

(19)



(11)

EP 2 284 857 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(51) Int Cl.:
H01H 37/76^(2006.01) **H02H 9/04^(2006.01)**
H01C 7/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10007818.7**

(22) Anmeldetag: **28.07.2010**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

- **Tegt Michael**
32657 Lemgo (DE)
- **Wosgien Joachim**
32584 Lönhe (DE)
- **Philipp Markus**
37297 Berkatal (DE)

(30) Priorität: **05.08.2009 DE 102009036125**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**
Patentanwälte
Huysenallee 100
45128 Essen (DE)

(71) Anmelder: **Phoenix Contact GmbH & Co. KG**
32825 Blomberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Depping, Christian**
32657 Lemgo (DE)

(54) Überspannungsschutzelement

(57) Dargestellt und beschrieben ist ein Überspannungsschutzelement mit einem Gehäuse (2), mit mindestens einem in dem Gehäuse (2) angeordneten überspannungsbegrenzenden Bauelement (3), insbesondere einem Varistor, mit zwei Anschlusskontakten (4, 5) zum elektrischen Anschluss des Überspannungsschutzelements (1) an den zu schützenden Strom- oder Signalpfad, mit einem elektrisch leitfähigen Verbindungselement (6) und mit einem auf das Verbindungselement (6) einwirkenden Federsystem (7), wobei der erste Anschlusskontakt (4) direkt mit dem ersten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) in elektrisch leitendem Kontakt steht, wobei im Normalzustand des Überspannungsschutzelements (1) das Verbindungselement (6) sowohl mit dem zweiten Anschlusskontakt (5) als auch mit dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) über eine thermisch auftrennende Verbindung in elektrisch leitendem Kontakt steht, die dann auftrennt, wenn die Temperatur des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) eine vorgegebene Grenztemperatur überschreitet, und wobei bei aufgetrennter thermischer Verbindung das Verbindungselement (6) durch die Kraft des Federsystems (7) derart aus der Kontaktstellung bewegt wird, dass das Verbindungselement (6) keinen elektrisch leitenden Kontakt mehr mit dem zweiten Anschlusskontakt (5) und dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) hat,

Bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschut-

zelement (1) ist sowohl eine sichere und gute elektrische Verbindung im Normalzustand als auch eine sichere Abtrennung eines defekten überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) dadurch gewährleistet, dass das elektrisch leitfähige Verbindungselement (6) derart mit einem isolierenden Trennelement (10) verbunden ist, dass bei aufgetrennter thermischer Verbindung das isolierende Trennelement (10) zwischen den zweiten Anschlusskontakt (5) und den zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) bewegt wird.

