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

(11) **EP 2 267 850 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**03.12.2014 Patentblatt 2014/49**

(51) Int Cl.:
***H01T 1/12*** *(2006.01)* ***H01T 1/14*** *(2006.01)*
***H01C 7/12*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10006445.0**

(22) Anmeldetag: **22.06.2010**

(54) **Überspannungsschutzelement**

Electrical surge protection element

Elément de protection contre les surtensions

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

(30) Priorität: **25.06.2009 DE 102009030629**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**29.12.2010 Patentblatt 2010/52**

(73) Patentinhaber: **Phoenix Contact GmbH & Co. KG**
**32825 Blomberg (DE)**

(72) Erfinder:
- **Stohlmeyer, Christina**
  **32760 Detmold (DE)**
- **Metzger, Andreas**
  **32756 Detmold (DE)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen Patent- und Rechtsanwälte Patentanwälte**
**Postfach 10 13 54**
**45013 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A1- 2007 217 111**

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

EP 2 267 850 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Überspannungsschutzelement mit einem Gehäuse, mit mindestens einem in dem Gehäuse angeordneten überspannungsbegrenzenden Bauelement, insbesondere einem Varistor, und mit zwei Anschlusselementen zum elektrischen Anschluss des Überspannungsschutzelements an den zu schützenden Strom- oder Signalpfad, mit mindestens einem Federelement und mit einer thermisch auftrennenden Verbindung, die dann auftrennt, wenn die Temperatur des überspannungsbegrenzenden Bauelements eine vorgegebene Grenztemperatur überschreitet, wobei im Normalzustand des Überspannungsschutzelements die Anschlusselemente jeweils mit einem Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements in elektrisch leitendem Kontakt stehen.

**[0002]** Aus der DE 42 41 311 C2 ist ein Überspannungsschutzelement bekannt, das zur Überwachung des Zustands eines Varistors eine thermische Abtrennvorrichtung aufweist. Bei diesem Überspannungsschutzelement ist das erste Anschlusselement über einen flexiblen Leiter mit einem starren Trennelement verbunden, dessen dem flexiblen Leiter abgewandtes Ende über eine Lötstelle mit einer am Varistor vorgesehenen Anschlussfahne verbunden ist. Das andere Anschlusselement ist über einen flexiblen Leiter fest mit dem Varistor bzw. einer Anschlussfahne am Varistor verbunden. Das Trennelement wird von einem Federsystem mit einer Kraft beaufschlagt, die dazu fühlt, dass das Trennelement beim Auftrennen der Lötverbindung von der Anschlussfahne linear wegbewegt wird, so dass der Varistor bei thermischer Überlastung elektrisch abgetrennt wird. Über das Federsystem wird beim Auftrennen der Lötverbindung gleichzeitig ein Fernmeldekontakt betätigt, so dass eine Femüberwachung des Zustandes des Überspannungsschutzelements möglich ist.

**[0003]** Auch aus der DE 20 2004 006 227 U1 ist ein Überspannungsschutzelement bekannt, bei dem die Überwachung des Zustands eines Varistors nach dem Prinzip eines Temperaturschalters erfolgt, so dass bei Überhitzung des Varistors eine zwischen dem Varistor und einem Trennelement vorgesehene Lötverbindung aufgetrennt wird, was zu einem elektrischen Abtrennen des Varistors führt. Außerdem wird beim Auftrennen der Lötverbindung ein Kunststoffelement durch die Rückstellkraft einer Feder aus einer ersten Position in eine zweite Position geschoben, in der das als federnde Metallzunge ausgebildete Trennelement durch das Kunststoffelement thermisch und elektrisch vom Varistor getrennt ist, so dass ein eventuell zwischen der Metallzunge und der Kontaktstelle des Varistors anstehender Lichtbogen gelöscht wird. Da das Kunststoffelement zwei nebeneinander angeordnete farbige Markierungen aufweist, fungiert es gleichzeitig auch als optische Zustandsanzeige, so dass der Zustand des Überspannungsschutzelements direkt vor Ort abgelesen werden kann.

**[0004]** Die DE 695 03 743 T2 offenbart ein Überspannungsschutzelement mit zwei Varistoren, das zwei Trennmittel aufweist, die die Varistoren jeweils an ihrem Lebensende einzeln abtrennen können. Die Trennmittel weisen jeweils eine federnde Trennzunge auf, wobei das erste Ende der Trennzunge mit dem ersten Anschluss fest verbunden und das zweite Ende der Trennzunge im Normalzustand des Überspannungsschutzelements über eine Lötstelle an einer Verbindungszunge am Varistor befestigt ist. Kommt es zu einer unzulässigen Erwärmung des Varistors, so führt dies zu einem Aufschmelzen der Lötverbindung. Da die Trennzunge im angelöteten Zustand (Normalzustand des Überspannungsschutzelements) aus ihrer Ruhelage ausgelenkt und somit vorgespannt ist, federt das freie Ende der Trennzunge beim Erweichen der Lötverbindung von der Verbindungszunge des Varistors weg, wodurch der Varistor elektrisch abgetrennt wird. Um die geforderte Isolations- und Kriechstromfestigkeit zu gewährleisten und einen beim Öffnen der Trennstelle entstehenden Lichtbogen zu löschen, ist es erforderlich, dass beim Verschwenken der Trennzunge ein möglichst großer Abstand zwischen dem zweiten Ende der Trennzunge und der Verbindungszunge des überspannungsbegrenzenden Bauelement erzielt wird.

**[0005]** Auch die US 2007/0217111 A1 offenbart ein Überspannungsschutzelement mit einer eine Lötverbindung aufweisenden thermisch auftrennenden Verbindung, die im Normalzustand des Überspannungsschutzelements der elektrischen Verbindung zwischen einem Anschlusselement und einem Pol des Varistors dient. Die Lötverbindung ist dabei zwischen einem Ende eines federnden Trennelements und einem Kontaktabschnitt des Varistors angeordnet, so dass die Lötverbindung durch die Federkraft des aus seiner Ruhelage ausgelenkten Trennelements stets mit einer Scherspannung belastet ist. Um einen beim Öffnen der Trennstelle entstehenden Lichtbogen zu löschen, ist es auch bei dem aus dieser Druckschrift bekannten Überspannungsschutzelement erforderlich, dass beim Zurückfedern des Trennelements ein möglichst großer Abstand zwischen dem Ende des Trennelements und dem Kontaktabschnitt des Varistors erzielt wird.

**[0006]** Die bekannten Überspannungsschutzelemente sind in der Regel als "Schutzstecker" ausgebildet, die zusammen mit einem Geräteunterteil ein Überspannungsschutzgerät bilden. Zur Installation eines derartigen Überspannungsschutzgeräts, welches beispielsweise die phasenführenden Leiter L1, L2, L3 sowie den Neutralleiter N und gegebenenfalls auch den Erdleiter PE schützen soll, sind bei den bekannten Überspannungsschutzgeräten am Geräteunterteil entsprechende Anschlussklemmen für die einzelnen Leiter vorgesehen. Zur einfachen mechanischen und elektrischen Kontaktierung des Geräteunterteils mit dem jeweiligen Überspannungsschutzelement sind bei dem Überspannungsschutzelement die Anschlusselemente als Steckerstifte ausgebildet, zu denen im Geräteunterteil korrespondie-

rende, mit den Anschlussklemmen verbundene Steckerbuchsen angeordnet sind, so dass das Überspannungsschutzelement einfach auf das Geräteunterteil aufsteckbar ist.

