ansprechspannung.

[0005] Es sind nun bereits verschiedene Überspannungsschutzelemente mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke entwickelt worden, die in bezug auf die Ansprechspannung verbessert worden sind (vgl. die DE - A - 41 41 681, die DE - A - 41 41 682 und die DE - A - 42 44 051).

[0006] Einer älteren Patentanmeldung (vgl. die DE - A - 44 02 615), deren wesentlicher Inhalt durch offenkundige Vorbenutzung zum Stand der Technik gehört, lag die Aufgabe zugrunde, das eingangs beschriebene Überspannungsschutzelement insgesamt in seinem Überspannungsschutzverhalten zu verbessern, insbesondere auch in bezug auf die Ansprechspannung, das Blitzstoßstrom- und Netzfolgestrom-Tragfähigkeitsverhalten und das Netzfolgestrom-Löschverhalten.

[0007] Aus der GB - A - 1 006 715 ist bereits ein Überspannungsschutzelement der eingangs genannten Art bekannt, das innerhalb des Gehäuses eine eine Mehrzahl von Löschblechen aufweisende Löschblech-Anordnung aufweist. Die Löschblech-Anordnung ist dabei gegenüberliegend den den Anschlußelementen fernen Enden der Elektroden angeordnet. Das bekannte Überspannungsschutzelement hat ein gutes Überspannungsschutzverhalten und insbesondere ein gutes Netzfolgestrom-Löschverhalten, dessen verbessernde Wirkung sich durch die Löschblech-Anordnung dadurch ergibt, daß der Lichtbogen in eine Reihe kurzer, hintereinander geschalteter Teillichtbögen aufgelöst wird und daß die Summe der Teillichtbögen einen höheren Spannungsbedarf hat als der ungeteilte Lichtbogen, so daß nach dem Spannungsnullwerden bzw. Stromnullwerden eine höhere Wiederzündspannung benötigt wird als bei einem ungeteilten Lichtbogen. Darüber hinaus bewirkt die Berührung des Lichtbogens bzw. der Teillichtbögen mit den relativ kalten, gut wärmeleitenden Löschblechen eine intensive Kühlung und damit Entionisierung des Lichtbogenplasmas.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hinsichtlich seines Überspannungsschutzverhaltens nochmals verbessertes Überspannungsschutzelement anzugeben.

[0009] Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement ist nun dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Gehäuses mehrere vorzugsweise jeweils eine Mehrzahl von Löschblechen aufweisende Löschblech-Anordnungen vorgesehen sind und daß zwei Löschblech-Anordnungen aneinander abgewandten Seiten der Elektroden - mit Abstand zu den Elektroden - angeordnet sind. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung hat den Vorteil, daß der Blitzstoßstrom vom Netzfolgestrom entkoppelt wird, so daß hierdurch das Überspannungsschutzverhalten des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelementes nochmals verbessert wird.

[0010] Im folgenden wird die Lehre der Erfindung in Verbindung mit zeichnerischen Darstellungen erläutert, und zwar in Verbindung mit Überspannungsschutzelementen, bei denen die Lehren der eingangs behandelten älteren Patentanmeldung verwirklicht sind. Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht einer bevorzugten ersten Ausführungsform einer Elektrode eines Überspannungsschutzelements nach der eingangs behandelten älteren Patentanmeldung,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer bevorzugten zweiten Ausführungsform einer Elektrode eines Überspannungsschutzelements nach der eingangs behandelten älteren Patentanmeldung,

Fig. 3 eine Seitenansicht von zwei zusammen die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke bildenden

Elektroden nach Fig. 1,

Fig. 4 einen Schnitt durch die Elektroden nach Fig. 3 längs der Linie IV - IV,

Fig. 5 einen Querschnitt durch eine nur schematisch dargestellte bevorzugte Ausführungsform eines Überspannungsschutzelements nach der eingangs behandelten älteren Patentanmeldung,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch das Überspannungsschutzelement nach Fig. 5,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine detailliert dargestellte bevorzugte Ausführungsform eines Überspannungsschutzelements nach der eingangs behandelten älteren Patentanmeldung,

Fig. 8 eine Draufsicht auf das Überspannungsschutzelement nach Fig. 7, teilweise geschnitten,

Fig. 9 einen Schnitt durch das Überspannungsschutzelement nach Fig. 7, längs der Linie IX - IX in Fig. 8,

Fig. 10 einen Schnitt durch das Überspannungsschutzelement nach Fig. 7, längs der Linie X - X in Fig. 8,

Fig. 11 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements und

Fig. 12 einen Schnitt durch das Überspannungsschutzelement nach Fig. 11, längs der Linie XII - XII in Fig. 11.

[0011] Das in den Figuren 1 bis 12 dargestellte Überspannungsschutzelement 1 dient zur Ableitung von transienten Überspannungen und zur Begrenzung von Stoßströmen und besteht in seinem wesentlichen Aufbau aus zwei Elektroden 2, einer zwischen den Elektroden 2 wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 und einem die Elektroden 2 aufnehmenden Gehäuse 4. Jede Elektrode 2 weist einen Anschlußschenkel 5 und ein unter einem spitzen Winkel zu dem Anschlußschenkel 5 verlaufendes Funkenhorn 6 auf. Wie die Fig. 1 bis 3 sowie 6 und 11 zeigen, bezieht sich der spitze Winkel zwischen dem Anschlußschenkel 5 und dem Funkenhorn 6 auf die Funktionsfläche des Funkenhorns 6. Die Funkenhörner 6 der beiden - mit Abstand zueinander angeordneten - Elektroden 2 bilden zusammen die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3. Dadurch, daß die Funkenhörner 6 der Elektroden 2 in der zuvor erläuterten Weise unter einem spitzen Winkel zu den Anschlußschenkeln 5 verlaufen, ist die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 spitzwinklig ausgeführt; der Winkel zwischen den einander zugewandten Funkenhörnern 6 der Elektroden 2 beträgt vorzugsweise etwa 30°.