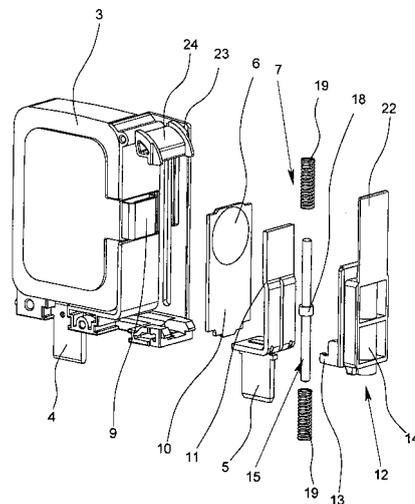


Fig. 2

EP 2 284 857 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Überspannungsschutzelement mit einem Gehäuse, mit mindestens einem in dem Gehäuse angeordneten überspannungsbegrenzenden Bauelement, insbesondere einem Varistor, mit zwei Anschlusskontakten zum elektrischen Anschluss des Überspannungsschutzelements an den zu schützenden Strom- oder Signalpfad, mit einem elektrisch leitfähigen Verbindungselement und mit einem auf das Verbindungselement einwirkenden Federsystem wobei der erste Anschlusskontakt direkt mit dem ersten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements in elektrisch leitendem Kontakt steht, wobei im Normalzustand des Überspannungsschutzelements das Verbindungselement sowohl mit dem zweiten Anschlusskontakt als auch mit dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements über eine thermisch auftretende Verbindung in elektrisch leitendem Kontakt steht, die dann auftrennt, wenn die Temperatur des überspannungsbegrenzenden Bauelements eine vorgegebene Grenztemperatur überschreitet, und wobei bei aufgetrennter thermischer Verbindung das Verbindungselement durch die Kraft des Federsystems derart aus der Kontaktstellung bewegt wird, dass das Verbindungselement keinen elektrisch leitenden Kontakt mehr mit dem zweiten Anschlusskontakt und dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements hat.

[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 führt, 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 Fernüberwachung des Zustandes des Überspannungsschutzelements möglich ist. Durch die Verwendung der flexiblen Leiter zum Anschluss des Varistors ist die Höhe des maximal zulässigen Impulsstromes, der von dem Überspannungsschutzelement abgeleitet werden kann, begrenzt.

[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 Trennende 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. Darüber hinaus darf der Querschnitt der Trennzunge nicht zu groß sein, damit diese eine ausreichende Federeigenschaft hat. Dies führt jedoch ebenfalls zu einer Begrenzung des maximal zulässigen Impulsstromes.

[0005] Aus der DE 699 04 274 T2 ist ein eingangs beschriebenes Überspannungsschutzelement bekannt. Bei diesem Überspannungsschutzelement ist ein Ende eines starren federbelasteten metallischen Schiebers im Normalzustand des Überspannungsschutzelements sowohl mit dem ersten Anschlusselement als auch mit einer mit dem Varistor verbundenen Anschlussfahne verlötet. Eine unzulässige Erwärmung des Varistors führt auch hier zu einer Erwärmung der Lötstelle, so dass der Schieber aufgrund der an ihm angreifenden Kraft einer Feder aus der Verbindungsstelle zwischen dem ersten Anschlusselement und der Anschlussfahne gezogen wird, was zu einer elektrischen Abtrennung des Varistors führt. Zur Löschung eines beim Öffnen der Trennstelle entste-

henden Lichtbogens steht nur die Luftstrecke zwischen dem ersten Anschlusselement und der mit dem Varistor verbundenen Anschlussfahne zu Verfügung, so dass das Überspannungsschutzelement relativ große Abmessungen aufweisen muss, um einen Lichtbogen sicher und schnell löschen zu können.

[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 Anschlusskontakte als Steckerstifte ausgebildet, zu denen im Geräteunterteil korrespondierende, 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. Sollen die Überspannungsschutzelements darüber hinaus möglichst kleine Abmessungen aufweisen,

damit die Überspannungsschutzgeräte die für Tragschienengeräte vorgegebenen Abmessungen nicht überschreiten, so führt dies dazu, dass die bekannten Überspannungsschutzgeräte nur in den unteren und mittleren Leistungsklassen, d. h. für Impulsströme ≤ 65 kA, eingesetzt werden können.

[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, damit das Überspannungsschutzelement möglichst hohe Impulsströme ableiten kann.

[0010] Diese Aufgabe ist bei dem eingangs beschriebenen Überspannungsschutzelement gemäß dem Patentanspruch 1 dadurch gelöst, dass das elektrisch leitfähige Verbindungselement derart mit einem isolierendem Trennelement verbunden ist, dass bei aufgetrennter thermischer Verbindung das isolierendem Trennelement zwischen den zweiten Anschlusskontakt und den zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements bewegt wird. Dadurch, dass das elektrisch leitfähige Verbindungselement, dass im Normalzustand des Überspannungsschutzelements zwischen dem zweiten Anschlusskontakt und dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements angeordnet und mit beiden elektrisch leitend verbunden ist, mit einem isolierenden Trennelement verbunden ist, dass bei aufgetrennter thermischer Verbindung zwischen dem zweiten Anschlusskontakt und dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements angeordnet ist, wird ein beim Öffnen der Trennstelle eventuell entstehender Lichtbogen zuverlässig durch das in die Trennstelle einfallende isolierende Trennelement gelöscht. Im Fehlerfall des Überspannungsschutzelements, wird somit nach dem Auftrennen der Lötverbindung das leitfähige Verbindungselement durch die Kraft des Federsystems aus dem Zwischenraum zwischen dem zweiten Anschlusskontakt und dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements heraus bewegt und das isolierende Trennelement in den Zwischenraum hinein bewegt.