**[0007]** Bei derartigen Überspannungsschutzgeräten ist die Installation und Montage durch die Steckbarkeit der Überspannungsschutzelemente sehr einfach und zeitsparend durchführbar. Zusätzlich weisen derartige Überspannungsschutzgeräte teilweise noch einen Wechselkontakt als Signalgeber zur Fernmeldung des Zustands mindestens eines Überspannungsschutzelements sowie eine optische Zustandsanzeige in den einzelnen Überspannungsschutzelementen auf. Über die Zustandsanzeige wird angezeigt, ob das in dem Überspannungsschutzelement angeordnete überspannungsbegrenzende Bauelement noch funktionstüchtig ist oder nicht. Als überspannungsbegrenzendes Bauelement werden dabei insbesondere Varistoren verwendet, wobei jedoch je nach Einsatzzweck des Überspannungsschutzelements auch gasgefüllte Überspannungsableiter, Funkenstrecken oder Dioden eingesetzt werden können.

**[0008]** Die zuvor beschriebenen, bei den bekannten Überspannungsschutzelementen verwendeten, thermischen Abtrennvorrichtungen, die auf dem Aufschmelzen einer Lötverbindung beruhen, haben mehrere Aufgaben zu erfüllen. Im Normalzustand des Überspannungsschutzelements, d. h. im nicht getrennten Zustand, muss eine sichere und gute elektrische Verbindung zwischen dem ersten Anschlusselement und dem überspannungsbegrenzenden Bauelement gewährleistet sein. Beim Überschreiten einer bestimmten Grenztemperatur muss die Trennstelle eine sichere Abtrennung des überspannungsbegrenzenden Bauelements sowie eine dauerhafte Isolationsfestigkeit und Kriechstromfestigkeit gewährleisten. Problematisch ist dabei jedoch, dass die Lötverbindung aufgrund der Federkraft des Federelements oder der aus ihrer Ruhelage ausgelenkten Trennzunge im Normalzustand des Überspannungsschutzelements dauerhaft mit einer Scherspannung belastet wird.

**[0009]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein eingangs beschriebenes Überspannungsschutzelement zur Verfügung zu stellen, bei welchem die zuvor genannten Nachteile vermieden werden. Dabei soll sowohl eine sichere und gute elektrische Verbindung im Normalzustand als auch eine sichere Abtrennung eines defekten überspannungsbegrenzenden Bauelements gewährleistet sein. Darüber hinaus soll eine möglichst hohe Isolations- und Kriechstromfestigkeit auch bei möglichst kleiner Baugröße des Überspannungsschutzelements erzielt werden.

**[0010]** Diese Aufgabe ist bei dem eingangs beschriebenen Überspannungsschutzelement gemäß dem Patentanspruch 1 dadurch gelöst, dass das überspannungsbegrenzende Bauelement drehbar im Gehäuse gelagert ist, wobei im Normalzustand des Überspannungsschutzelements mindestens ein Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements über eine Steckverbindung mit einem Anschlusselement verbunden ist. Darüber hinaus ist mindestens ein Federelement derart zwischen dem Gehäuse und dem überspannungsbegrenzenden Bauelement angeordnet, dass das überspannungsbegrenzende Bauelement bei thermischer Überlastung durch das Federelement so gedreht wird, dass mindestens ein Pol nicht mehr mit dem zugeordneten Anschlusselement in elektrisch leitendem Kontakt steht. Damit bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement die beiden Pole des überspannungsbegrenzenden Bauelements im Normalzustand des Überspannungsschutzelements entgegen der Federkraft des Federelements in elektrisch leitendem Kontakt mit den Anschlusselementen stehen, ist zwischen dem überspannungsbegrenzenden Bauelement und dem Gehäuse eine thermisch auftrennende Verbindung angeordnet. Im Normalzustand des Überspannungsschutzelements verhindert diese Verbindung zwischen dem überspannungsbegrenzenden Bauelement und dem Gehäuse eine Drehung des überspannungsbegrenzenden Bauelements, so dass die Anschlusselemente jeweils mit einem Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements in elektrisch leitendem Kontakt stehen.

**[0011]** Während bei den aus dem Stand der Technik bekannten Überspannungsschutzelementen die Lötstelle, die im Normalzustand des Überspannungsschutzelements der elektrischen Verbindung zwischen dem ersten Anschlusselement und einem Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements dient, durch die Federkraft eines Federelements stets mit einer Scherspannung belastet ist, was zu einer Verschlechterung der elektrischen Verbindung führen kann, ist bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement die Verbindung zwischen den Anschlusselementen und den Polen des überspannungsbegrenzenden Bauelements nicht durch eine Federkraft belastet.

**[0012]** Die Fixierung des überspannungsbegrenzenden Bauelements in der Kontaktstellung erfolgt bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement durch die thermisch auftrennende Verbindung, die zwischen dem tiberspannungsbegrenzenden Bauelement und dem Gehäuse ausgebildet ist. Die Federkraft des Federelements greift somit im Normalzustand des Überspannungsschutzelements nicht an den elektrischen Verbindungsstellen des überspannungsbegrenzenden Bauelements sondern an der davon separat ausgebildeten Verbindung zwischen dem Bauelement und dem Gehäuse an. Als Federelement kann dabei sowohl eine Druckfeder als auch eine Zugfeder verwendet werden. Selbstverständlich können auch eine Druckfeder und eine Zugfeder eingesetzt werden.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die thermisch auftrennende Verbindung zwischen dem überspannungsbegrenzenden Bauelement und dem Gehäuse durch ein im Gehäuse angeordnetes Rückhalteelement realisiert, das im Normalzustand des Überspannungsschutzelements eine Drehung

des überspannungsbegrenzenden Bauelements verhindert. Das Rückhalteelement besteht aus einem Material, das dann schmilzt, wenn die Temperatur des überspannungsbegrenzenden Bauelements eine vorgegebene Grenztemperatur überschreitet. Durch die Anordnung des Rückhalteelements im direkten Kontakt mit oder in unmittelbarer Nähe zu dem überspannungsbegrenzenden Bauelement wird dabei sichergestellt, dass eine Erwärmung des überspannungsbegrenzenden Bauelements auch zu einer Erwärmung des Rückhalteelements führt, so dass das Rückhalteelement bei Erreichen der vorgegebenen Grenztemperatur schmilzt. Dies führt dann dazu, dass das drehbar gelagerte überspannungsbegrenzende Bauelement durch das Federelement gedreht wird, wodurch die zwischen mindestens einem Pol und einem Anschlusselement realisierte Steckverbindung getrennt wird, was eine elektrische Abtrennung des überspannungsbegrenzenden Bauelements bewirkt.