[0012] Wie insbesondere die Fig. 1, 2, 4 und 5 zeigen, sind die Funkenhörner 6 der Elektroden 2 in ihren an die Anschlußschenkel 5 angrenzenden Bereichen mit einer parallel zu den Anschlußschenkeln 5 verlaufenden Bohrungen 7 versehen, die im Ausführungsbeispiel mittig in den Funkenhörnern 6 der Elektroden 2 verwirklicht sind (vgl. insbesondere die Fig. 4 und 5).

[0013] Bei der in Fig. 1 dargestellten Elektrode 2 eines Überspannungsschutzelementes 1 ist das Funkenhorn 6 mit einer einzigen Bohrung 7 versehen. Demgegenüber zeigt die Fig. 2 eine Elektrode 2, bei der das Funkenhorn 6 zwei übereinander vorgesehene Bohrungen 7 aufweist; im Vergleich mit der Elektrode 2 nach Fig. list bei der Elektrode 2 nach Fig. 2 unterhalb der Bohrung 7, mit der die Elektrode 2 nach Fig. 1 versehen ist, eine weitere Bohrung 7 realisiert.

[0014] Im übrigen kann den Figuren entnommen werden, daß im dargestellten Ausführungsbeispiel die Funkenhörner 6 der Elektroden 2 an beiden Seiten jeweils mit einer Fase 8 versehen sind, an ihren einander zugewandten Seiten konvex ausgebildet sind und an ihren voneinander abgewandten Seiten mit quer zur Längserstreckung der Funkenhörner 6 verlaufenden Schlitzen 9 versehen sind; statt der gezeigten quer verlaufenden Schlitze 9 sind auch längs verlaufende möglich. Die Anfasung der Funkenhörner 6 der Elektroden 2 verhindert, daß es zu Materialabträgen an den Kanten der Funkenhörner 6 kommt. Die vorzugsweise realisierte Maßnahme, die Funkenhörner 6 der Elektroden 2 an ihren einander zugewandten Seiten konvex auszubilden, führt dazu, daß der nach einem Ansprechen des Überspannungsschutzelements 1 entstehende Lichtbogen vorzugsweise mittig im Bereich der Funkenhörner 6 entsteht und mittig zu den Enden bzw. Spitzen der Funkenhörner 6 läuft. Mit den Schlitzen 9, mit denen die Funkenhörner 6 der Elektroden 2 an ihren voneinander abgewandten Seiten versehen sind, wird schließlich erreicht, daß der Strom bis zum Fußbogen des Lichtbogens exakt die Kontur der V-förmigen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 nachvollziehen muß. Dadurch ergibt sich auf der gegenüberliegenden Elektrode 2 eine magnetische Beblasung des Lichtbogens in seinem Fußpunkt. Die Schlitze 9 haben im übrigen den Vorteil, daß das verbliebene Material als besonders wirksamer Kühlkörper funktioniert; es findet also gleichzeitig eine Belüftung der Funkenhörner 6 der Elektroden 2 von hinten statt.

[0015] Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen von Überspannungsschutzelementen 1 ist zwischen den sich gegenüberstehenden Enden der Anschlußschenkel 5 der beiden Elektroden 2 eine - eine Gleitentladung auslösende - Zündhilfe 10 vorgesehen, die vorzugsweise aus einem Isolierstoff besteht, der bei

einer Zustandsänderung, beispielsweise einer Erhitzung, keinen Kohlenstoff in funktionsbeeinträchtigendem Maße abgibt, und geringfügig, vorzugsweise 0,1 mm oder mehr, in die von den Funkenhörnern 6 der Elektroden 2 gebildete Luft-Durchschlag-Funkenstrekke 3 hineinragt; tatsächlich ragt die Zündhilfe 10 bis in die Mitte der Bohrungen 7 in die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 hinein. Im übrigen ist die Zündhilfe 10, wie dies die Fig. 4 und 5 zeigen, an ihrer der Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 zugewandten Seite V-förmig ausgebildet und mit einem bis in die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 reichenden schmalen Schlitz 11 versehen. Der Schlitz 11 in der Zündhilfe 10 beeinflußt positiv die Ansprechspannung.

[0016] Die Fig. 5 und 6 sowie 7 bis 12 zeigen, daß bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eines Überspannungsschutzelements 1 auch in bezug auf das Gehäuse 4 besondere Maßnahmen verwirklicht sind. Es gilt nämlich, was nicht dargestellt ist, daß das Gehäuse 4 teilweise aus einem Kunststoff besteht, der bei einer Erhitzung bzw. einer Verbrennung keinen Kohlenstoff abgibt oder teilweise mit einem solchen Kunststoff ausgekleidet ist. Die weiter vorne beschriebenen Probleme, die dann auftreten, wenn das Gehäuse aus Kunststoff besteht, der bei einer Erhitzung bzw. einer Verbrennung Kohlenstoff abgibt, sind also eliminiert.

[0017] Im übrigen zeigen die Fig. 5 und 6 sowie 7 bis 12, daß bei den dargestellten Ausführungsbeispielen von Überspannungsschutzelementen 1 die Seitenwandungen 12 des Gehäuses 4 bis an die Funkenhörner 6 der Elektroden 2 herangezogen sind. Dadurch tritt ein außerordentlich gutes Laufverhalten des Lichtbogens ein; er läuft sehr schnell an die Spitzen der Funkenhörner 6.

