

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 729 209 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.09.1998 Patentblatt 1998/36

(51) Int Cl.⁶: **H01T 1/12**

(21) Anmeldenummer: **96810083.4**

(22) Anmeldetag: **09.02.1996**

(54) **Vorrichtung zur Anzeige eines fehlerhaften Zustands eines elektrischen Apparates,
insbesondere eines Ueberspannungsableiters**

Device for indicating a defective state of an electric apparatus, especially a surge arrester

Dispositif d'indication d'un état défectueux d'un appareil électrique, en particulier un dérivateur de
surtensions

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB LI SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **23.02.1995 DE 19506307**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.1996 Patentblatt 1996/35

(73) Patentinhaber: **ASEA BROWN BOVERI AG**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder: **Schmidt, Walter**
CH-5454 Bellikon (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 564 334 WO-A-93/01641
FR-A- 1 122 257

EP 0 729 209 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

TECHNISCHES GEBIET

Bei der Erfindung wird ausgegangen von einer Vorrichtung zur Anzeige eines fehlerhaften Zustands eines elektrischen Apparates, insbesondere eines Überspannungsableiters, mit einem Sensor zur Erfassung eines durch den Apparat fließenden Fehlerstroms, einem den Sensor und eine Sprengstoffladung aufnehmenden, gasdichten Isolierstoffgehäuse und einem Anzeigeelement. Beim Auftreten von Fehlerstrom bewirkt der Sensor eine Zerstörung des Gehäuses und die Sichtbarmachung des Anzeigeelementes. Ein Beobachter kann ohne den Einsatz von Hilfsmitteln den fehlerhaften Zustand des Apparates erkennen und rechtzeitig dessen Auswechslung veranlassen.

STAND DER TECHNIK

Die Erfindung nimmt auf einen Stand der Technik von Anzeigevorrichtungen Bezug, wie er in EP 0 564 334 A1 angegeben ist. Eine in diesem Stand der Technik beschriebene Anzeigevorrichtung dient der Überwachung eines in einem Hoch- oder Mittelspannungsnetz eingesetzten Überspannungsableiters auf einen fehlerhaften Betriebszustand. Diese Vorrichtung weist ein Isolierstoffgehäuse mit einem leicht zerbrechbaren Fenster auf. Durch das Isolierstoffgehäuse hindurch ist ein Stromanschluss des Überspannungsableiters geführt. Der im Gehäuseinneren befindliche Teil des Stromanschlusses ist von einem Magnetkern umgeben, welcher die Sekundärwicklung eines den Stromanschluss als Primärwicklung aufweisenden Stromwandlers trägt. Die Sekundärwicklung ist mit einem ohmschen Widerstand verbunden, der in eine im Gehäuseinneren angeordnete Sprengstoffladung eingebettet ist. Beim Auftreten eines Fehlerstroms erwärmt sich der vom Stromwandler kontinuierlich mit Strom gespeiste ohmsche Widerstand sehr stark. Der Widerstand zündet die Sprengstoffladung oberhalb einer kritischen Grenztemperatur. Das Fenster des Isolierstoffgehäuses wird hierbei aufgebrochen und ein als Anzeigeelement dienendes farbiges Band aus dem Gehäuse ausgestossen. Nach dem Ansprechen und Signalisieren des fehlerhaften Zustands werden der Überspannungsableiter und die Anzeigevorrichtung ausgebaut und ersetzt.

Eine in FR-A-1 122 257 beschriebene elektrische Schutzvorrichtung zur Erdung einer elektrischen Leitung enthält ein auf Leitungspotential befindliches, gasdichtes Metallgehäuse 1, einen kegelstumpfförmig ausgebildeten, geerdeten Metalltopf 16 und eine im Gehäuseinneren angeordnete Sprengstoffladung 30. Der Metalltopf 16 ist entgegen der Kraft einer elastischen Membran 18 im Metallgehäuse 1 von diesem elektrisch isoliert gehalten. Tritt an der elektrischen Leitung ein fehlerhafter Zustand auf, so wirkt auf die Sprengstoffladung eine Überspannung. Oberhalb eines Grenzwertes der

Überspannung explodiert die Sprengstoffladung und treibt den Metalltopf 16 entgegen der Kraft der Membran 18 nach unten, wobei eine galvanische Verbindung zwischen dem Metallgehäuse 1 und dem Metalltopf 16 hergestellt und damit die Leitung geerdet wird.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen angegeben ist, liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anzeigevorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche sich durch einfachen Aufbau auszeichnet und welche nach dem Ansprechen in wirtschaftlicher Weise wieder betriebsbereit gemacht werden kann.