**[0014]** Für das Rückhalteelement wird vorzugsweise ein entsprechend geeigneter Kunststoff verwendet, der ab einer Temperatur von ca. 110° C bis 130° C schmilzt. Hierfür eignet sich insbesondere Polyethylen, vorzugsweise Low Density Polyethylen (LDPE) oder High Density Polyethylen (HDPE) sowie Polycarbonat (PC). Darüber hinaus sind jedoch auch andere Materialien, insbesondere andere Kunststoffe, zur Realisierung des Rückhalteelements denkbar. Außerdem können anstelle von einem Rückhalteelement auch mehrere Rückhalteelemente, insbesondere zwei Rückhalteelemente zwischen dem Gehäuse und dem überspannungsbegrenzenden Bauelement angeordnet sein.

**[0015]** Zuvor ist ausgeführt worden, dass im Normalzustand des Überspannungsschutzelements mindestens ein Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements über eine Steckverbindung mit einem Anschlusselement verbunden ist. Gemäß einer ersten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements ist auch der zweite Pol über eine Steckverbindung mit dem zweiten Anschlusselement verbunden, wobei beide Pole jeweils mit einer Anschlusslasche elektrisch leitend verbunden sind. Die Anschlusslaschen sind dabei vorzugsweise als Steckerstifte ausgebildet, die im Normalzustand des Überspannungsschutzelements in den als Steckerbuchsen, insbesondere als tulpenförmige Kontaktgabeln, ausgebildeten Anschlusselementen eingesteckt sind. Hierbei ist es besonders einfach möglich, eine stoßstromtragfähige elektrische Verbindung zwischen den Anschlusslaschen und den Anschlusselementen herzustellen. Kommt es zu einer unzulässigen Erwärmung des überspannungsbegrenzenden Bauelements, so führt dies zu einer Erwärmung des mindestens einen Rückhaltelements, so dass dieses schmilzt und dadurch das überspannungsbegrenzende Bauelement durch das Federelement gedreht wird, wodurch die beiden Anschlusslaschen aus den Steckerbuchsen gezogen werden.

**[0016]** Die Ausbildung von zwei Steckverbindungen führt dazu, dass auch zwei Trennstellen vorgesehen sind. Hierdurch wird das Verlöschen eines eventuell auftretenden Lichtbogens an den Trennstellen begünstigt, da die beiden Trennstellen eine Reihenschaltung bilden, so dass sich durch die Reihenschaltung der beiden Trennstelle die Gesamtlichtbogenlänge und damit auch die Lichtbogenspannung vergrößert.

**[0017]** Bei einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements ist nur zwischen einem Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements und einem Anschlusselement eine Steckverbindung ausgebildet, wobei dieser Pol ebenfalls mit einer Anschlusslasche elektrisch leitend verbunden ist. Auch hierbei ist die Anschlusslasche vorzugsweise als Steckerstift ausgebildet, wobei dann das Anschlusselement auf der der Anschlusslasche zugewandten Seite als Steckerbuchse ausgebildet ist. Der zweite Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements ist bei dieser Ausgestaltung nicht über eine Steckverbindung sondern über eine Drehverbindung mit dem zweiten Anschlusselement elektrisch verbunden.

**[0018]** Vorzugsweise ist dabei der zweite Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements mit einem Drehzapfen und das zugehörige zweite Anschlusselement auf der dem Drehzapfen zugewandten Seite mit einer korrespondierenden Drehlagerung verbunden. Die Ausbildung einer Drehverbindung zwischen dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements und dem zweiten Anschlusselement ermöglicht es, dass bei thermischer Überlastung des überspannungsbegrenzenden Bauelements dieses durch das Federelement gedreht wird. Bei dieser Ausgestaltung ist im Schadensfall des überspannungsbegrenzenden Bauelements nur ein Pol von dem Anschlusselement getrennt, während der andere Pol über die Drehverbindung noch mit dem Anschlusselement verbunden ist.

**[0019]** Um eine hohe Isolations- und Kriechstromfestigkeit zu gewährleisten und einen beim Öffnen der Trennstelle, d.h. beim Trennen der Steckverbindung zwischen dem mindestens einen Pol und dem mindestens einen Anschlusselement, entstehenden Lichtbogen zu löschen, muss ein möglichst großer Abstand zwischen dem Pol bzw. den Polen und dem zugehörigen Anschlusselement erzielt werden. Hierzu ist es bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement jedoch nicht erforderlich, dass dessen Abmessungen erhöht werden, da der gewünschte Abstand durch eine entsprechend weite Drehung des übersparmungsbegrenzenden Bauelements erreicht werden kann.

**[0020]** Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement ist vorteilhafterweise als "Schutzstecker" ausgebildet, so dass es zusammen mit einem korrespondierenden Geräteunterteil ein Überspannungsschutzgerät bildet. Vorteilhafterweise weist dabei das Geräteunterteil einen Fernmeldekontakt zur Fernmeldung des Zustands des Überspannungsschutzelements auf. Zur Betätigung eines zu dem Fernmeldekontakt gehörenden Schalters ist im Überspannungsschutzelement ein Auslösestift vorgesehen, der durch eine Öffnung in der Unterseite des

Gehäuses herausragt. Der Auslösestift kann derart mit dem überspannungsbegrenzenden Bauelement verbunden sein, dass er beim Auftrennen des elektrischen Kontakts zwischen mindestens einem Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements und einem Anschlusselement mit dem überspannungsbegrenzenden Bauelement verschoben wird, wodurch der im Geräteunterteil angeordnete Fernmeldekontakt betätigt wird.

**[0021]** Im Einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen sowohl auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche als auf die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eine Überspannungsschutzelements, schräg von oben,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements, im Normalzustand, mit abgenommenem Gehäusedeckel,

Fig. 3 das Überspannungsschutzelement gemäß Fig. 2, mit elektrisch abgetrenntem Varistor,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements, im Normalzustand, mit abgenommenem Gehäusedeckel, und

Fig. 5 das Überspannungsschutzelement gemäß Fig. 4 mit elektrisch abgetrenntem Varistor.

**[0022]** Die Figuren zeigen ein Überspannungsschutzelement 1 mit einem Gehäuse 2, wobei in dem Gehäuse 2 ein überspannungsbegrenzendes Bauelement 3 angeordnet ist. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist das überspannungsbegrenzende Bauelement ein Varistor 3; alternativ dazu kann beispielsweise auch ein gasgefüllter Überspannungsabieiter als überspannungsbegrenzende Bauelement 3 verwendet werden. Das als Schutzstecker ausgebildete Überspannungsschutzelement 1 weist zwei als Steckerbuchsen ausgebildete Anschlusselemente 4, 5 auf, die auf korrespondierende Steckerstifte eines hier nicht dargestellten Geräteunterteils aufsteckbar sind.