[0011] Grundsätzlich gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie das elektrisch leitfähige Verbindungselement und das isolierende Trennelement ausgebildet und miteinander verbunden sein können. Das isolierende Trennelement kann beispielsweise von einer aus isolierendem Material bestehenden Leiterplatte gebildet sein, die einen Bereich aufweist, in dem die Oberfläche der Leiterplatte auf beiden Seiten leitfähig ist, wobei die leitfähigen Oberflächen mittels Durchkontaktierungen elektrisch miteinander verbunden sind. Das Trennelement

kann jedoch auch aus einem leitfähigen Material bestehen, das außer im Bereich des Verbindungselements isoliert ist, beispielsweise einen isolierenden Überzug oder eine isolierende Abdeckung aufweist.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden das isolierende Trennelement von einer starren Isolierstoffplatte und das leitfähige Verbindungselement von mindestens einem Metallstück gebildet, wobei das Metallstück vorzugsweise in einer in der Isolierstoffplatte ausgebildeten Öffnung eingepresst ist. Das isolierende Trennelement und das leitfähige Verbindungselement sind dann fest miteinander verbunden, und bilden ein gemeinsames Bauteil, wodurch zum einen die Montage des Überspannungsschutzelements vereinfacht wird, zum anderen gewährleistet ist, dass sich das leitfähige Verbindungselement und das isolierende Trennelement stets gemeinsam verschieben.

[0013] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der zweite Anschlusskontakt fest mit einem starren metallischen Anschlusselement verbunden, wobei dann im Normalzustand des Überspannungsschutzelements das dem zweiten Anschlusskontakt abgewandte Ende des starren metallischen Anschlusselements über eine thermisch auftrennende Verbindung, d. h. über eine Lötverbindung, mit der einen Seite des leitfähigen Verbindungselements verbunden ist. Das starre metallische Anschlusselement kann dabei so dimensioniert sein, dass es problemlos auch Impulsströme mit sehr hohen Amplituden übertragen kann. Im Normalzustand des Überspannungsschutzelements ist dann der zweite Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements bzw. eine mit dem Pol verbundene Anschlusslasche mit der einen Seite des Verbindungselements und das starre metallische Anschlusselement mit der anderen Seite des Verbindungselements verlötet, so dass der zweite Anschlusskontakt über das metallische Anschlusselement und das Verbindungselement mit dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements bzw. der Anschlusslasche des zweiten Pols elektrisch leitend verbunden ist.

[0014] Einleitend ist ausgeführt, dass bei aufgetrennter thermischer Verbindung, d. h. bei aufgetrennter Lötverbindung, das Verbindungselement durch die Kraft des Federsystems aus der Kontaktstellung bewegt wird. Grundsätzlich kann dies dadurch realisiert werden, dass eine Feder direkt zwischen dem Verbindungselement und dem Gehäuse angeordnet ist, so dass das Verbindungselement beim Auftrennen der Lötverbindung unmittelbar durch die Feder aus der Kontaktstellung herausgezogen oder herausgedrückt wird. Dabei ist es natürlich auch möglich, dass die Feder nicht an dem Verbindungselement sondern an dem - mit dem Verbindungselement fest verbundenen - isolierenden Trennelement angreift.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist innerhalb des Gehäuses ein Auslöseschlitten beweglich angeordnet, an dem das Federsystem derart angreift, dass bei aufgetrennter thermischer Verbin-