Die Anzeigevorrichtung nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass sie neben einem mehrfach verwendbaren Metallgehäuse lediglich ein kommerziell erhältliches und in grossen Stückzahlen vertriebenes Schaltelement enthält, dessen Reste nach dem Ansprechen der Anzeigevorrichtung leicht aus dem Metallgehäuse ausgebaut und durch ein neues Schaltelement ersetzt werden können. Durch geeignete Bemessung eines im Schaltelement vorgesehenen ohmschen Widerstands, beispielsweise einer Schmelzsicherung oder eines PTC-Widerstands, können in sehr einfacher Weise die vom zu schützenden Apparat aufzunehmenden Betriebszustände, wie etwa Stromstösse von beispielsweise 100kA während 4/10µs, auf die Anzeigevorrichtung einwirken, ohne deren Ansprechen zu veranlassen. Durch Verwendung einer parallel zum ohmschen Widerstand angeordneten Funkenstrecke wird beim Ansprechen der Anzeigevorrichtung ein Lichtbogen gezündet, welcher mit grosser Sicherheit die Explosion einer im Schaltelement vorgesehenen Sprengstoffladung einleitet. Hierbei entstehende Splitter werden von Metallgehäuse aufgenommen, entstehendes Druckgas kann von Metallgehäuse in Richtungen abgelenkt werden, in denen es keine Folgeschäden hervorrufen kann. Das auf dem Metallgehäuse angebrachte und beim Ansprechen sichtbar gemachte Anzeigeelement kann praktisch von allen Seiten gut beobachtet werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung und die damit erzielbaren weiteren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf einen axial geführten Schnitt durch eine im wesentlichen zylindersymmetrisch ausgebildete und in einen Stromanschluss eines Überspannungsableiters eingebaute Anzeigevorrichtung nach der Erfindung vorm Ansprechen infolge eines Fehlerstroms, und

Fig.2 die Anzeigevorrichtung gemäss Fig.1 nach dem Ansprechen.

WEG ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In den Figuren 1 und 2 bezeichnet 1 einen als Überspannungsableiter ausgeführten elektrischen Apparat mit einem als Stromanschluss wirkenden potentialführenden Teil 2, welches in elektrisch leitender Weise mit einer Vorrichtung 3 zur Anzeige eines fehlerhaften Zustands des Überspannungsableiters 1 verbunden ist. Die Anzeigevorrichtung weist ein zweiteiliges Metallgehäuse 4 aus einem elektrischen Strom gut leitenden Material, wie etwa Aluminium oder einer Aluminiumlegierung auf, welches an einem Schaltelement 5 der Anzeigevorrichtung 3 befestigt ist. Das Schaltelement 5 enthält ein zylindersymmetrisches, gasdicht ausgebildetes Isolierstoffgehäuse 6 aus einem spröden Material, wie etwa einem hochgefüllten Polymer auf der Basis eines Epoxids, und zwei zylindersymmetrische, ins Isolierstoffgehäuse geführte und jeweils an einem der Enden des Isolierstoffgehäuses 6 gehaltene Elektroden 7, 8. Die beiden Elektroden 7, 8 sind übereinanderstehend auf der Achse des Isolierstoffgehäuses 6 angeordnet und bilden an einander zugewandten freien Enden, von denen das der Elektrode 7 als Spitze ausgebildet ist, eine im Isolierstoffgehäuse 6 befindliche Funkenstrecke 9. Die einander zugewandten Endabschnitte der Elektroden 7, 8 sind mit den Stromanschlüssen eines parallel zur Funkenstrecke 9 geschalteten und vorzugsweise als Schmelzsicherung oder Kaltleiter ausgebildeten Widerstands 10 verbunden. Der Widerstand 10 ist derart bemessen, dass er einen vom Überspannungsableiter 1 noch gehaltenen Hochstromstosswert, beispielsweise von 100 kA 4/10 μ s, führen kann, und dass sich bei Belastung über einen vorgegebenen Zeitraum, von beispielsweise 0,1 ms, mit einem oberhalb eines vorgegebenen Grenzwertes liegenden Strom, von beispielsweise 20 A, seine elektrische Leitfähigkeit, etwa durch Schmelzen oder durch einen PTC-Übergang, schlagartig verringert. Im Inneren des Isolierstoffgehäuses 6 unweit der Funkenstrecke 9 ist eine Sprengstoffladung 11 angebracht, deren Menge so bemessen ist, dass bei Zündung der Ladung das Isolierstoffgehäuse 6 in mindestens zwei voneinander weggeführte und jeweils eine der beiden Elektroden 7, 8 haltende Teile aufsprengbar ist.

