

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 786 844 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(51) Int Cl.7: **H01T 4/10**, H01T 4/14,
H01T 1/20

(21) Anmeldenummer: **97105664.3**

(22) Anmeldetag: **30.05.1994**

(54) Überspannungsschutzelement

Surge arrester device

Dispositif dérivateur de surtensions

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

(30) Priorität: **31.05.1993 DE 4317933**
28.01.1994 DE 4402615

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.07.1997 Patentblatt 1997/31

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
94108276.0 / 0 635 919

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

(72) Erfinder:
• **Scheibe, Klaus, Prof.-Dr.-Ing.**
24111 Kiel (DE)

- **Lehmann, Eberhard, Dipl.-Ing.**
24103 Kiel (DE)
- **Oertel, Gerhard**
32825 Blomberg (DE)
- **Altmaier, Holger, Dr.-Ing.**
32839 Steinheim (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 391 069 **DE-A- 1 802 106**
DE-A- 2 007 293 **FR-A- 2 337 417**
GB-A- 939 459

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 0 786 844 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Überspannungsschutzelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[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 also 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 mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke haben 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] Die vorliegende Erfindung geht von einem Überspannungsschutzelement aus, wie es aus der GB - A - 939 459 bekannt ist. Dieses bekannte Überspannungsschutzelement zeichnet sich dadurch aus, daß es sowohl eine Luft-Durchschlag-Funkenstrecke als auch eine Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke aus Zündhilfe aufweist. Die Zündhilfe als integrierte Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke hat eine relativ konstante und vor allem geringere Ansprechspannung als die dem eigentlichen Überspannungsschutz dienende Luft-Durchschlag-Funkenstrecke. Einmal angesprochen, bei einer relativ konstanten niedrigen Ansprechspannung, führt die gezündete Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke zu einem "schlagartigen" Zünden der Luft-Durchschlag-Funkenstrecke mit relativ hoher Stromtragfähigkeit, also hoher Blitzstoßstrom- und Netzfolgestromtragfähigkeit. Bei dem bekannten Überspannungsschutzelement sind also die Vorteile einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke und einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke verwirklicht, während deren Nachteile grundsätzlich vermieden werden. Allerdings ist das Ansprechverhalten dieses bekannten Überspannungsschutzelementes verbesserungsbedürftig.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Überspannungsschutzelement der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, das ein sehr gutes Ansprechverhalten aufweist.

[0008] Diese Aufgabe ist bei einem Überspannungsschutzelement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Kombination der V-förmigen oder konkaven Ausbildung der der Luft-Durchschlag-Funkenstrecke zugewandten Seite der Zündhilfe in Verbindung mit einem in diese Seite mündenden Schlitz führt überraschender Weise dazu, daß sich eine außerordentlich geringe Ansprechspannung ergibt, wodurch das Ansprechverhalten erheblich verbessert wird.

[0009] Im einzelnen gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Lehre auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel, das in Verbindung mit einer Zeichnung erläutert wird. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht einer bevorzugten ersten Ausführungsform einer Elektrode eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer bevorzugten zweiten Ausführungsform einer Elektrode eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements,

Fig. 3 eine Seitenansicht von zwei zusammenwirkenden 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 erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements,

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

Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine detailliert dargestellte bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements,

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) und

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

[0010] Das erfindungsgemäße, in den Figuren - teilweise, Fig. 1 bis 4, bzw. insgesamt, Fig. 5 und 6 sowie 7 bis 10 - 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 und 6 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°.

[0011] Wie insbesondere die Fig. 1, 2 und 4 zeigen, sind die Funkenhörner 6 der Elektroden 2 in ihren an die Anschlußschenkel 5 angrenzenden Bereichen mit einer parallel zu den Anschlußschenkeln 5 verlaufenden Bohrung 7 versehen, die im Ausführungsbeispiel mittig in den Funkenhörnern 6 der Elektroden 2 verwirklicht sind (vgl. insbesondere die Fig. 4 und 5).