dung der Auslöseschlitten durch die Kraft des Federsystems aus einer ersten Position in eine zweite Position bewegt wird. Der Auslöseschlitten ist darüber hinaus noch derart mit dem isolierenden Trennelement oder dem Verbindungselement verbunden, dass in der ersten Position des Auslöseschlittens das elektrisch leitfähige Verbindungselement und in der zweiten Position des Auslöseschlittens das isolierende Trennelement zwischen dem zweiten Anschlusskontakt und dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements bzw. der Anschlusslasche angeordnet ist. Der Auslöseschlitten dient somit dazu, das elektrisch leitfähige Verbindungselement aus dem Zwischenraum zwischen dem zweiten Anschlusskontakt bzw. dem mit dem zweiten Anschlusskontakt verbundenen starren metallischen Anschlusselement und dem zweiten Pol bzw. der mit dem zweiten Pol verbundenen Anschlusslasche herauszubewegen. Da das leitfähige Verbindungselement fest mit dem isolierenden Trennelement verbunden ist, wird dabei gleichzeitig das Trennelement in den Zwischenraum bewegt.

[0016] Je nach Ausgestaltung des Auslöseschlittens und je nachdem, ob der Auslöseschlitten an dem Verbindungselement oder an dem Trennelement angreift, wird dabei das leitfähige Verbindungselement aus dem Zwischenraum herausgeschoben oder herausgezogen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante ist an dem Auslöseschlitten mindestens ein Mitnahmehaken angeordnet, der einen Abschnitt des isolierenden Trennelements aufnimmt. Das isolierende Trennelement wird somit, vorzugsweise an seiner Unterkante, von dem Mitnahmehaken aufgenommen, so dass das isolierende Trennelement - und damit auch das leitfähige Verbindungselement - bei der Bewegung des Auslöseschlittens aus der ersten Position in die zweite Position nach oben bewegt wird, so dass das Verbindungselement aus dem Zwischenraum heraus geschoben und das isolierende Trennelement in den Zwischenraum hinein geschoben wird.

[0017] Bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement ist somit das Verbindungselement das einzige Stromführende Element, das beweglich angeordnet ist. Das metallische Anschlusselement ist dagegen ebenso wie der Anschlusskontakt starr ausgebildet, so dass beide Elemente entsprechend robust und mit entsprechend großem Querschnitt ausgebildet sein können, um auch große Impulsströme sicher übertragen zu können. Dadurch, dass keine bewegliche Leitungszuführung vorgesehen ist, kann eine sehr hohe Stoß- und Kurzschlussstromtragfähigkeit gewährleistet werden.

[0018] 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

im Geräteunterteil ist im Überspannungsschutzelement ein Auslösestift vorgesehen, der durch eine Öffnung in der Unterseite des Gehäuses herausragt. Vorzugsweise ist dabei der Auslösestift mit dem Auslöseschlitten verbunden, so dass durch die Bewegung des Auslöseschlittens aus der ersten Position in die zweite Position gleichzeitig der Auslösestift verschoben, d. h. angehoben wird. Hierzu ist in dem Auslöseschlitten eine köcherartige Bohrung ausgebildet, in der der Auslösestift angeordnet ist.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung dient dabei der Auslösestift gleichzeitig zur Befestigung bzw. Führung zweier Schraubenfedern, die zusammen mit dem Auslösestift das Federsystem bilden. Die beiden Schraubenfedern sind dabei auf dem Auslösestift angeordnet, der in seinem mittleren Bereich einen Flansch aufweist, so dass die eine Schraubenfeder einerseits am Gehäuse und andererseits am Flansch des Auslösestifts und die andere Schraubenfeder einerseits am Flansch und andererseits am Auslöseschlitten angreift. Bezüglich der Vorteile eines derartigen, zwei Schraubenfedern aufweisenden, Fehlersystems wird auf die DE 42 41 311 C2 und das dort dargestellte und beschriebene Federsystem verwiesen.