Das Metallgehäuse 4 ist von zwei unterschiedliche Durchmesser aufweisenden Schalen 12, 13 gebildet, die mit ihren Böden jeweils an entgegengesetzten Enden des Schaltelementes 5 gehalten sind. Die den den grösseren Durchmesser aufweisende Schale 12 nimmt die den kleineren Durchmesser aufweisende Schale 13 auf. Die Schale 12 weist in ihrem Boden eine Öffnung auf, durch die ein mit dem potentialführenden Teil 2 des Überspannungsableiters galvanisch verbundener und ein Aussengewinde aufweisender Anschluss der Elektrode 7 geführt ist. Die Schale 12 ist mittels einer nicht

bezeichneten Mutter fest mit dem oberen Ende des Schaltelementes 5 verbunden. An ihrem Rand trägt die Schale 12 mindestens ein ins Schaleninnere gerichtetes Kontaktelement 14, welches ringförmig ausgebildet ist und einen Innenkonus aufweist. Dieses Kontaktelement 14 ist mit einem Innengewinde versehen, welches mit einem Aussengewinde der Schale 12 zusammenwirkt. Ferner weist die Schale 12 Ausblasöffnungen 15 für Druckgas auf. Diese Ausblasöffnungen können mit einem feste Teile im Gehäuseinneren zurückhaltenden Filter versehen und so ausgebildet werden, dass austretendes Druckgas in eine vorbestimmte Richtung geführt wird.

Die Schale 13 weist in ihrem Boden ebenfalls eine Öffnung auf, durch die ein ein Aussengewinde aufweisender und an Erdpotential gelegter Anschluss der Elektrode 8 geführt ist. Die Schale 13 ist mittels einer nicht bezeichneten Mutter fest mit dem unteren Ende des Schaltelementes 5 verbunden. Die Schale 13 trägt auf ihrer von der Schale 12 abgedeckten Aussenseite ein beispielsweise als Farbbeschichtung ausgebildetes Anzeigeelement 16. Die Schale 13 ist konusartig aufgeweitet und ist im Bereich des Schalenrandes auf ihrer Aussenseite als elektrisches Kontaktelement 17 ausgebildet, welches an den Innenkonus des ringförmigen Kontaktelements 14 angepasst ist. Das Innere des Metallgehäuses 4 ist durch eine vom Boden der Schale 13 an den Rand der Schale 12 geführte Abdeckung 18 abgeschlossen.

Die Wirkungsweise der Anzeigevorrichtung 3 ist nun wie folgt: Unter normalen Betriebsbedingungen führt der Überspannungsableiter 1 lediglich einen kleinen Leckstrom, welcher typischerweise im mA-Bereich liegt. Dieser Leckstrom fliesst vom potentialführenden Teil 2 über die Elektrode 7, den Widerstand 10, die Elektrode 8 und einen mit dieser Elektrode 8 mittels einer Schraubverbindung galvanisch verbundenen, nicht dargestellten flexiblen Leiterabschnitt zur Erde ab. In entsprechender Weise werden vom Überspannungsableiter 1 garantierte Stromstösse, beispielsweise bis 100 kA 4/10 μ s, welche als Folge von Überdurch den Ableiter fließen, zur Erde abgeführt, ohne dass die Anzeigevorrichtung 3 anspricht.