[0012] Bei der in Fig. 1 dargestellten Elektrode 2 eines erfindungsgemäßen 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. 1 ist 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.

[0013] Die in den Funkenhörnern 6 der Elektroden 2 des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelementes 1 vorgesehenen Bohrungen 7 sorgen dafür, daß im Augenblick des Ansprechens des Überspannungsschutzelementes 1, also des Zündens, der entstandene Lichtbogen neben den Bohrungen 7 durch eine thermische und/oder elektrische und/oder magnetische Druck- und/oder Kraftwirkung "in Fahrt gesetzt wird", also von seiner Entstehungsstelle wegwandert.

[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 Schlitten 9 versehen sind; statt der gezeigten quer verlaufenden Schlitten 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 erfindungsgemäßen überspannungsschutzelements entstehende Lichtbogen vorzugsweise mittig im Bereich der Funkenhörner 6 entsteht und mittig zu den Enden bzw. Spitzen der Funkenhörner 6 läuft. Mit den Schlitten 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 Bebläsung des Lichtbogens in seinem Fußpunkt. Die Schlitten 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 dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelementes 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-Funkenstrecke 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] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelementes 1 ist durch die zuvor beschriebenen Maßnahmen gleichsam in den engsten Teil der Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3, also dort, wo ein Ansprechen bzw. Zünden stattfindet, eine Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke integriert. Diese integrierte Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke hat eine relativ konstante und vor allem geringere Ansprechspannung als die dem eigentlichen Überspannungsschutz dienende Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3. Einmal angesprochen, bei einer relativ konstanten niedrigen Ansprechspannung,

führt die gezündete Hilfs-Luft-Überschlag-Funkenstrecke zu einem "schlagartigen" Zünden der Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 3 mit relativ hoher Stromtragfähigkeit.

[0017] Die Fig. 5 und 6 sowie 7 bis 10 zeigen, daß bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen 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.

[0018] Im übrigen zeigen die Fig. 5 und 6 sowie 7 bis 10, daß bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements 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.

[0019] Für das in den Fig. 5 und 6 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements 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 erfindungsgemäßen 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 enorm hohe Bogenbrennspannung beim Netzfolgestrom sorgen, so daß sich das Löschverhalten für den Netzfolgestrom wesentlich verändert hat, nämlich eine quasikurzschlußfeste Entladungsanordnung entstanden ist.

[0020] Es sei noch darauf hingewiesen, daß bei dem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen 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 erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement 1 auch in einem solchen Fall funktioniert.

[0021] Während in den Fig. 5 und 6 eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements 1 nur schematisch dargestellt ist, zeigen die Fig. 7 bis 10 im konstruktiven Detail eine solche bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen 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-Funkenstrecke 3 von unten nach oben öffnet. Demgegenüber sind bei der auch hinsichtlich des konstruktiven Details in den Fig. 7 bis 10 dargestellten Ausführungsform 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 erfindungsgemäßen 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] In Verbindung mit den Fig. 5 und 6 ist weiter oben ausgeführt worden, daß die Seitenwandungen 12 des Gehäuses 4 bis an die Funkenhörner 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 erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements 1 erreicht das gleiche gute Laufverhalten des Lichtbogens dadurch, daß der durch die Funkenhörner 6 gebildeten Luft-Durchschlag-Funken-

strecke 3 seitlich Begrenzungselemente 18 zugeordnet sind.

[0025] In Verbindung mit den Fig. 5 und 6 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.

[0026] 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.

[0027] Erfindungswesentlich ist auch die in den Fig. 7 bis 10 gezeigte konstruktive Gestaltung des Gehäuses 4 und die Anordnung der Elektroden 2 im Gehäuse 4 bzw. im Gehäusedeckel 13, auch insoweit, als dies nur in den Fig. 7 bis 10 im Detail dargestellt ist, also auch insoweit, als das zuvor nicht beschrieben ist, insbesondere auch insoweit, als auf diese konstruktiven Details Patentansprüche nicht gerichtet sind.