**[0023]** Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 2 und 3 sind die beiden Pole des Varistors 3 jeweils mit einer Anschlusslasche 6, 7 verbunden, wobei im Normalzustand des Überspannungsschutzelements 1 der Varistor 3 über die beiden Anschlusslaschen 6, 7 mit den beiden Anschlusselementen 4, 5 verbunden ist. Die Verbindung zwischen den beiden Anschlusslaschen 6, 7 und den beiden Anschlusselementen 4,5 folgt dabei jeweils über eine stoßstromtragfähige Steckverbindung 8, 9, wozu die den als Steckerstifte ausgebildeten Anschlusslaschen 6, 7 zugewandten Enden der Anschlusselemente 4, 5 als tulpenförmige Kontaktbuchsen 10, 11 ausgebildet sind.

**[0024]** Neben dem drehbar im Gehäuse 2 angeordneten Varistor 3 und den beiden Anschlusselementen 4, 5 sind noch ein Federelement 12 und ein Rückhalteelement 13 im Gehäuse 2 angeordnet. Das Federelement 12 ist dabei derart zwischen dem Gehäuse 2 und dem Varistor 3 bzw. der Anschlusslasche 6 des Varistors 3 angeordnet, dass der Varistor 3 bei thermischer Überlastung durch das Federelement 12 so gedreht wird, dass die beiden Anschlusslaschen 6, 7 aus den Kontaktbuchsen 10, 11 gezogen werden, so dass die beiden Pole des Varistors 3 nicht mehr mit den zugeordneten Anschlusselementen 4, 5 in elektrisch leitendem Kontakt stehen; der Varistor 3 ist elektrisch abgetrennt.

**[0025]** Das Rückhalteelement 13 verhindert dabei, dass der Varistor 3 aufgrund der Federkraft des Federelements 12 bereits im Normalzustand des Überspannungsschutzelements 1 verdreht wird. Durch das Rückhalteelement 13 wird somit eine Drehung des Varistors 3 verhindert, solange der Varistor 3 nicht eine bestimmte Grenztemperatur überschritten hat. Aufgrund der Anordnung des Rückhalteelements 13 mit direktem Kontakt zum Varistor 3, führt eine Erwärmung des Varistors 3 auch zu einer Erwärmung des vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Rückhalteelements 13. Das Rückhalteelement 13 ist dabei so ausgebildet, dass es bei Erreichen der Grenztemperatur, die in der Regel zwischen ca. 110° C und 130° C liegt, schmilzt, so dass der Varistor 3 nicht mehr durch das Rückhalteelement 13 in seiner Position gehalten sondern aufgrund der Federkraft des Federelements 12 verdreht wird.

**[0026]** Wie aus einem Vergleich der Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, die das Überspannungsschutzelement 1 einmal im Normalzustand (Fig. 2) und einmal mit elektrisch abgetrenntem Varistor 3 (Fig. 3) zeigen, wird der Varistor 3 durch das Federelement 12 derart - in den dargestellten Ausführungsbeispielen im Uhrzeigersinn - verdreht, dass die beiden Anschlusslaschen 6, 7 aus den Kontaktbuchsen 10, 11 herausgezogen werden, Im abgetrennten Zustand des Varistors 3 (Fig. 3), in dem die Zugfeder 12 entspannt ist, ist der Abstand zwischen den Anschlusslaschen 6, 7 und den zugehörigen Kontaktbuchsen 10, 11 dabei so groß, dass ein beim Trennen der Steckverbindung 8, 9 evtl, entstehender Lichtbogen unterbrochen wird.

**[0027]** Bei dem in den Fig. 2 und 3 dargestellten ersten Ausführungsbcispiel des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements 1, bei dem beide Pole des Varistors 3 jeweils mit einer Anschlusslasche 6, 7 elektrisch leitend verbunden sind, sind die beiden Anschlusslaschen 6, 7 beide am Außenumfang 14 des Varistors 3 angeordnet, wodurch sich dessen Herstellung, insbesondere der Umhüllungsprozess des Varistors 3 mit einer isolierenden Ummantelung vereinfacht. Darüber hi-

naus ist eine sehr flache Bauweise des Varistors 3 und damit des Überspannungsschutzelements 1 insgesamt erreichbar.

**[0028]** Bei dem Ausführungsbeispiel des Überspannungsschutzelements 1 gemäß den Fig. 4 und 5 ist nur ein Pol des Varistors 3 mit einer Anschlusslasche 6 elektrisch leitend verbunden, die im Normalzustand des Überspannungsschutzelements 1 (Fig. 4) über eine Steckverbindung 8 mit dem einen Anschlusselement 4 elektrisch leitend verbunden ist. Zwischen dem zweiten Pol des Varistors 3 und dem zweiten Anschlusselement 5 ist dagegen eine Drehverbindung 15 realisiert, wozu der zweite Pol des Varistors 3 mit einem Drehzapfen 16 und das zugehörige zweite Anschlusselement 5 mit einer korrespondierenden Drehlagerung 17 verbunden ist. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel wird im Normalzustand des Überspannungsschutzelements 1 eine ungewollte Drehung des Varistors 3 aufgrund der Federkraft des Federelements 12 durch ein Rückhalteelement 13 verhindert, das derart ausgebildet und im Gehäuse 2 befestigt ist, dass es eine Drehung des Varistors 3 solange verhindert, solange das Rückhalteelement 13 aufgrund einer Erwärmung des Varistors 3 noch nicht soweit erwärmt ist, dass es schmilzt.

**[0029]** Bei dem Ausfühzungsbeispiel gemäß den Fig. 4 und 5 erfolgt die drehbare Lagerung des Varistors 3 im Gehäuse 2 zunächst durch die Lagerung des Drehzapfens 16 in der Drehlagerung 17. Darüber hinaus sind bei beiden Ausfuhrungsbeispielen mehrere Lagerrollen 18 derart im Gehäuse 2 angeordnet, dass der Varistor 3 mit geringem Reibwiderstand durch das Federelement 12 gedreht werden kann, wenn das Rückhalteelement 13 geschmolzen ist und somit nicht mehr der Federkraft des Federelements 12 entgegenwirkt.

**[0030]** Zur Anzeige des Zustandes des Varistors 3 bzw. des Überspannungsschutzelements 1 ist eine optische Zustandsanzeige 19 vorgesehen, die als Farbauftrag oder farbige Folie direkt auf dem Außenumfang 14 des Varistors 3 aufgebracht ist. In der Oberseite 20 des Gehäuses 2 ist dazu ein Sichtfenster 21 ausgebildet, durch das je nach Drehposition des Varistors 3 ein unterschiedlich farbiger Abschnitt der Zustandsanzeige 19 sichtbar ist. Vorzugsweise ist dabei der Abschnitt der Zustandsanzeige 19, der im Normalzustand des Überspannungsschutzelements 1 durch das Sichtfenster 21 sichtbar ist, grün, während der Abschnitt der Zustandsanzeige 19, der im abgetrennten Zustand des Varistors 3 durch das Sichtfenster 21 sichtbar ist, rot eingefärbt ist.