Weist der Überspannungsableiter 1 oder in entsprechender Weise ein anderer elektrischer Apparat, beispielsweise ein Isolator eines Schalters oder eines Transformators, oder ein Isolator einer Hochspannungsanlage, einen Defekt auf, so fliesst ein Fehlerstrom im A- oder sogar kA-Bereich durch den als Stromsensor wirkenden ohmschen Widerstand 10. Der Widerstand 10 wird stark erhitzt und geht innerhalb weniger ms, etwa durch Schmelzen oder einen PTC-Übergang, in einen hochohmigen Zustand über. Der Fehlerstrom kommutiert nun unter Lichtbogenbildung in einen die Funkenstrecke 9 enthaltenden Strompfad. Die im Bereich der Funkenstrecke 9 angeordnete Sprengstoffladung 11 wird durch den sich bildenden Lichtbogen gezündet. Das sich hierbei bildende Druckgas

zersprengt das spröde Isolierstoffgehäuse 6 schlagartig und treibt dann die Elektrode 8 und die mit ihr starr verbundene Schale 13 nach unten bis die in Fig.2 dargestellte Zustand der Anzeigevorrichtung 3 erreicht ist. Das Druckgas wird durch die Ausblasöffnungen aus dem Inneren des von den Schalen 12 und 13 umschlossenen Metallgehäuses 4 ausgestossen. Bei der Zerstörung des Isolierstoffgehäuses 6 entstehende Splitter werden vom Metallgehäuse 4 im Gehäuseinneren zurückgehalten.

In dem in Fig.2 dargestellten Zustand haben sich die als Kontaktelement 17 ausgebildete konusartige Aufweitung der Schale 13 und das ringartig ausgebildete Kontaktelement 14 der feststehenden Schale 12 verklemmt. Der Fehlerstrom wird nicht mehr über die Funkenstrecke 9 des Schaltelementes 5 geführt, sondern fließt nun über die galvanisch mit der Elektrode 7 verbundene Schale 12, die miteinander kontaktierten Kontaktelemente 14 und 17 und die galvanisch mit der Elektrode 8 verbundene Schale 13 zur Erde ab. Der das Anzeigeelement 14 tragende Abschnitt der Schale 12 ist nun sichtbar geworden und signalisiert einem Beobachter den defekten Überspannungsableiter.

Der defekte Überspannungsableiter 1 und die Anzeigevorrichtung 3 können nun ausgebaut und durch neue Geräte ersetzt werden.

Die Anzeigevorrichtung 3 kann durch Einbau eines neuen Schaltelementes 5 in besonders wirtschaftlicher Weise wieder betriebsbereit gemacht werden. Nach Abschrauben des Kontaktelements 14 und Lösen der beiden in den Figuren nicht bezeichneten Muttern sind lediglich die beiden Elektroden 7 und 8 zu entfernen und ist sodann nur noch das neue Schaltelement 5 einzusetzen und zu verschrauben.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Überspannungsableiter
2	potentialführendes Teil
3	Anzeigevorrichtung
4	Metallgehäuse
5	Schaltelement
6	Isolierstoffgehäuse
7, 8	Elektroden
9	Funkenstrecke
10	Widerstand
11	Sprengstoffladung
12, 13	Schalen
14	Kontaktelement
15	Ausblasöffnungen
16	Anzeigeelement
17	Kontaktelement
18	Abdeckung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Anzeige eines fehlerhaften Zu-