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) einen Anschlußschenkel (5) und ein unter einem spitzen Winkel zu dem Anschlußschenkel (5) verlaufendes Funkenhorn (6) aufweist und die Funkenhörner (6) der beiden - mit Abstand zueinander angeordneten - Elektroden (2) zusammen die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) bilden, wobei zwischen den sich gegenüberstehenden Enden der Anschlußschenkel (5) der beiden Elektroden (2) eine - eine Gleitentladung auslösende - Zündhilfe (10) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zündhilfe (10) an ihrer

der Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) zugewandten Seite V-förmig oder konkav ausgebildet ist und daß die Zündhilfe (10) mit einem schmalen Schlitz (11) versehen ist, der in die V-förmig oder konkav ausgebildete Seite der Zündhilfe (10) mündet und bis in die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) reicht.

2. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkenhörner (6) der Elektroden (2) in ihren an die Anschlußschenkel (5) angrenzenden Bereichen mit einer parallel zu den Anschlußschenkeln (5) verlaufenden Bohrung (7) - vorzugsweise mit einem Durchmesser von weniger als 2 mm, insbesondere von ca. 1,5 mm - versehen sind.
3. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündhilfe (10) aus einem Isolierstoff besteht, der bei einer Zustandsänderung, beispielsweise einer Erhitzung, keinen Kohlenstoff in funktionsbeeinträchtigendem Maße abgibt.
4. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündhilfe (10) geringfügig, vorzugsweise 0,1 mm oder mehr, in die von den Funkenhörnern (6) der Elektroden (2) gebildete Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) hineinragt, vorzugsweise bis in die Mitte der Bohrungen (7) oder geringfügig mehr in die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (3) hineinragt.
5. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen den einander zugewandten Funkenhörnern (6) etwa 30° beträgt.
6. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkenhörner (6) eine Breite von weniger als 15 mm, insbesondere von ca. 8 mm aufweisen.
7. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (7) mittig in den Funkenhörnern (6) verwirklicht sind.
8. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Funkenhorn (6) jeder Elektrode (2) mit zwei übereinander vorgesehenen Bohrungen (7) versehen ist.
9. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkenhörner (6) der Elektroden (2) an beiden Seiten jeweils mit einer Fase (8) oder einer Rundung

versehen sind.

10. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkenhörner (6) der Elektroden (2) an ihren ein-
5
ander zugewandten Seiten konvex ausgebildet sind.

11. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkenhörner (6) der Elektroden (2) an ihren von-
10
einander abgewandten Seiten mit - vorzugsweise quer zur Längserstreckung der Funkenhörner (6) verlaufenden - Schlitzen (9) versehen sind.

12. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, 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.
15
20

13. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwandungen (12) des Gehäuses (4) relativ nahe an die Funkenhörner (6) der Elektroden (2) herangezogen sind, vorzugsweise bis an die Funkenhörner (6) der Elektroden (2) herangezogen sind.
25

14. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der den Funkenhörnern (6) der Elektrode (2) benachbarte Gehäusedeckel (13) aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise aus abbrandfestem Material, insbesondere aus Kupferwolfram besteht.
30
35

15. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß 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.
40
45

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 limb (5) and a spark conductor (6) which runs at an acute angle to the connection limb (5), and the spark conductors
50

(6) of the two electrodes (2), which electrodes are disposed at a distance from each other, together form the air breakdown spark gap (3), wherein a striking aid (10) which triggers a sliding discharge is provided between the opposite ends of the connection limbs (5) of the two electrodes, **characterised in that** the striking aid (10) is of V-shaped or concave construction on its side facing the air breakdown spark gap (3), and that the striking aid (10) is provided with a narrow slot (11) which leads into the V-shaped or concave side of the striking aid (10) and which extends as far as the air breakdown spark gap (3).
55

2. An overvoltage protection element according to claim 1, characterised in that the spark conductors (6) of the electrodes (2) are provided in their regions adjoining the connection limbs (5) with a bore (7) which is parallel to the connection limbs (5) and which preferably has a diameter less than 2 mm, particularly of about 1.5 mm.