[0018] Für die in den Fig. 5 und 6 sowie 11 und 12 dargestellten Ausführungsbeispiele von Überspannungsschutzelementen 1 gilt weiter, daß der den Funkenhörnern 6 der Elektroden 2 benachbarte Gehäusedeckel 13 aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise aus abbrandfestem Material, insbesondere aus Kupferwolfram besteht. Dabei ist dann der Abstand zwischen den dem Gehäusedeckel 13 benachbarten Enden der Funkenhörner 6 der Elektroden 2 und dem Gehäusedeckel 13 so gewählt, daß zwischen den dem Gehäusedeckel 13 benachbarten Enden der Funkenhörner 6 und dem Gehäusedeckel 13 Lichtbögen entstehen können. Durch die weiter oben beschriebenen Maßnahmen wandert der nach dem Ansprechen des Überspannungsschutzelements 1 entstandene Lichtbogen zunächst aus dem Zündbereich an die Spitzen der Funkenhörner 6. Dann bilden sich zwischen den Spitzen der Funkenhörner 6 und dem aus elektrisch leitendem Material bestehenden Gehäusedeckel 13 zwei Lichtbögen. Die sich dabei aufbauende Leiterschleife sorgt nun dafür, daß die beiden Lichtbögen hinter die Funkenhörner 6 getrieben werden. Insgesamt hat das zur Folge, daß sich zwei Lichtbögen ausbilden, die insgesamt für eine hohe Bogenbrennspannung beim Netzfolgestrom sorgen, so daß sich das Löschverhalten für den Netzfolgestrom wesentlich verändert hat, nämlich eine quasikurzschlußfeste Entladungsanordnung entstanden ist.

[0019] Es sei noch darauf hingewiesen, daß bei dem Ausführungsbeispiel eines Überspannungsschutzelements 1, zu dem eine Elektrode nach Fig. 2 gehört, also eine solche, bei der jedes Funkenhorn 6 zwei übereinander vorgesehene Bohrungen 7 aufweist, die zweite, untere Bohrung 7 dann wirksam wird, wenn die Zündhilfe 10 zwischen den Anschlußschenkeln 5 der Elektroden 2 heruntergebrannt ist. Die zweite Bohrung 7 dient also quasi als Sicherheit dafür, daß das Überspannungsschutzelement 1 auch in einem solchen Fall funktioniert.

[0020] Während in den Fig. 5 und 6 sowie 11 und 12 bevorzugte Ausführungsformen von Überspannungsschutzelementen 1 nur schematisch dargestellt sind, zeigen die Fig. 7 bis 10 im konstruktiven Detail eine bevorzugte Ausführungsform eines Überspannungsschutzelements 1. Dabei sei zunächst darauf hingewiesen, daß in den Fig. 1 bis 6 die Elektroden 2 so dargestellt sind, daß sich die Luft-Durchschlag-Funkenstrekke 3 von unten nach oben öffnet. Demgegenüber sind bei der auch hinsichtlich des konstruktiven Details in den Fig. 7 bis 10 dargestellten Ausführungsform und bei der Ausführungsform nach den Fig. 11 und 12 die Elektroden 2 so angeordnet, daß sich die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 von oben nach unten öffnet. Im übrigen sind bei der im konstruktiven Detail in den Fig. 7 bis 10 dargestellten Ausführungsform eines Überspannungsschutzelements 1 die funktionswesentlichen Elemente, also die Elektroden 2 mit den Funkenhörnern 6 und die Zündhilfe 10 im wesentlichen so ausgeführt, wie dies zuvor in Verbindung mit den Fig. 1 bis 6 im einzelnen beschrieben worden ist, so daß sich diesbezügliche Ausführungen in Verbindung mit den Fig. 7 bis 10 erübrigen. Die Fig. 7 bis 10 zeigen also vor allem konstruktive Details in bezug auf das Gehäuse 4.

[0021] Wie die Fig. 7 und 10 zeigen, ist dem Gehäuse 4 ein besonders gestalteter Gehäusedeckel 13 zugeordnet. Dieser Gehäusedeckel 13 weist eine domartige Ausformung 14 auf, in die ein die Elektroden 2 aufnehmender Halter 15 eingesetzt ist. Der Gehäusedeckel 13 ist durch innenliegende Schrauben 16 mit dem eigentlichen Gehäuse 2 verbunden.

[0022] Weiter oben ist ausgeführt worden, daß das Gehäuse 4 zumindest teilweise aus einem Kunststoff besteht, der bei einer Erhitzung bzw. einer Verbrennung keinen Kohlenstoff abgibt oder zumindest teilweise mit einem solchen Kunststoff ausgekleidet ist. Bei der Ausführungsform, die in den Fig. 7 bis 10 dargestellt ist, ist die zweite Alternative realisiert; das Gehäuse 4 weist also eine Auskleidung 17 aus einem Kunststoff auf, der bei einer Erhitzung bzw. einer Verbrennung keinen Kohlenstoff abgibt.

[0023] In Verbindung mit den Fig. 5 und 6 sowie 11 und 12 ist weiter oben ausgeführt worden, daß die Seitenwandungen 12 des Gehäuses 4 bis an die Funken-

hörner 6 der Elektroden 2 herangezogen sind, wodurch ein außerordentlich gutes Laufverhalten des Lichtbogens eintritt. Die im konstruktiven Detail in den Fig. 7 bis 10 dargestellte Ausführungsform eines Überspannungsschutzelements 1 erreicht das gleiche gute Laufverhalten des Lichtbogens dadurch, daß der durch die Funkenhörner 6 gebildeten Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 seitlich Begrenzungselemente 18 zugeordnet sind.