stands eines elektrischen Apparates, insbesondere eines Überspannungsableiters (1), mit einem Sensor zur Erfassung eines durch den Apparat fließenden Fehlerstroms, einem den Sensor, eine mit einem potentialführenden Teil (2) des Apparates elektrisch leitend verbundene Funkenstrecke (9) und eine Sprengstoffladung (11) aufnehmenden, gasdichten Isolierstoffgehäuse (6) und einem Anzeigeelement (16), dadurch gekennzeichnet, dass das Isolierstoffgehäuse (6) von einem zweiteiligen, das Anzeigeelement (16) tragenden Metallgehäuse (4) umgeben ist, und dass der Sensor und das Isolierstoffgehäuse (6) Teil eines Schaltelementes (5) sind, in welchem beim Auftreten des Fehlerstroms die Funkenstrecke gezündet wird, die den Sprengstoff zur Explosion bringt, wodurch die beiden Teile des Metallgehäuses (4) unter Sichtbarmachung des Anzeigeelementes (16) und unter Bildung einer den Fehlerstrom übernehmenden galvanischen Verbindung gegeneinander verschoben werden.

2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallgehäuses (4) von zwei unterschiedliche Durchmesser aufweisenden Schalen (12, 13) gebildet ist, die mit ihren Böden jeweils an entgegengesetzten Enden des Schaltelementes (5) gehalten sind, wobei eine den größeren Durchmesser aufweisende erste Schale (12) eine den kleineren Durchmesser aufweisende und auf ihrer Aussenseite das Anzeigeelement (16) tragende zweite Schale (13) aufnimmt.

3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schale (13) konusartig aufgeweitet ist, und dass die erste Schale (12) an ihrem Rand mindestens ein ins Schaleninnere gerichtetes Kontaktelement (14) trägt, welches beim Verschieben der beiden Schalen (12, 13) die konusartige Aufweitung der zweiten Schale (13) unter Beibehaltung der galvanischen Verbindung kontaktiert.

4. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Kontaktelement (14) ringförmig ausgebildet ist und einen an die konusartige Aufweitung der zweiten Schale (13) angepassten Innenkonus aufweist.

5. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Innere des Metallgehäuses (4) durch eine vom Boden der zweiten (13) an den Rand der ersten Schale (12) geführte Abdeckung (18) abgeschlossen ist.

6. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine (12) der beiden Schalen (12, 13) Ausblasöffnungen (15) für das gebildete Druckgas aufweist.

7. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Sensor ein parallel zur Funkenstrecke (9) angeordneter ohmscher Widerstand (10) vorgesehen ist.
8. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Elektroden (7, 8) der Funkenstrecke (9) vom Isolierstoffgehäuse (6) des Schaltelements (5) gehalten sind und in elektrisch leitender Weise jeweils eine der beiden Schalen (12, 13) tragen.
9. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolierstoffgehäuse (6) aus sprödem Material besteht und bei der Druckgasbildung in mindestens zwei voneinander weggeführte und jeweils eine der beiden Elektroden (7, 8) haltende Teile aufsprengbar ist.

Claims

1. Device for indicating a faulty condition of an electrical apparatus, in particular of a surge arrester (1), having a sensor for detecting a fault current flowing through the apparatus, a gas-tight insulating material housing (6) which accommodates the sensor, a spark gap (9), which is electrically conductively connected to a live part (2) of the apparatus, and an explosive charge (11), and an indicating element (16), characterized in that the insulating material housing (6) is surrounded by a two-piece metal housing (4) to which the indicating element (16) is fitted, and in that the sensor and the insulating material housing (6) are part of a switching element (5) in which, when the fault current occurs, the spark gap is triggered and causes the explosive material to explode, thereby causing the two parts of the metal housing (4) to be displaced with respect to one another, making the indicating element (16) visible and forming an electrical connection which carries the fault current.
2. Indicating device according to Claim 1, characterized in that the metal housing (4) is formed by two shells (12, 13) which have different diameters and are each held by their bases at opposite ends of the switching element (5), a first shell (12), which has the larger diameter, accommodating a second shell (13), which has the smaller diameter and is fitted with the indicating element (16) on its outside.
3. Indicating device according to Claim 2, characterized in that the second shell (13) is expanded like a cone, and in that the first shell (12) is fitted on its edge with at least one contact element (14) which is directed into the shell interior and makes contact with the cone-like expansion of the second shell

(13) when the two shells (12, 13) are displaced, while maintaining the DC connection.