3. An overvoltage protection element according to claims 1 or 2, characterised in that the striking aid (10) consists of an insulating material which, when there is a change of state, for example on heating, does not release carbon in an amount which would impair operation.

4. An overvoltage protection element according to claims 2 or 3, characterised in that the striking aid (10) protrudes slightly, preferably by 0.1 mm or more, into the air breakdown spark gap (3) formed by the spark conductors (6) of the electrodes (2), and preferably protrudes into the air breakdown spark gap (3) as far as the centre of the bores (7) or slightly more.

5. An overvoltage protection element according to any one of claims 2 to 4, characterised in that the angle between the mutually facing spark conductors (6) is about 30°.

6. An overvoltage protection element according to either one of claims 2 or 5, characterised in that the spark conductors (6) have a width of less than 15 mm, particularly of about 8 mm.

7. An overvoltage protection element according to any one of claims 2 to 6, characterised in that the bores (7) are produced centrally in the spark conductors (6).

8. An overvoltage protection element according to any one of claims 2 to 7, characterised in that each spark conductor (6) of each electrode (2) is provided with two bores (7) disposed one above the other.

9. An overvoltage protection element according to any one of claims 2 to 8, characterised in that the spark conductors (6) of the electrodes (2) are each provided on both sides with a chamfer (8) or a rounded portion. 5
10. An overvoltage protection element according to any one of claims 2 to 9, characterised in that the spark conductors (6) of the electrodes (2) are of convex construction on their mutually facing sides. 10
11. An overvoltage protection element according to any one of claims 2 to 10, characterised in that the spark conductors (6) of the electrodes (2) are provided on their sides which face away from each other with slots (9) which preferably extend transversely to the longitudinal extent of the spark conductors (6). 15
12. An overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 11, characterised in that the housing (4) consists, at least in part, of a synthetic material which does not release carbon on heating or combustion, or is lined at least in part with a synthetic material such as this. 20
13. An overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 12, characterised in that the side-walls (12) of the housing (4) are drawn in relatively near to the spark conductors (6) of the electrodes (2), and are preferably drawn in as far as the spark conductors (6) of the electrodes (2). 25
14. An overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 13, characterised in that the housing cover (13) which is adjacent to the spark conductors (6) of the electrodes (2) consists of an electrically conducting material, preferably of an erosion-resistant material, particularly of copper-tungsten. 30
15. An overvoltage protection element according to claim 14, characterised in that the distance between the housing cover (13) and the ends of the spark conductors (6) of the electrodes (2) which are adjacent to the housing cover (13) is selected so that arcs can be formed between the housing cover (13) and the ends of the spark conductors (6) which are adjacent to the housing cover (13). 35

Revendications

1. Elément de protection contre les surtensions pour la déviation de 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), dans lequel chaque électrode (2) présente une 55

branche de raccordement (5) et un cornet électromagnétique (6) s'étendant en formant un angle aigu par rapport à la branche de raccordement (5), les cornets électromagnétiques (6) des deux électrodes (2) - disposées à distance l'une de l'autre - formant ensemble l'éclateur de perforation à air (3), dans lequel on prévoit entre les extrémités opposées de la branche de raccordement (5) des deux électrodes (2) un allumeur de secours (10) - déclenchant une décharge glissante - caractérisé en ce que l'allumeur de secours (10) est réalisé de manière concave ou en V sur son côté tourné vers l'éclateur de perforation à air (3), et en ce que l'allumeur de secours (10) est muni d'une fente étroite (11) qui débouche dans le côté de l'allumeur de secours (10) réalisé en V ou en forme concave et s'étend jusqu'à l'éclateur de perforation à air (3).