[0020] Gemäß einer letzten vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements, die hier noch kurz beschrieben werden soll, ist eine optische Zustandsanzeige vorgesehen, die anzeigt, ob das in dem Überspannungsschutzelement angeordnete überspannungsbegrenzende Bauelement noch funktionstüchtig ist oder nicht. Hierzu ist an dem Auslöseschlitten vorzugsweise eine farbige Anzeigefläche ausgebildet, wobei in Abhängigkeit von der Position des Auslöseschlittens die Anzeigefläche oder ein bestimmter Bereich der Anzeigefläche unterhalb eines im Gehäuse ausgebildeten Sichtfensters angeordnet ist. Das Sichtfenster kann dabei vorzugsweise in der Oberseite des Gehäuses ausgebildet sein, so dass die Zustandsanzeige auch dann einfach ablesbar ist, wenn das Überspannungsschutzgerät auf einer Tragschiene aufgerastet ist.

[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 eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Überspannungsschutzelements,

Fig. 2 eine Explosionsdarstellung des Überspannungsschutzelements gemäß Fig. 1, ohne äußeres Gehäuse,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines Teils des Überspannungsschutzelements im Normalzustand, mit abgenommenem äußeren Ge- häu-

se, und

Fig. 4 eine Schnittdarstellung des Teils des Überspannungsschutzelements gemäß Fig. 3, 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 Doppelvaristor oder ein gasgefüllter Überspannungsableiter als überspannungsbegrenzende Bauelement 3 verwendet werden. Das als Schutzstecker ausgebildete Überspannungsschutzelement 1 weist zwei als Messerkontakte ausgebildete Anschlusskontakte 4, 5 auf, die in korrespondierende Steckerbuchsen eines hier nicht dargestellten Geräteunterteils aufsteckbar sind.

[0023] Wie insbesondere aus der Explosionsdarstellung gemäß Fig. 2 ersichtlich ist, weist das Überspannungsschutzelement 1 außerdem ein leitfähiges Verbindungselement 6 und ein Federsystem 7 auf. Die beiden Pole des Varistors 3 sind jeweils mit einer Anschlusslasche 8, 9 verbunden, wobei im Normalzustand des Überspannungsschutzelements 1 der Varistor 3 über die beiden Anschlusslaschen 8, 9 mit den beiden Anschlusskontakten 4, 5 verbunden ist. Der erste Anschlusskontakt 4 ist dabei direkt - vorzugsweise einstückig - mit der Anschlusslasche 8 des ersten Pols des überspannungsbegrenzenden Bauelements 3 verbunden.

[0024] Erfindungsgemäß ist das elektrisch leitfähige Verbindungselement 6 fest mit einem isolierenden Trennelement 10 verbunden, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Verbindungselement 6 von einem Metallstück und das isolierende Trennelement 10 von einer starren Isolierstoffplatte gebildet wird, die eine Öffnung aufweist, in der das Metallstück eingepresst ist. Aus Fig. 2 ist darüber hinaus ersichtlich, dass der zweite Anschlusskontakt 5 fest mit einem starren metallischen Anschlusselement 11 verbunden ist, das vorliegend als Anschlusswinkel ausgebildet ist. Das starre metallische Anschlusselement 11 ist dabei so dimensioniert, dass es Impulsströme > 65 kA ableiten kann.