4. Indicating device according to Claim 3, characterized in that the at least one contact element (14) is designed in an annular shape and has an inner cone which is matched to the cone-like expansion of the second shell (13).
5. Indicating device according to one of Claims 2 to 4, characterized in that the interior of the metal housing (4) is closed by a cover (18) which is guided by the base of the second shell (13) on the edge of the first shell (12).
6. Indicating device according to one of Claims 2 to 5, characterized in that at least one (12) of the two shells (12, 13) has blow-out openings (15) for the compressed gas which is formed.
7. Indicating device according to Claim 1, characterized in that a non-reactive resistor (10), which is arranged in parallel with the spark gap (9), is provided as the sensor.
8. Indicating device according to one of Claims 1 or 7, characterized in that the two electrodes (7, 8) of the spark gap (9) are held by the insulating material housing (6) of the switching element (5) and are each fitted with one of the two shells (12, 13) in an electrically conductive manner.
9. Indicating device according to Claim 8, characterized in that the insulating material housing (6) is made of brittle material and, when the compressed gas is formed, can spring apart into at least two parts which are moved away from one another and each hold one of the two electrodes (7, 8).

Revendications

1. Dispositif d'indication d'un état défectueux d'un appareil électrique, en particulier d'un dérivateur de surtensions (1), comprenant un détecteur permettant de repérer un courant de fuite circulant à travers l'appareil, un boîtier isolant (6) étanche au gaz abritant le détecteur, un éclateur (9) connecté électriquement avec une partie à conduction de potentiel (2) de l'appareil et une charge de matière explosive (11) et un élément indicateur (16), caractérisé en ce que le boîtier isolant (6) est entouré par un boîtier métallique (4) constitué de deux parties et supportant l'élément indicateur (16), et en ce que le détecteur et le boîtier isolant (6) font partie d'un élément de commutation (5) dans lequel, en cas d'apparition du courant de fuite, l'éclateur est allumé, ce qui entraîne l'explosion de la matière explosive, sui-

te à quoi les deux parties du boîtier métallique (4) sont poussées l'une contre l'autre, faisant ainsi apparaître l'élément indicateur (16) et provoquant la formation d'une connexion galvanique absorbant le courant de fuite.

2. Dispositif d'indication suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le boîtier métallique (4) est constitué de deux enveloppes (12, 13) de diamètre différent, qui sont fixées chacune à une extrémité opposée de l'élément de commutation (5) au moyen de leur fond, la première enveloppe (12) présentant le diamètre le plus grand entourant la deuxième enveloppe (13) présentant le diamètre le plus petit et comportant l'élément indicateur (16) sur sa face extérieure. 10
3. Dispositif d'indication suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la deuxième enveloppe (13) est évasée en forme de cône et en ce que le bord de la première enveloppe (12) comprend au moins un élément de contact (14) orienté vers l'intérieur de l'enveloppe, lequel fait contact avec l'évasement conique de la deuxième enveloppe (13) en maintenant la connexion galvanique lors du déplacement des deux enveloppes (12, 13). 15 20 25
4. Dispositif d'indication suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'au moins un élément de contact (14) est réalisé en forme d'anneau et présente un cône intérieur qui s'adapte à l'évasement conique de la deuxième enveloppe (13). 30
5. Dispositif d'indication suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'intérieur du boîtier métallique (4) est obturé par un opercule (18) constitué par le fond de la deuxième enveloppe (13) sur le bord de la première enveloppe (12). 35 40
6. Dispositif d'indication suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'au moins une (12) des deux enveloppes (12, 13) comporte des ouvertures de purge (15) pour le gaz comprimé engendré. 45
7. Dispositif d'indication suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le détecteur est constitué par une résistance ohmique (10) installée en parallèle à l'éclateur (9). 50
8. Dispositif d'indication suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 7, caractérisé en ce que les deux électrodes (7, 8) de l'éclateur (9) sont maintenues par le boîtier isolant (6) de l'élément de commutation (5) et supportent chacune l'une des deux enveloppes (12, 13) de manière conductrice. 55

9. Dispositif d'indication suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le boîtier isolant (6) est fabriqué en un matériau cassant et peut éclater, lors de la formation du gaz comprimé, en au moins deux parties projetées à distance l'une de l'autre et retenant chacune l'une des deux électrodes (7, 8).