2. Elément de protection contre les surtensions selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cornets électromagnétiques (6) des électrodes (2) sont munis dans leurs zones limitrophes aux branches de raccordement (5) d'un alésage (7) s'étendant parallèlement aux branches de raccordement (5) - de préférence, avec un diamètre inférieur à 2 mm, en particulier d'environ 1,5 mm -. 25
3. Elément de protection contre les surtensions selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'allumeur de secours (10) est constitué d'une substance isolante qui, lors d'un changement d'état, par exemple lors d'un chauffage, ne dégage pas de carbone dans une mesure ayant un effet néfaste sur le fonctionnement. 30
4. Elément de protection contre les surtensions selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'allumeur de secours (10) fait saillie légèrement, de préférence sur une longueur de 0,1 mm ou plus, dans l'éclateur de perforation à air (3) formé par les cornets électromagnétiques (6) des électrodes (2), de préférence fait saillie jusqu'au milieu des alésages (7) ou un peu plus loin dans l'éclateur de perforation à air (3). 40
5. Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'angle formé entre les cornets électromagnétiques (6) tournés l'un vers l'autre, s'élève à environ 30°. 45

6. Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 2 ou 5, caractérisé en ce que les cornets électromagnétiques (6) présentent une largeur inférieure à 15 mm, en particulier d'environ 8 mm. 50

7. Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que les alésages (7) sont réalisés au milieu des cornets électromagnétiques (6). 5
8. Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que chaque cornet électromagnétique (6) de chaque électrode (2) est muni de deux alésages (7) disposés l'un par-dessus l'autre. 10
9. Elément de protection contre les surtensions selon une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que les cornets électromagnétiques (6) des électrodes (2) sont munis, sur leurs deux côtés respectivement, d'un chanfrein (8) ou d'un arrondi. 15
10. Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que les cornets électromagnétiques (6) des électrodes (2) sont réalisés de manière convexe sur leurs côtés tournés l'un vers l'autre. 20
11. Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 2 à 10, caractérisé en ce que les cornets électromagnétiques (6) des électrodes (2) sont munis, sur leurs côtés tournés l'un vers l'autre, de fentes (9) - s'étendant de préférence transversalement par rapport à l'étendue longitudinale des cornets électromagnétiques (6) - . 25
30
12. Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le boîtier (4) est constitué au moins en partie d'une matière synthétique qui, lors d'un chauffage, respectivement d'une combustion, ne dégage pas de carbone ou est revêtu au moins en partie d'une telle matière synthétique. 35
40
13. Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les parois latérales (12) du boîtier (4) sont disposées à un endroit relativement proche des cornets électromagnétiques (6) des électrodes (2), de préférence sont disposées contre les cornets électromagnétiques (6) des électrodes (2). 45
14. Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le couvercle de boîtier (13) adjacent aux cornets électromagnétiques (6) des électrodes (2) est constitué d'une matière électroconductrice, de préférence d'une matière résistant à la combustion, en particulier de cuivre-tungstène. 50
55
15. Elément de protection contre les surtensions selon la revendication 14, caractérisé en ce que la distan-

ce entre les extrémités des cornets électromagnétiques (6) des électrodes (2) voisines du couvercle de boîtier (13) et le couvercle de boîtier (13) est sélectionnée de telle sorte que des arcs électriques peuvent se former entre les extrémités des cornets électromagnétiques (6) voisines du couvercle de boîtier (13) et le couvercle de boîtier (13).