[0025] Im Normalzustand des Überspannungsschutzelements ist das Verbindungselement 6 einerseits mit der Anschlusslasche 9 des zweiten Pols des Varistors 3 und andererseits mit dem dem zweiten Anschlusskontakt 5 abgewandten Ende des starren Anschlusselements 11 verlötet, so dass der zweite Anschlusskontakt 5 bei bestehenden Lötverbindungen über das Anschlusselement 11, das Verbindungselement 6 und die Anschlusslasche 9 mit dem zweiten Pol des Varistors 3 verbunden ist. Aufgrund der robusten Auslegung dieser stromführenden mechanischen Teile können - wie bereits ausgeführt - auch große Impulsströme sicher übertragen und damit abgeleitet werden. Kommt es aufgrund eines Fehlerfalls des Varistors 3 zu einem Aufschmelzen der Lötverbin-

dungen zwischen dem Verbindungselement 6 und der Anschlusslasche 9 sowie zwischen dem Verbindungselement 6 und dem Anschlusselement 11, so wird das Verbindungselement 6 durch die Kraft des Federsystems 7 aus der Kontaktstellung nach oben geschoben und gleichzeitig das isolierende Trennelement 10 in den Zwischenraum zwischen der Anschlusslasche 9 und dem starren Anschlusselement 11 eingeschoben wird. Ein beim Öffnen der Trennstelle entstehender Lichtbogen wird somit direkt durch das in die Trennstelle einfahrende isolierende Trennelement 10 gelöscht, so dass eine hohe Isolations- und Kriechstromfestigkeit und ein schnelles Löschen eines Lichtbogens gewährleistet werden kann, ohne dass der Abstand zwischen der Anschlusslasche 9 des zweiten Pols und dem zugehörigen Anschlusskontakt 5 bzw. dem Anschlusselement 11 vergrößert werden muss. Das Überspannungsschutzelement 1 kann somit relativ geringe Abmaße aufweisen, so dass es sich besonders als Steckerteil bei einem auf eine Tragschiene aufgerasteten Geräteunterteil eignet. Da nicht das Anschlusselement 11 sondern nur das Verbindungselement 6 bewegt wird, kann das als Anschlusswinkel ausgebildete Anschlusselement 11 entsprechend robust und mit einem ausreichend großen Querschnitt ausgebildet sein.

[0026] Insbesondere aus der Explosionsdarstellung gemäß Fig. 2 ist weiter erkennbar, dass das Überspannungsschutzelement 1 noch einen Auslöseschlitten 12 aufweist, der vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt ist. Der Auslöseschlitten 12 weist in seinem unteren Bereich zwei Mitnahmehaken 13 auf, die die Unterseite des Trennelements 10 untergreifen. Außerdem ist in dem Auslöseschlitten 12 eine einseitige geschlossene Bohrung 14 ausgebildet, in die ein Auslösestift 15 eingebracht ist, dessen unteres Ende 16 aus einer in der Unterseite 17 des Gehäuses 2 angeordneten Öffnung herausragt, so dass durch den Auslösestift 15 ein in einem - hier nicht dargestellten - Geräteunterteil angeordneter Schalter eines Fernmeldekontakts betätigt werden kann.

[0027] Der Auslösestift 15 weist in seinem mittleren Bereich einen umlaufenden Flansch 18 auf, an dessen Stirnseite jeweils eine auf dem Auslösestift 15 aufgesteckte Schraubenfeder 19 anliegt. Im montierten Zustand sind dabei die beiden Schraubenfedern 19 gespannt, so dass die untere Schraubenfeder 19 einerseits am Gehäuse 2 und andererseits an der unteren Stirnseite des Flansches 18 und die obere Schraubenfeder 19 einerseits an der oberen Stirnseite des Flansches 18 und andererseits an der als Köcher fungierenden einseitig geschlossenen Bohrung 14 im Auslöseschlitten 12 angreift. Die Federkräfte der Schraubenfedern 19 wirken dabei über den Auslöseschlitten 12 und dessen Mitnahmehaken 13 auf das isolierende Trennelement 10 und damit auf die Lötstellen zwischen dem Verbindungselement 6 und der Anschlusslasche 9 einerseits und dem Verbindungselement 6 und dem Anschlusselement 11 andererseits.