**[0031]** Insbesondere aus der Fig. 1 ist darüber hinaus noch erkennbar, dass das Gehäuse 2 zweiteilig ausgebildet ist, nämlich einen schalen- bzw, topfförmigen ersten Gehäuseteil 22 und einen als Deckel ausgebildeten zweiten Gehäuseteil 23 aufweist. In dem ersten Gehäuseteil 22 sind dabei der Varistor 3, die Anschlusselemente 4, 5, das Federelement 12, das Rückhalteelement 13 sowie die Lagerrollen 18 angeordnet, während das zweite Gehäuseteil 23 lediglich zum verschließen des Gehäuses 2 dient.

**[0032]** Die Montage des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements kann einfach dadurch erfolgen, dass zunächst die Lagerrollen 18 und der Varistor 3 sowie die Anschlusselemente 4, 5 in das erste Gehäuseteil 22 eingelegt werden, Dabei ist das Federelement 12 zunächst nur mit seinem einen Ende an der Anschlusslasche 6 des Varistors 3 befestigt, Danach wird der Varistor 3 derart in dem Gehäuse 2 gedreht, dass die Anschlusslasche 6 - bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 und 5 - bzw. die beiden Anschlusslaschen 6, 7 - bei dem Ausfüburungsbeispiel gemäß den Fig. 2 und 3 - zwischen die Kontaktbuchse 10 bzw, die Kontaktbuchsen 10 und 11 eingesteckt sind. Anschließend wird das Rückhalteelements 13 in eine dafür im Gehäuseteil 22 vorgesehene Aufnahme 24 eingesteckt, wodurch der Varistor 3 in seiner Position arretiert wird. Danach wird das Federelement 12 gespannt und an einem ebenfalls im Gehäuseteil 22 ausgebildeten Befestigungsstift 25 mit seinem zweiten Ende eingehängt. Als letztes wird der Deckel 23 mit dem Gehäuseteil 22 verbunden, wodurch das Gehäuse 2 verschlossen wird.

## Patentansprüche

1. Überspannungsschutzelement mit einem Gehäuse (2), mit mindestens einem in dem Gehäuse (2) angeordneten überspannungsbegrenzenden Bauelement (3), insbesondere einem Varistor, mit zwei Anschlusselementen (4, 5) zum elektrischen Anschluss des Überspannungsschutzelements (1) an den zu schützenden Strom- oder Signalpfad, mit mindestens einem Federelement (12) und mit einer thermisch auftrennenden Verbindung, die dann auftrennt, wenn die Temperatur des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) eine vorgegebene Grenztemperatur überschreitet, wobei im Normalzustand des Überspannungsschutzelements (1) die Anschlusselemente (4, 5) jeweils mit einem Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) in elektrisch leitendem Kontakt stehen,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** das überspannungsbegrenzende Bauelement (3) drehbar im Gehäuse (2) gelagert ist,
   **dass** im Normalzustand des Überspannungsschutzelements (1) mindestens ein Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) über eine Steckverbindung (8, 9) mit einem Anschlusselement (4, 5) verbunden ist,
   **dass** das mindestens eine Federelement (12) derart zwischen dem Gehäuse (2) und dem überspannungsbegrenzenden Bauelement (3) angeordnet ist, dass bei thermischer Überlastung des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) dieses durch das Federelement (12) so gedreht wird, dass mindestens ein Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) nicht mehr mit dem zugeordneten Anschlusselement (4, 5) in elektrisch leitendem Kon-

takt steht, und
**dass** die thermisch auftrennende Verbindung zwischen dem überspannungsbegrenzenden Bauelement (3) und dem Gehäuse (2) angeordnet ist.

**2.** Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (2) mindestens ein Rückhalteelement (13) angeordnet ist, das im Normalzustand des Überspannungsschutzelements (1) eine Drehung des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) aufgrund der Federkraft des Federelements (12) verhindert, wobei das Rückhalteelement (13) aus einem Material besteht, das dann schmilzt, wenn die Temperatur des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) eine vorgegebene Grenztemperatur überschreitet.

**3.** Überspannungsschutzelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückhalteelement (13) aus einem Kunststoff besteht, der bei einer Temperatur größer 110°C bis 130°C schmilzt, insbesondere aus Polyethylen (PE), vorzugsweise aus Low Density Polyethylen (LDPE) oder aus High Density Polymethylen (HDPE), oder aus Polycarbonat (PC).

**4.** Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** beiden Pole des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) jeweils mit einer Anschlusslasche (6, 7) elektrisch leitend verbunden sind, und dass im Normalzustand des Überspannungsschutzelements (1) beide Pole des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) über jeweils eine Steckverbindung (8, 9) mit einem Anschlusselement (4, 5) verbunden sind, wobei die Anschlusslaschen (6, 7) vorzugsweise als Steckerstifte und die Anschlusselemente (4, 5) als korrespondierende Steckerbuchsen ausgebildet sind.

**5.** Überspannungsschutzelement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das überspannungsbegrenzende Bauelement (3) scheibenförmig ausgebildet ist und die beiden Anschlusslaschen (6, 7) an zwei um ca. 90° zueinander versetzten Positionen des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3), insbesondere an dessen Außenumfang (14), angeordnet sind.

**6.** Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eine Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) mit einer Anschlusslasche (6) elektrisch leitend verbunden ist, die im Normalzustand des Überspannungsschutzelements (1) über eine Steckverbindung (8) mit dem ersten Anschlusselement (4) verbunden ist, und dass der andere Pol über eine Drehverbindung (15) mit dem zweiten Anschlusselement (5) verbunden ist.

**7.** Überspannungsschutzelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) mit einem Drehzapfen (16) und das zugehörige zweite Anschlusselement (5) mit einer korrespondierenden Drehlagerung (17) verbunden ist.

**8.** Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (2) mehrere Lagerrollen (18) angeordnet sind.

**9.** Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine optische Zustandsanzeige (19) vorgesehen und in der Oberseite (20) des Gehäuses (2) ein Sichtfenster (21) ausgebildet ist.

**10.** Überspannungsschutzelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optische Zustandsanzeige (19) als Farbe oder farbige Folie auf dem überspannungsbegrenzenden Bauelement (3), insbesondere auf dessen Außenumfang (14), angeordnet ist.

**11.** Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vorzugsweise federbelasteter Auslösestift zur Betätigung eines Femmeldekontakts vorgesehen ist, der durch eine Öffnung in der Unterseite des Gehäuses (2) herausragt.

**12.** Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) zweiteilig ausgebildet ist, wobei vorzugsweise ein Gehäuseteil (22) das überspannungsbegrenzende Bauelement (3), die Anschlusselemente (4, 5), das Federelement (12) und das Rückhalteelement (13) aufnimmt und das andere Gehäuseteil (23) als Deckel ausgebildet ist.