Fig.1

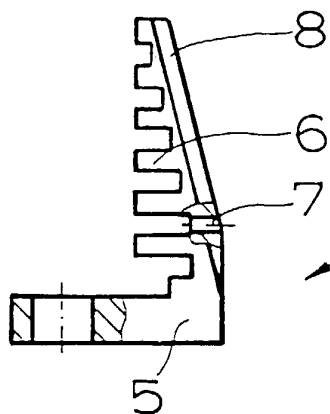


Fig.2

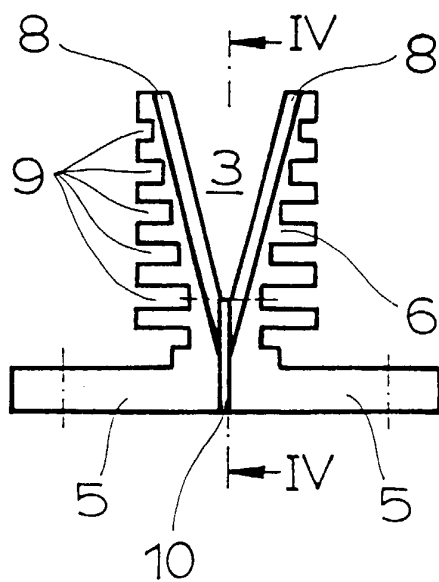
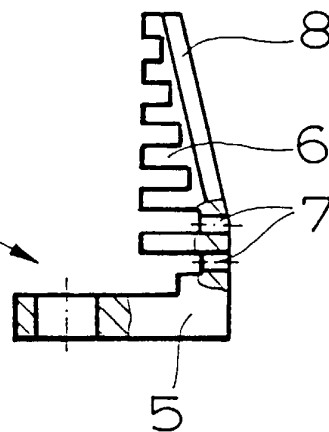


Fig. 3

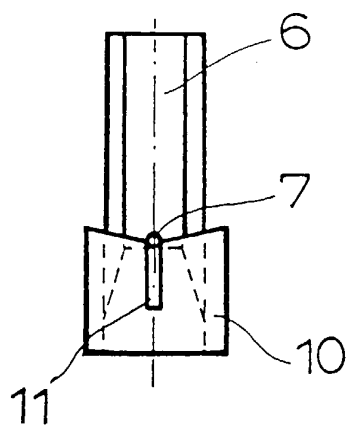


Fig.4

Fig.5

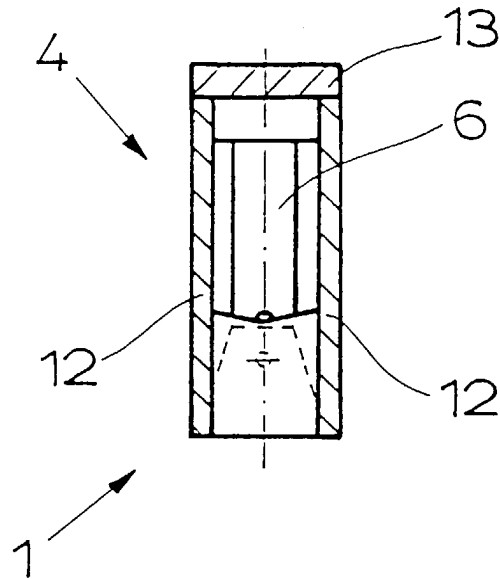
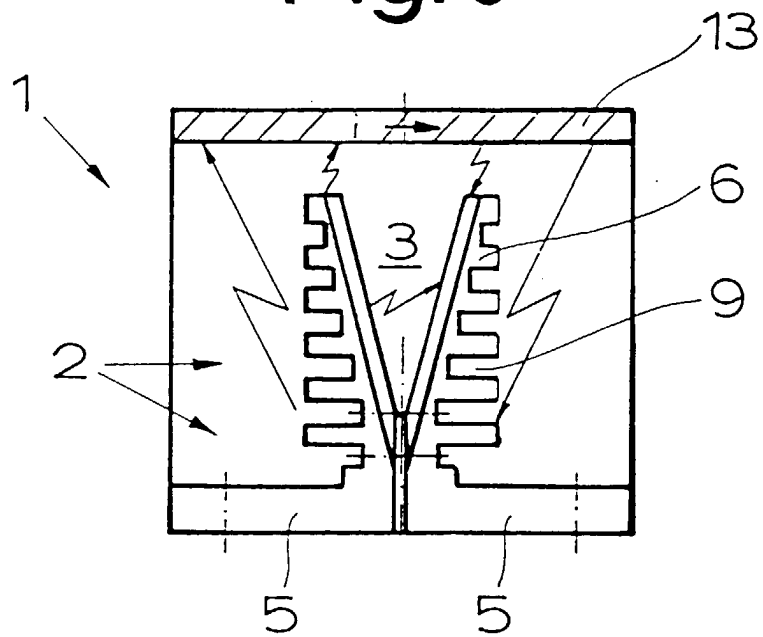