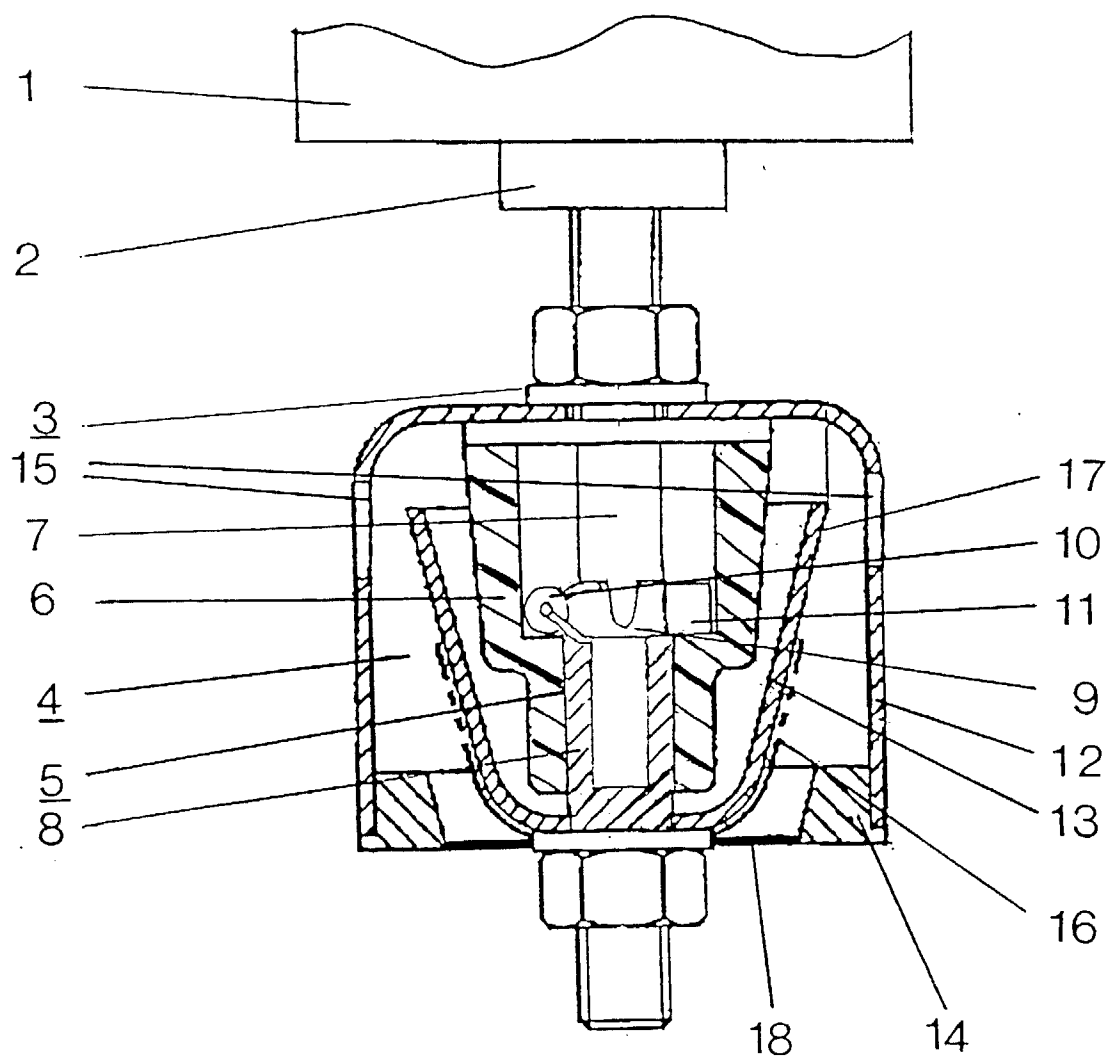


FIG.1