[0028] Wenn nun im Laufe der Zeit durch Überlastung

oder Alterung dauerhaft ein Leckstrom über den Varistor 3 fließt, führt dies zu einer Erwärmung des Varistors 3, was bei Erreichen der Schmelztemperatur des Lotes zu einem Auftrennen der Lötverbindungen führt, da die Lötstellen die erforderliche Gegenkraft zur Federkraft der beiden Schraubenfedern 19 nicht mehr aufbringen können. Dies führt dann dazu, dass der Aufnahmeschlitten 12 aus seiner ersten, unteren Position (Fig. 3) in seine zweite, obere Position (Fig. 4) fährt, wobei durch die an dem Trennelement 10 angreifenden Mitnahmehaken 13 auch die Isolierstoffplatte nach oben geschoben wird, so dass das als Verbindungselement 6 dienende Metallstück aus dem Zwischenraum zwischen der Anschlusslasche 9 und dem Anschlusselement 11 herausgeschoben und das isolierende Trennelement 10 in den Zwischenraum hereingeschoben wird. Das in den Zwischenraum einfahrende Trennelement 10 unterbricht dabei die elektrische Verbindung zwischen dem zweiten Pol des Varistors 3 und dem zweiten Anschlusskontakt 5, so dass der Varistor 3 elektrisch abgetrennt wird. Gleichzeitig wird ein auftretender Schaltlichtbogen durch das in den Zwischenraum einfahrende Trennelement 10 unterbrochen und somit gelöscht.

[0029] Zur Anzeige des Zustands des Varistors 3 bzw. des Überspannungsschutzelements 1 ist eine optische Zustandsanzeige vorgesehen, die durch ein in der Oberseite 20 des Gehäuses 2 ausgebildetes Sichtfenster 21 erkennbar ist. Die optische Zustandsanzeige wird bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch gebildet, dass der Auslöseschlitten 12 eine flexible farbige Anzeigefläche 22 aufweist, die in der zweiten, oberen Position des Auslöseschlittens 12 einen am Innengehäuse 23 des Überspannungsschutzelements 1 ausgebildeten andersfarbigen Bereich 24 überdeckt. Der Bereich 24 des Innengehäuses 23, der sich unterhalb des Sichtfensters 21 befindet, ist beispielsweise grün eingefärbt, so dass dieser grüne Bereich 24 in der ersten, unteren Position des Auslöseschlittens 12 (Fig. 3) durch das Sichtfenster 21 in der Oberseite 20 des Gehäuses 2 sichtbar ist. Im Fehlerfall des Varistors 3, in dem die Lötverbindungen aufgetrennt und der Auslöseschlitten 12 in seine zweite, obere Position gefahren ist, überdeckt die flexible Anzeigefläche 22 den farbigen Bereich 24 des Innengehäuses, so dass nunmehr durch das Sichtfenster 21 im Gehäuse 2 die Anzeigefläche 22 des Auslöseschlittens 12 sichtbar ist. Ist diese Anzeigefläche 22 beispielsweise rot eingefärbt, so ist durch das Sichtfenster 21 schnell und einfach erkennbar, ob der Varistor 3 noch funktionstüchtig ist (grüne Zustandsanzeige) oder defekt und daher elektrisch abgetrennt worden ist (rote Zustandsanzeige).

[0030] Als Alternative zur zuvor beschriebenen Ausgestaltung der optischen Zustandsanzeige, kann auch die Anzeigefläche 22 zweifarbig - grüner Bereich und roter Bereich - ausgebildet sein, wobei je nach Position des Auslöseschlittens 12 ein Bereich der Anzeigefläche 22 durch das Sichtfenster 21 sichtbar ist.