Fig.6



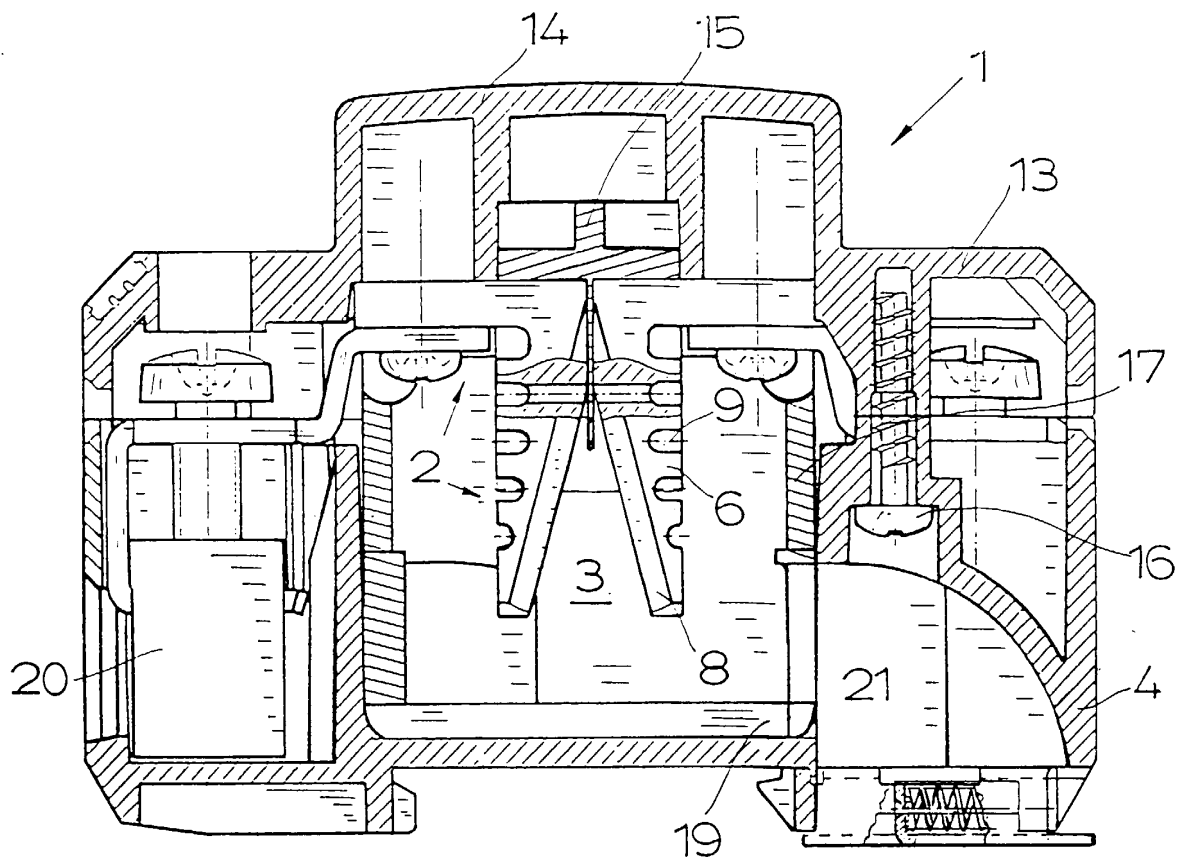


Fig. 7

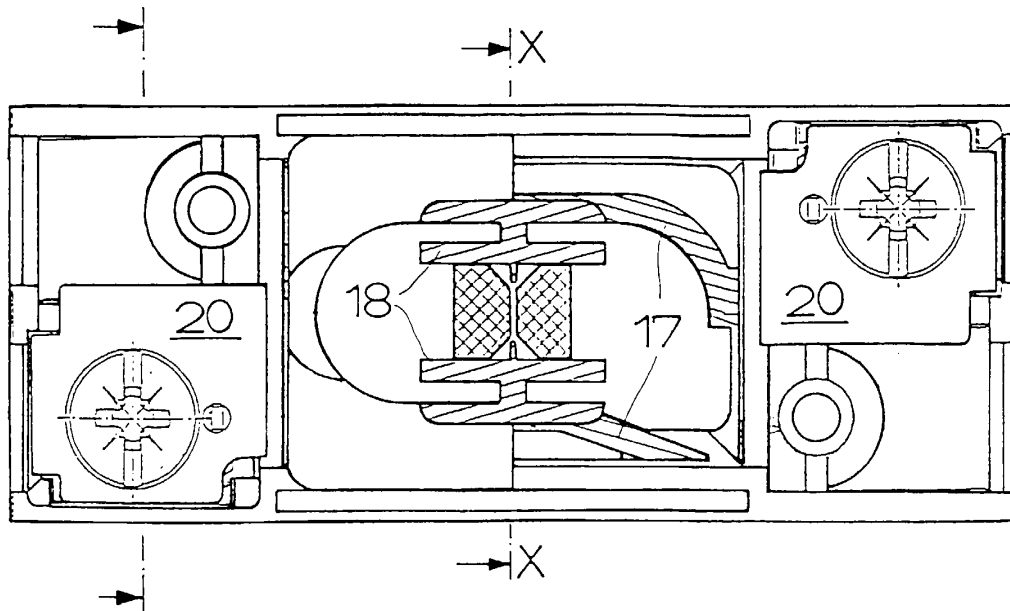