[0024] In Verbindung mit den Fig. 5 und 6 sowie 11 und 12 ist weiter oben auch erläutert worden, daß der den Funkenhörnern 6 der Elektroden 2 benachbarte Gehäusedeckel 13 aus elektrisch leitendem Material besteht, wobei der Abstand zwischen den dem Gehäusedeckel 13 benachbarten Enden der Funkenhörner 6 der Elektroden 2 und dem Gehäusedeckel 13 so gewählt ist, daß zwischen den dem Gehäusedeckel 13 benachbarten Enden der Funkenhörner 6 und dem Gehäusedeckel 13 Lichtbögen entstehen können. Das gleiche Ergebnis ist bei der im konstruktiven Detail in den Fig. 7 bis 10 dargestellten Ausführungsform dadurch erreicht, daß im Gehäuse 4, den Enden der Funkenhörner 6 der Elektroden 2 gegenüberliegend, eine Einlage 19 aus elektrisch leitendem Material, wiederum vorzugsweise aus abbrandfestem Material, vorgesehen ist.

[0025] Im übrigen zeigen die Fig. 7 bis 10, insbesondere die Fig. 7 bis 9, daß das Gehäuse 4-und dementsprechend auch der Gehäusedeckel 13 - unsymmetrisch ausgeführt ist. Tatsächlich liegen nämlich einmal auf der einen Seite und das andere Mal auf der anderen Seite der senkrechten Hauptebene einerseits die Schrauben 16, mit denen der Gehäusedeckel 13 mit dem Gehäuse 4 verbunden ist, andererseits Anschlußkörper 20 zum Anschluß von nicht dargestellten elektrischen Leitungen. Unterhalb der Schrauben 16, mit denen der Gehäusedeckel 13 mit dem Gehäuse 14 verbunden ist, sind Ausblasöffnungen 21 realisiert.

[0026] Wie Fig. 11 zeigt, ist innerhalb des Gehäuses 4 des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements 1 mindestens eine eine Mehrzahl von Löschblechen 22 aufweisende Löschblech-Anordnung 23 vorgesehen. Tatsächlich sind zwei Löschblech-Anordnungen 23 vorgesehen und die beiden Löschblech-Anordnungen 23 an den einander abgewandten Seiten der Elektroden 2 - mit Abstand zu den Elektroden 2-angeordnet. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß der Blitzstoßstrom vom Netzfolgestrom entkoppelt wird. Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement mit drei Löschblech-Anordnungen zu versehen, nämlich mit einer Löschblech-Anordnung gegenüber den den Anschlußelementen fernen Enden der Elektroden und mit zwei Löschblech-Anordnungen an den einander abgewandten Seiten der Elektroden.

[0027] Um den Lichtbogen aufzuteilen, sind Kräfte erforderlich, die den Lichtbogen in die Löschblech-Anordnungen 13 hineintreiben. Deshalb werden Löschbleche 22 aus ferromagnetischem Material, vorzugsweise aus Eisen verwendet. Das Zustandekommen der Kräfte, die den Lichtbogen in die Löschblech-Anordnungen 23 hineintreibt, erklärt sich bei der Verwendung von Löschblechen 22 aus ferromagnetischem Material aus dem Bestreben des einen stromdurchflossenen Leiter umgebenden Magnetflusses, möglichst durch die magnetisch viel besser als Luft leitenden Löschbleche 22 aus Eisen zu verlaufen; der Lichtbogen wird also von einer Löschblech-Anordnung 23, deren Löschbleche 22 aus ferromagnetischem Material bestehen, angezogen.

[0028] Im übrigen empfiehlt es sich, aus Eisen bestehende Löschbleche 22 mit einem Oberflächenüberzug aus korrosionsbeständigem Material zu versehen, vorzugsweise aus Silber oder aus Nickel.

[0029] Wie der Fig. 11 entnommen werden kann, haben im dargestellten Ausführungsbeispiel die Löschbleche 22 des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements 1 einen rechteckigen Querschnitt, und zwar mit einem Verhältnis der Länge zur Breite von etwa 4 : 1 bis etwa 2 : 1, vorzugsweise von etwa 3 : 1.

[0030] Im übrigen zeigt die Fig. 11 insoweit eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements 1, als die Anschlußelemente der Elektroden 2, hier also die Anschlußschenkel 5 der Elektroden 2, jeweils mit einer dem dem Anschlußschenkel 5 nächsten Löschblech 22 zugeordneten Stromschleife 24 versehen sind. Die Stromschleifen 24 sind U-förmig ausgeführt und mit ihren offenen Seiten von den Elektroden 2 weg gerichtet angeordnet. Dadurch werden - ohne diese Maßnahme auftretende - vom fließenden Strom herrührende Kräfte "neutralisiert".

Patentansprüche

1. Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit zwei Elektroden (2), einer zwischen den Elektroden (2) wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) und einem die Elektroden (2) aufnehmenden Gehäuse (4) wobei jede Elektrode (2) ein Anschlußelement, vorzugsweise einen Anschlußschenkel (5), und ein vorzugsweise unter einem spitzen Winkel zu dem Anschlußelement verlaufendes Funkenhorn (6) aufweist und die Funkenhörner (6) der beiden - mit Abstand zueinander angeordneten - Elektroden (2) zusammen die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) bilden, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb des Gehäuses (4) mehrere vorzugsweise jeweils eine Mehrzahl von Löschblechen (22) aufweisende Löschblech-Anordnungen (23) vorgesehen sind und daß zwei Löschblech-Anordnungen (23) an den einander abgewandten Seiten der Elektroden (2) - mit Abstand zu den Elektroden (2) - angeordnet sind.

2. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Löschblech-Anordnung gegenüber den den Anschlußelementen fernen Enden der Elektroden (2) angeordnet ist.

3. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschbleche (22) aus ferromagnetischem Material, vorzugsweise aus Eisen bestehen.

4. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschbleche (22) mit einem Oberflächenüberzug aus korrosionsbeständigem Metall, vorzugsweise aus Silber oder aus Nickel, versehen sind.

5. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschbleche (22) einen rechteckigen Querschnitt aufweisen, vorzugsweise einen Querschnitt mit einem Verhältnis der Länge zur Breite von etwa 4 : 1 bis etwa 2 : 1, vorzugsweise von etwa 3 : 1 haben.

6. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente der Elektroden (2) jeweils mit einer dem dem Anschlußelement nächsten Löschblech (22) zugeordneten Stromschleife (24) versehen sind.

7. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromschleifen (24) U-förmig ausgeführt und mit ihren offenen Seiten von den Elektroden (2) weg gerichtet angeordnet sind.

8. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Bereich der Luft-Durchschlag-Funkenstrekke (3) einen Winkel von etwa 10° bis 40°, vorzugsweise von etwa 20° bis 30° einschließt.

9. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugewandten Bereiche der Funkenhörner (8, 9) im wesentlichen stufenlos ausgebildet sind.

10. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) unmittelbar in eine im Gehäuse (4) befindliche Ausblasöffnung hinein öffnet.

11. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschblech-Anordnung in der oder vorzugsweise unmittelbar im Anschluß an die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) angeordnet ist.

12. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschblech-Anordnung im Bereich der Ausblasöffnung angeordnet ist.

Claims

1. An overvoltage protection element for the discharging of transient overvoltages, comprising two electrodes (2), an air breakdown spark gap (3) which is effective between the electrodes (2) and a housing (4) which receives the electrodes (2), wherein each electrode (2) comprises a connection element, preferably a connection limb (5), and a spark conductor (6) which preferably runs at an acute angle to the connection element, and the spark conductors (6) of the two electrodes (2), which electrodes are disposed at a distance from each other, together form the air breakdown spark gap (3), characterised in that a plurality of blow-out plate arrangements (23), which preferably each comprise a multiplicity of blow-out plates (22), is provided inside the housing (4), and that two blow-out plate arrangements (23) are disposed at the sides of the electrodes (2) which face away from each other - at a distance from the electrodes (2).

2. An overvoltage protection element according to claim 1, characterised in that one blow-out plate arrangement is disposed opposite the ends of the electrodes (2) remote from the connection elements.

3. An overvoltage protection element according to claims 1 or 2, characterised in that the blow-out plates (22) consist of ferromagnetic material, preferably of iron.

4. An overvoltage protection element according to claim 3, characterised in that the blow-out plates (22) are provided with a surface coating of a corrosion-resistant metal, preferably of silver or of nickel.

5. An overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the blow-out plates (22) have a rectangular cross-section, preferably a cross-section having a ratio of length to width from about 4 : 1 to about 2 : 1, preferably of about 3 : 1.

6. An overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 5, characterised in that the connection elements of the electrodes (2) are each provided with a current loop (24) associated with the blow-out plate (22) next to the connection element.

7. An overvoltage protection element according to

claim 6, characterised in that the current loops (24) are of U-shaped construction and are disposed with their open sides directed away from the electrodes (2).

8. An overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 7, characterised in that the lower region of the air breakdown spark gap (3) includes an angle of about 10° to 40°, preferably of about 20° to 30°.

9. An overvoltage protection element according to claim 8, characterised in that the mutually facing regions of the spark conductors (8, 9) are of substantially smooth construction.

10. An overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 9, characterised in that the air breakdown spark gap (3) opens directly into a blow-out opening situated in the housing (4).

11. An overvoltage protection element according to any one of claims 2 to 10, characterised in that the blow-out plate arrangement is disposed within or preferably directly adjoining the air breakdown spark gap (3).

12. An overvoltage protection element according to claims 10 or 11, characterised in that the blow-out plate arrangement is disposed in the region of the blow-out opening.

Revendications

1. Elément de protection contre des surtensions pour dévier des surtensions transitoires, comprenant deux électrodes (2), un éclateur de perforation à air (3) actif entre les électrodes (2) et un boîtier (4) dans lequel viennent se loger les électrodes (2), chaque électrode (2) présentant un élément de connexion, de préférence une branche de connexion (5) et une corne (6) s'étendant de préférence en formant un angle aigu par rapport à l'élément de connexion, et les cornes (6) des deux électrodes (2) - disposées à distance l'une de l'autre - formant ensemble l'éclateur de perforation à air (3), caractérisé en ce qu'à l'intérieur du boîtier (4), sont présents des agencements de tôles de désamorçage (23) présentant plusieurs, de préférence respectivement une multitude de tôles de désamorçage (22), et en ce que deux agencements de tôles de désamorçage (23) sont disposés sur les côtés des électrodes se détournant l'un de l'autre - à distance des électrodes (2) -.

2. Elément de protection contre des surtensions selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un agencement de tôles de désamorçage est disposé face aux extrémités des électrodes (2) éloignées des éléments de connexion.

3. Elément de protection contre des surtensions selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les tôles de désamorçage (22) sont constituées d'une matière ferromagnétique, de préférence de fer.

4. Elément de protection contre des surtensions selon la revendication 3, caractérisé en ce que les tôles de désamorçage (22) sont munies d'un revêtement superficiel constitué d'un métal résistant à la corrosion, de préférence d'argent ou de nickel.

5. Elément de protection contre des surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les tôles de désamorçage (22) présentent une section transversale rectangulaire, de préférence une section transversale possédant un rapport de la longueur à la largeur d'environ 4:1 à environ 2:1, de préférence d'environ 3 : 1.

6. Elément de protection contre des surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les éléments de connexion des électrodes (2) sont munis respectivement d'une boucle de courant (24) attribuée à la tôle de désamorçage (22) la plus proche de l'élément de connexion.

7. Elément de protection contre des surtensions selon la revendication 6, caractérisé en ce que les boucles de courant (24) sont réalisées en U et sont disposées en étant orientées de telle sorte que leurs côtés ouverts se détournent des électrodes (2).