## Claims

**1.** Overvoltage protection element, comprising a housing (2), at least one overvoltage limiting component (3) located in the housing (2), in particular a varistor, and two connecting elements (4, 5) for electrical connection of the overvoltage protection element (1) to a current or signal path to be protected, at least one spring element (12) and a thermally separating connection, which separates when the temperature of the overvoltage limiting component (3) exceeds a given boundary temperature, wherein, in a normal state of the overvoltage protection element (1), each of the connecting elements (4, 5) is in electrically

conductive contact with a respective pole of the overvoltage limiting component (3),
**characterized in**
**that** the overvoltage limiting component (3) is mounted in a pivotable manner in the housing (2),
**that**, in the normal state of the overvoltage protection element (1) at least one pole of the overvoltage limiting component (3) is connected to the connecting element (4, 5) via a plug-and-socket connection (8, 9),
**that** the at least one spring element (12) is located between the housing (2) and the overvoltage limiting component (3) such that, when the overvoltage limiting component (3) is thermally overloaded, the spring element is able to turn the overvoltage limiting component (3) in a manner causing at least one pole of the overvoltage limiting component (3) to be removed from electrically conductive contact with the respective connecting element (4, 5), and
**that** the thermally separating connection is arranged between the overvoltage limiting component (3) and the housing (2).

**2.** Overvoltage protection element according to claim 1, **characterized in that** at least one retaining element (13) is arranged in the housing (2) which, in the normal state of the overvoltage protection element (1), prevents turning of the overvoltage limiting component (3) as a result of spring force of the spring element (12), the retaining element (13) being made of a material which melts when the temperature of the overvoltage limiting component (3) exceeds a given boundary temperature.

**3.** Overvoltage protection element according to claim 2, **characterized in that** the retaining element (13) is made of a plastic which melts at a temperature greater than 110° C to 130° C, in particular of polyethylene (PE), preferably of low density polyethylene (LDPE) or of high density polyethylene (HDPE), or of polycarbonate (PC).

**4.** Overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** both poles of the overvoltage limiting component (3) are connected in an electrically conductive manner to a respective terminal lug (6, 7), and that, in the normal state of the overvoltage protection element (1), both poles of the overvoltage limiting component (3) are connected to a connecting element (4, 5) by way of a plug-and-socket connection (8, 9), wherein the terminal lugs (6, 7) are preferably designed as plugs and the connecting elements (4, 5) as corresponding sockets.

**5.** Overvoltage protection element according to claim 4, **characterized in that** the overvoltage limiting component (3) is disk-shaped and both terminal lugs (6, 7) are arranged at positions of the overvoltage limiting component (3), in particular on its outer circumference (14), which are offset by about 90° relative to one another.

**6.** Overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** one pole of the overvoltage limiting component (3) is connected in an electrically conductive manner to a terminal lug (6) which, in the normal state of the overvoltage protection clement (3), is connected by way of a plug-and-socket connection (8) to a first connecting element (4), and that a the other pole is connected by way of a rotary connection (15) to a second connecting element (5).

**7.** Overvoltage protection element according to claim 6, **characterized in that** the second pole of the overvoltage limiting component (3) is connected to a pivot (16) and the respective second connecting element (5) is connected to a corresponding rotary support (17).

**8.** Overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** a plurality of roller bearings (18) are provided in the housing (2).

**9.** Overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** a visual state-indicating element (19) is provided and a viewing window (21) is provided in the top (20) of the housing (2).

**10.** Overvoltage protection element according to claim 9, **characterized in that** the state-indicating element (19) is a color or colored film located on the overvoltage limiting component (3), in particular on its outer circumference (14).

**11.** Overvoltage protection element according to any one of claims 1 to 10, **characterized in that** a spring-loaded tripping pin is provided for actuating a telecommunications contact which projects through an opening in the bottom of the housing (2).

**12.** Overvoltage protection element according to any one of claims 2 to 11, **characterized in that** the housing (2) is made in two parts, wherein one housing part (22) accommodates the overvoltage limiting component (3), the connecting elements (4, 5), the spring element (12) and the retaining element (13), and the other housing part is a designed as a cover.

## Revendications

**1.** Elément de protection contre les surtensions comportant un boîtier (2), comportant au moins un com-

posant limiteur de surtension (3) disposé dans le boîtier (2), notamment une varistance, comportant deux éléments de connexion (4, 5) destinés à connecter électriquement l'élément de protection contre les surtensions (1) au trajet de courant ou de signal à protéger, comportant au moins un élément à ressort (12) et comportant une liaison interruptible thermiquement qui est interrompue lorsque la température du composant limiteur de surtension (3) dépasse une température limite prédéterminée, dans lequel, dans l'état normal de l'élément de protection contre les surtensions (1), les éléments de connexion (4, 5) sont respectivement en contact électriquement conducteur avec un pôle du composant limiteur de surtension (3),
**caractérisé**
**en ce que** le composant limiteur de surtension (3) est disposé de manière à pouvoir tourner dans le boîtier (2),
**en ce que**, dans l'état normal de l'élément de protection contre les surtensions (1), au moins un pôle du composant limiteur de surtension (3) est relié par l'intermédiaire d'une fiche de raccordement (8, 9) à un élément de connexion (4, 5),
**en ce qu'**au moins un élément à ressort (12) est disposé entre le boîtier (2) et le composant limiteur de surtension (3) de manière à ce que, lors d'une surcharge thermique du composant limiteur de surtension (3), celui-ci soit mis en rotation par l'élément à ressort (12) de telle manière qu'au moins un pôle du composant limiteur de surtension (3) soit en contact électriquement conducteur avec l'élément de connexion (4, 5) associé, et
**en ce que** la liaison interruptible thermiquement est disposée entre le composant limiteur de surtension (3) et le boîtier (2).

**2.** Elément de protection contre les surtensions selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de support (13) est disposé dans le boîtier (2), lequel l'élément de support, dans l'état normal de l'élément de protection contre les surtensions (1) empêche une rotation du composant limiteur de surtension (3) due à la force de rappel de l'élément à ressort (12), dans lequel l'élément de support (13) est constitué d'un matériau qui ne fond que lorsque la température du composant limiteur de surtension (3) s'abaisse en dessous d'une température limite prédéterminée.

**3.** élément de protection contre les surtensions selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élément de support (13) est constitué d'une matière plastique qui fond à une température supérieure à 110°C à 130°C, notamment d'un polyéthylène (PE), et de préférence d'un polyéthylène basse densité (LDPE) ou d'un polyéthylène haute densité (HDPE), ou de polycarbonate (PC).

**4.** Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendication 1 à 3, **caractérisé en ce que** les deux pôles du composant limiteur de surtension (3) sont respectivement reliés de manière électriquement conductrice à une cosse de connexion (6, 7), et **en ce que**, dans l'état normal de l'élément de protection contre les surtensions (1), les deux pôles du composant limiteur de surtension (3) sont respectivement reliés par l'intermédiaire d'une fiche de raccordement (8, 9) à un élément de connexion (4, 5), dans lequel les cosses de connexion (6, 7) sont de préférence réalisées sous la forme de connecteurs mâles, et **en ce que** les éléments de connexion (4, 5) sont de préférence réalisés sous la forme de connecteurs femelles correspondants.

**5.** Elément de protection contre les surtensions selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le composant limiteur de surtension (3) est réalisé sous forme de disque et **en ce que** les deux cosses de connexion (6, 7) sont disposées à deux positions du composant limiteur de surtension (3) qui sont décalées l'une par rapport à l'autre de 90°, notamment à sa périphérie extérieure (14).