Fig. 8

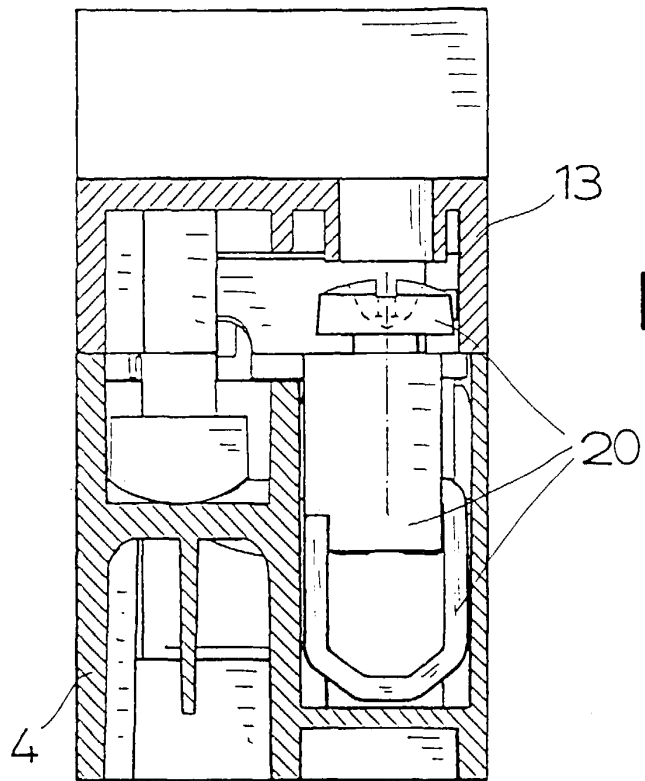


Fig. 9

Fig. 10