8. Elément de protection contre des surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la zone inférieure de l'éclateur de perforation à air (3) forme un angle inclus d'environ 10° à 40°, de préférence d'environ 20° à 30°.

9. Elément de protection contre des surtensions selon la revendication 8, caractérisé en ce que les zones des cornes (8, 9) tournées l'une vers l'autre sont réalisées essentiellement en continu.

10. Elément de protection contre des surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'éclateur de perforation à air (3) s'ouvre directement dans un orifice à soufflage se trouvant dans le boîtier (4).

11. Elément de protection contre des surtensions selon l'une quelconque des revendications 2 à 10, caractérisé en ce que l'agencement de tôles de désamorçage est disposé dans ou de préférence immédia-

tement en position contiguë à l'éclateur de perforation à air (3).

12. Elément de protection contre des surtensions selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que l'agencement de tôles de désamorçage est disposé dans la zone de l'orifice à soufflage.

Fig.1

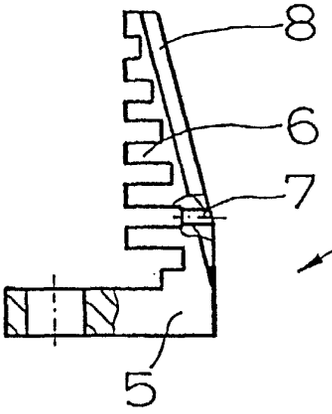
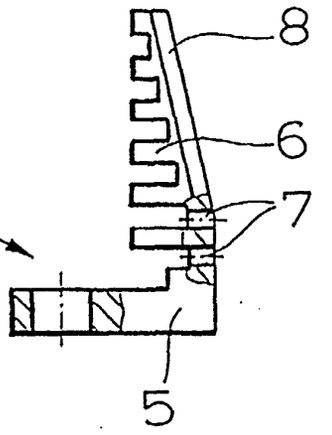


Fig.2



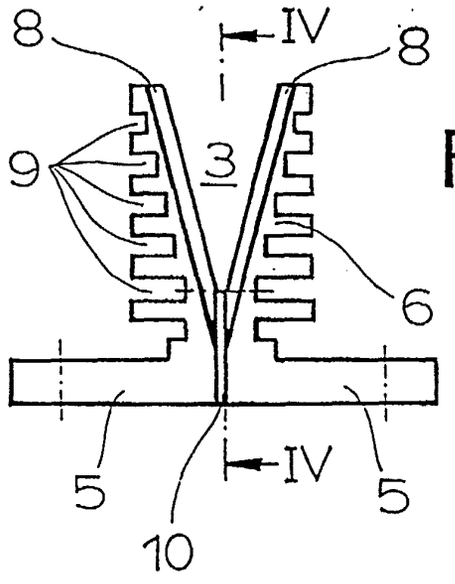


Fig.3

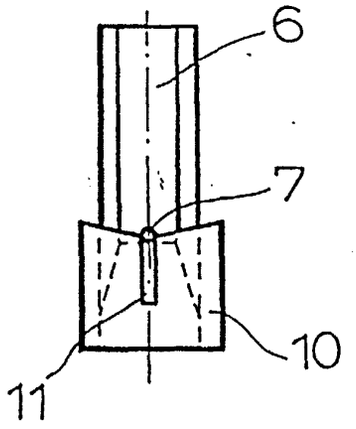


Fig.4

Fig.5

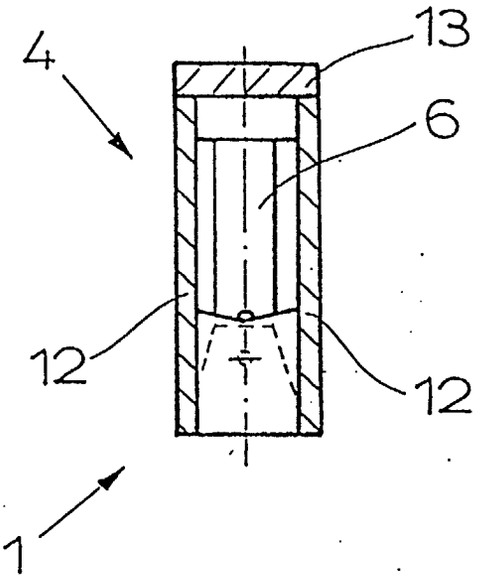
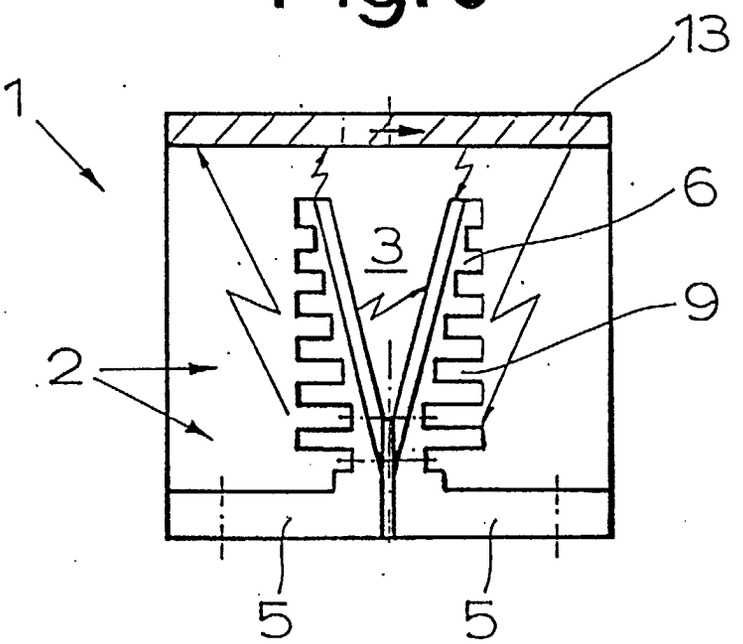