**6.** Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**un premier pôle du composant limiteur de surtension (3) est relié de manière électriquement conductrice à une cosse de connexion (6) qui, dans l'état normal du composant de protection contre les surtensions (1) est reliée par l'intermédiaire d'une fiche de raccordement (8) au premier élément de connexion (4), et **en ce que** l'autre pôle est relié par l'intermédiaire d'un raccord tournant (15) au second élément de connexion (5).

**7.** Elément de protection contre les surtensions selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le second pôle du composant limiteur de surtension (3) est relié à un pivot (16) et **en ce que** le second élément de connexion (5) associé est relié à une monture tournante (17).

**8.** Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**une pluralité de galets de roulement (18) sont disposés dans le boîtier (2).

**9.** Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**il est prévu un indicateur optique d'état (19) et **en ce qu'**une fenêtre d'inspection (21) est ménagée dans la face supérieure (20) du boîtier (2).

**10.** Elément de protection contre les surtensions selon

la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'indicateur optique d'état (19) est agencé sous la forme d'une couleur ou d'une feuille colorée sur le composant limiteur de surtension (3), notamment sur sa périphérie extérieure (14).

**11.** Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**il est prévu une goupille de déclenchement de préférence chargée par ressort pour actionner un contact de télécommunication faisant saillie à travers une ouverture ménagée dans la face inférieure du boîtier (2).

**12.** Elément de protection contre les surtensions selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) est réalisé en deux parties, une partie du boîtier (22) recevant de préférence le composant limiteur de surtension (3), les éléments de connexion (4, 5), l'élément à ressort (12) et l'élément de support (13) et l'autre partie de boîtier (23) étant réalisée sous la forme d'un couvercle.