Fig.6



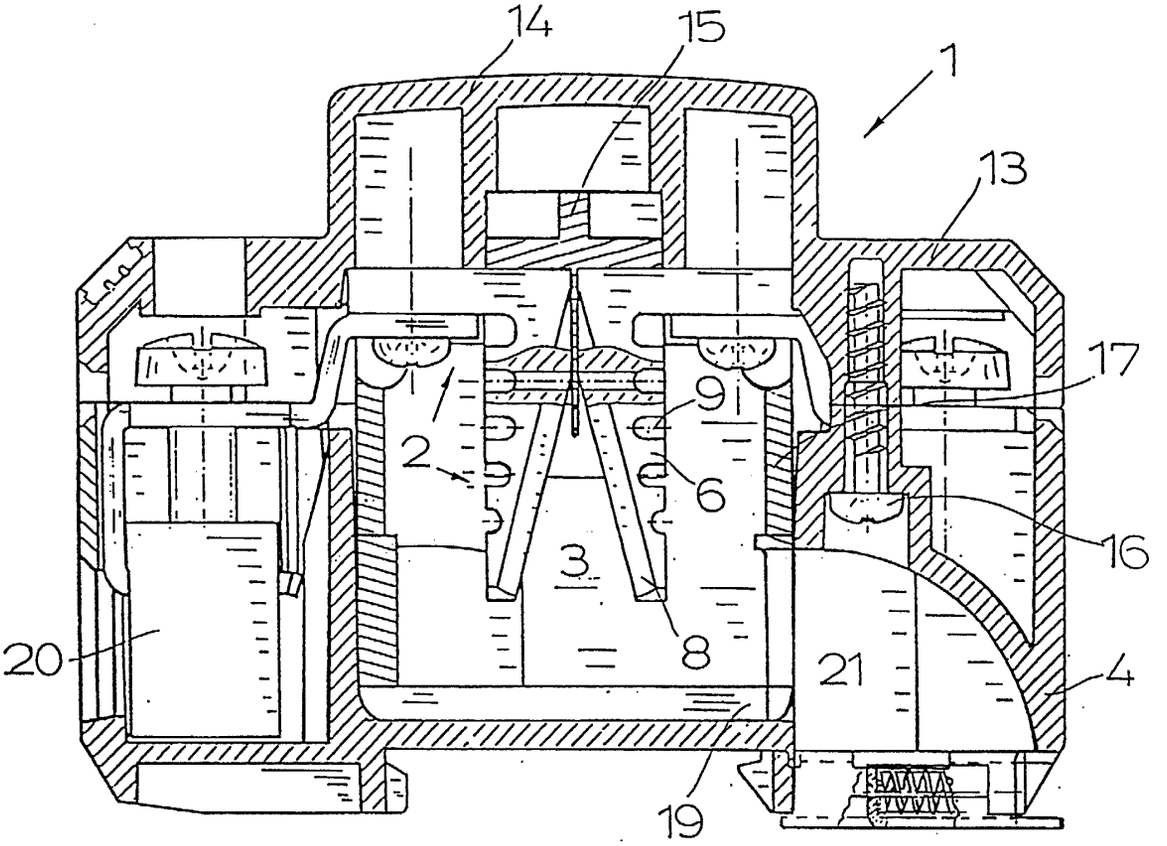


Fig.7

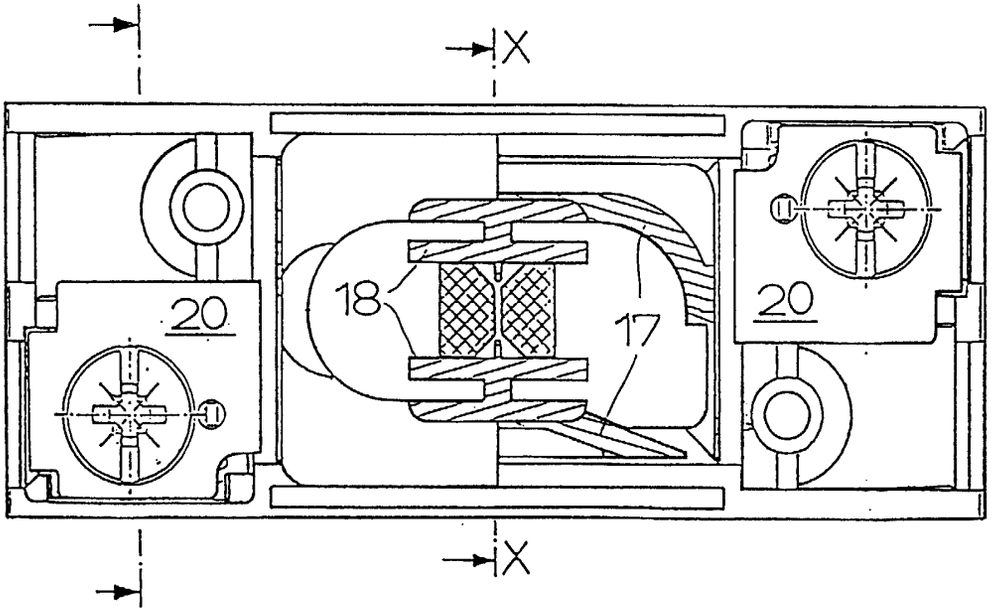


Fig.8

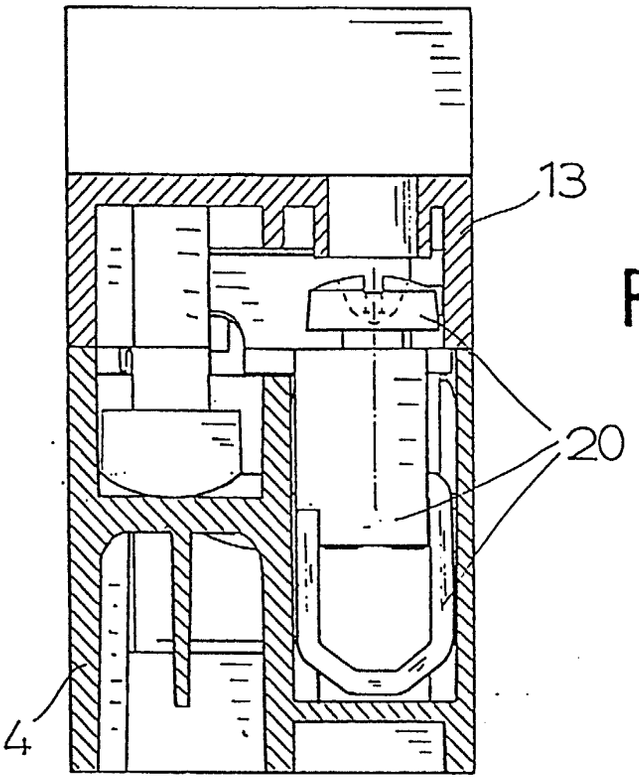


Fig.9

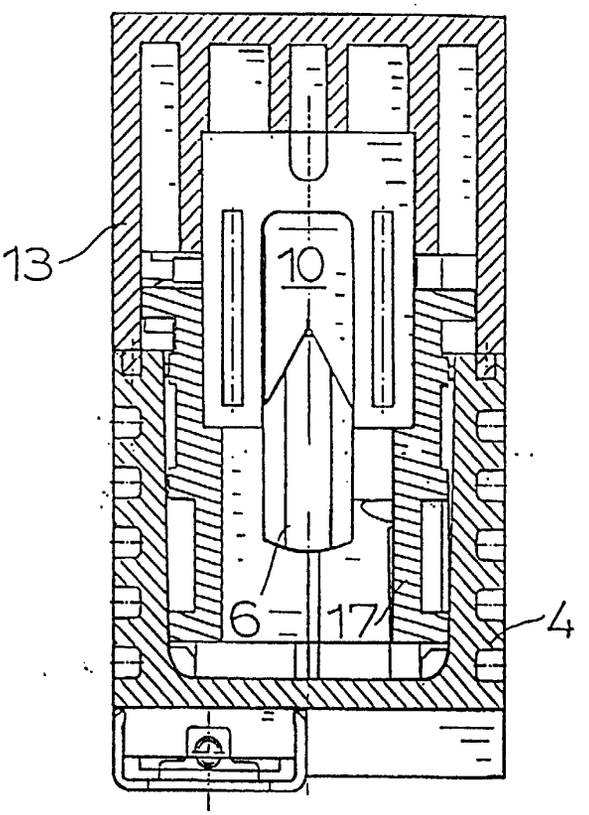


Fig.10

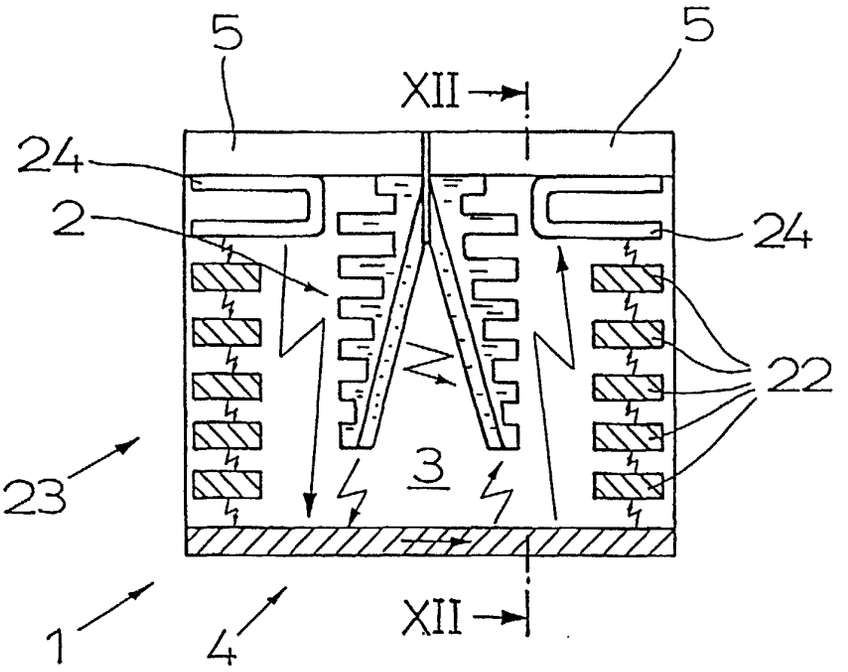


Fig. 11

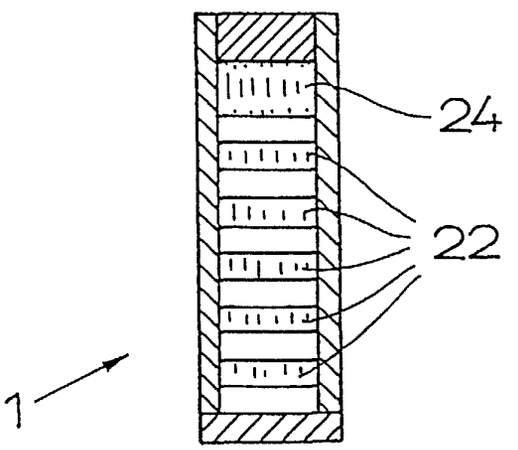


Fig.12