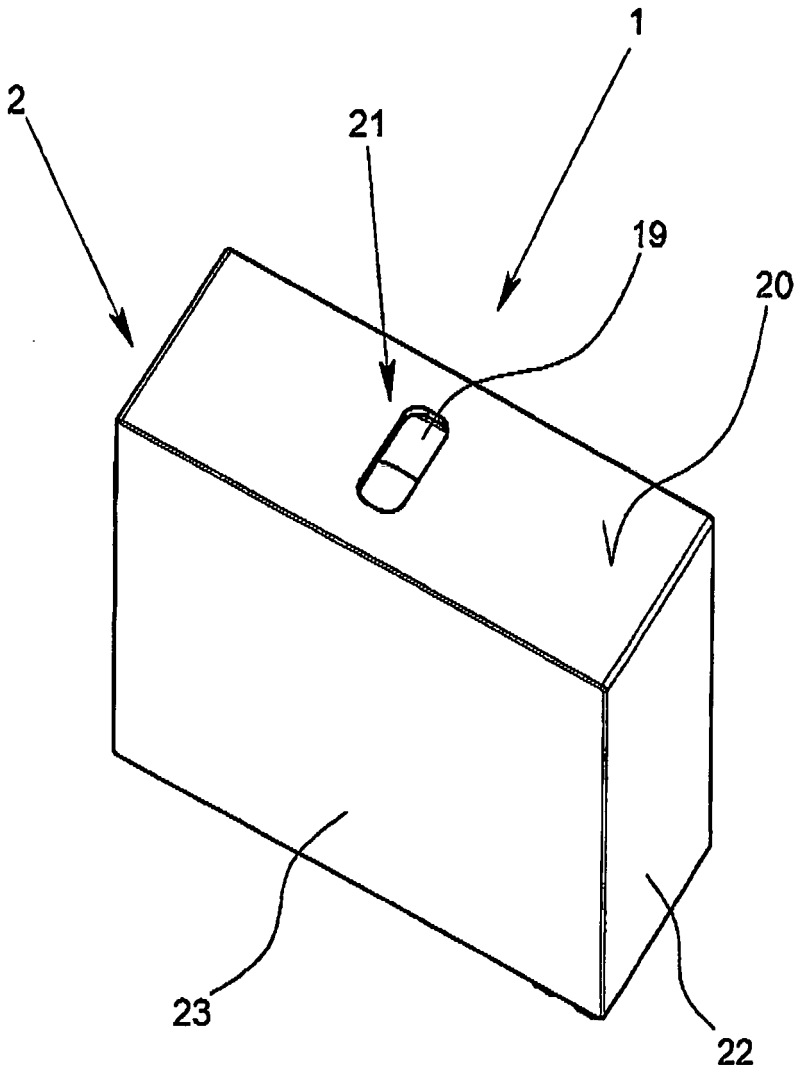


Fig. 1

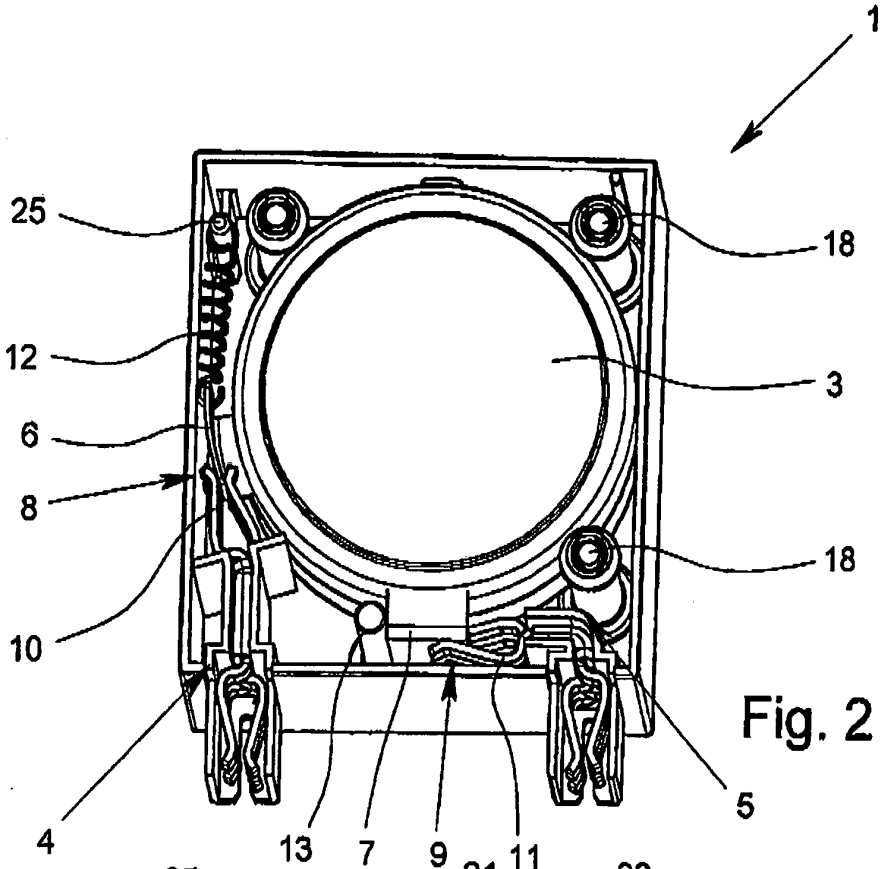


Fig. 2

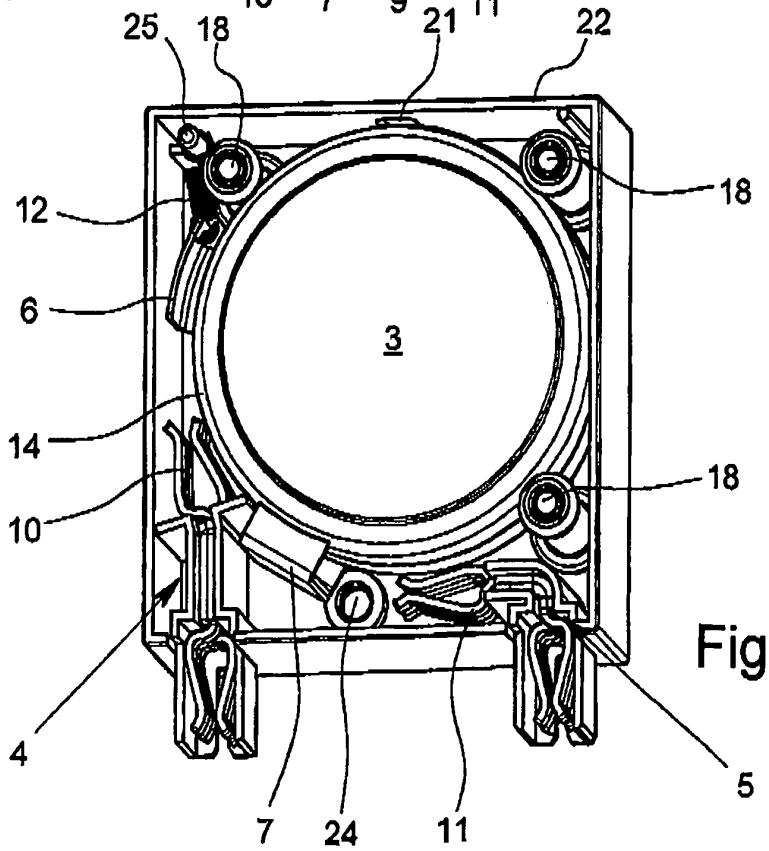


Fig. 3

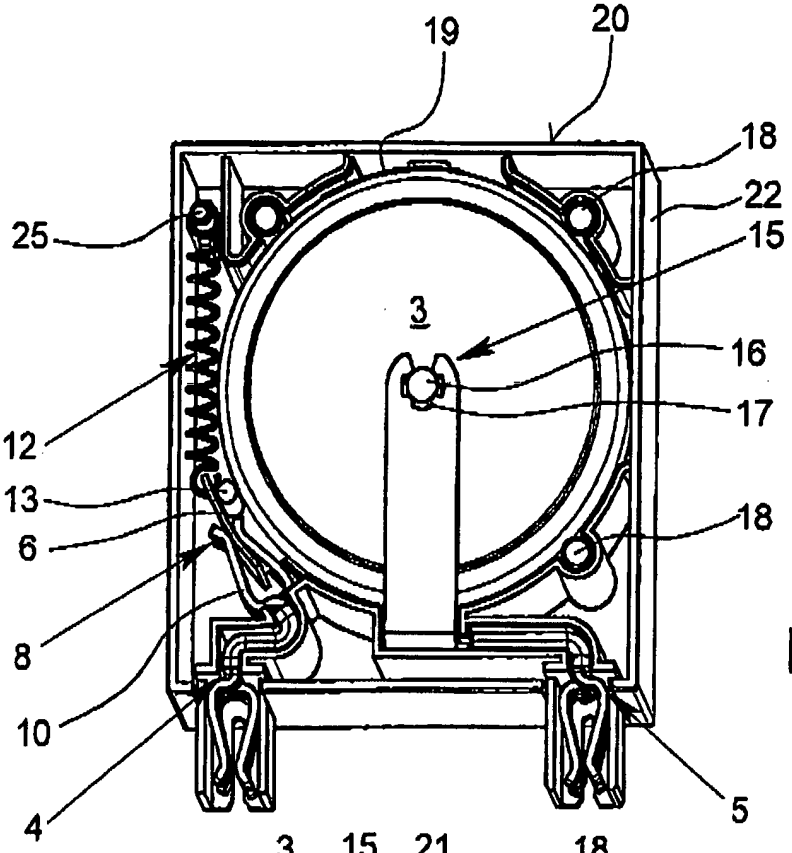
19
20
18
22
25
15
3
16
17
12
13
18
6
8
10
4
5

Fig. 4

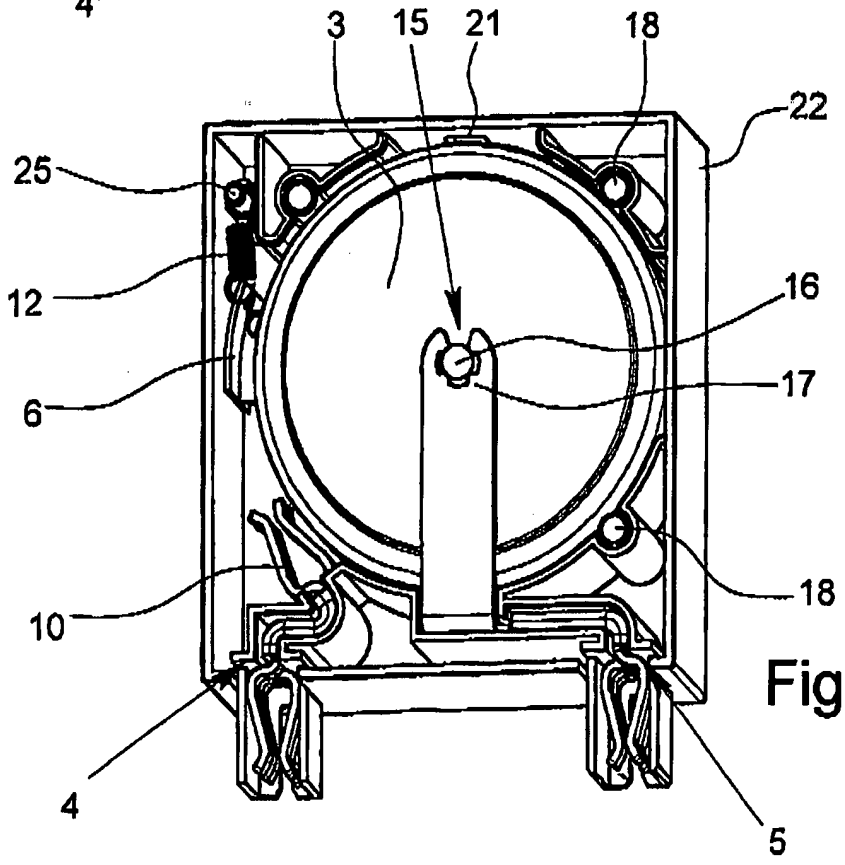
3
15
21
18
22
25
12
16
17
6
18
10
4
5

Fig. 5

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente


- DE 4241311 C2 **[0002]**
- DE 202004006227 U1 **[0003]**
- DE 69503743 T2 **[0004]**
- US 20070217111 A1 **[0005]**