Patentansprüche

1. Überspannungsschutzelement mit einem Gehäuse (2), mit mindestens einem in dem Gehäuse (2) angeordneten überspannungsbegrenzenden Bauelement (3), insbesondere einem Varistor, mit zwei Anschlusskontakten (4, 5) zum elektrischen Anschluss des Überspannungsschutzelements (1) an den zu schützenden Strom- oder Signalpfad, mit einem elektrisch leitfähigen Verbindungselement (6) und mit einem auf das Verbindungselement (6) einwirkenden Federsystem (7), wobei der erste Anschlusskontakt (4) direkt mit dem ersten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) in elektrisch leitendem Kontakt steht, wobei im Normalzustand des Überspannungsschutzelements (1) das Verbindungselement (6) sowohl mit dem zweiten Anschlusskontakt (5) als auch mit dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) über eine thermisch auftrennende Verbindung in elektrisch leitendem Kontakt steht, die dann auftrennt, wenn die Temperatur des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) eine vorgegebene Grenztemperatur überschreitet, und wobei bei aufgetrennter thermischer Verbindung das Verbindungselement (6) durch die Kraft des Federsystems (7) derart aus der Kontaktstellung bewegt wird, dass das Verbindungselement (6) keinen elektrisch leitenden Kontakt mehr mit dem zweiten Anschlusskontakt (5) und dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch leitfähige Verbindungselement (6) derart mit einem isolierenden Trennelement (10) verbunden ist, dass bei aufgetrennter thermischer Verbindung das isolierende Trennelement (10) zwischen den zweiten Anschlusskontakt (5) und den zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) bewegt wird.
2. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch leitfähige Verbindungselement (6) von mindestens einem Metallstück gebildet wird, das bzw. die in dem isolierenden Trennelement (10) angeordnet ist bzw. sind.
3. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das isolierende Trennelement (10) von einer starren Isolierstoffplatte gebildet wird.
4. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein starres metallisches Anschlusselement (11) fest mit dem zweiten Anschlusskontakt (5) verbunden ist, wobei dann im Normalzustand des Überspannungsschutzelements (1) jeweils eine thermisch auftrennende Verbindung zwischen dem Verbindungselement (6) und dem metallisches Anschlusselement (11) und zwischen dem Verbindungselement (6) und dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) ausgebildet ist.
5. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Gehäuses (2) ein Auslöseschlitten (12) beweglich angeordnet ist, der mit dem isolierenden Trennelement (10) verbunden ist und an dem das Federsystem (7) derart angreift, dass bei aufgetrennter thermischer Verbindung der Auslöseschlitten (12) durch die Kraft des Federsystems (7) aus einer ersten Position in eine zweite Position bewegt wird, wobei in der ersten Position des Auslöseschlittens (12) das elektrisch leitfähige Verbindungselement (6) und in der zweiten Position des Auslöseschlittens (12) das isolierende Trennelement (10) zwischen dem zweiten Anschlusskontakt (5) und dem zweiten Pol des überspannungsbegrenzenden Bauelements (3) angeordnet ist.
6. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Auslöseschlitten (12) mindestens ein Mitnahmehaken (13) angeordnet ist, der einen Abschnitt des isolierenden Trennelements (10) aufnimmt.
7. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Auslöseschlitten (12) eine Bohrung (14) ausgebildet ist, in der eine Auslösestift (15) zur Betätigung eines Femmeldekontakts angeordnet ist, der durch eine Öffnung in der Unterseite (17) des Gehäuses (2) herausragt.
8. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslösestift (15) einen Flansch (18) aufweist und das Federsystems (7) aus zwei Schraubenfedern (19) besteht, die auf dem Auslösestift (15) angeordnet sind, wobei die eine Schraubenfeder (19) einerseits am Gehäuse (2) und andererseits am Flansch (18) des Auslösestifts (15) und die andere Schraubenfeder (19) einerseits am Flansch (18) und andererseits am Auslöseschlitten (12) angreift.
9. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine optische Zustandsanzeige vorgesehen und im Gehäuse (2) ein Sichtfenster (21) ausgebildet ist.
10. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslöseschlitten (12) eine farbige Anzeigefläche (22) aufweist, wobei in Abhängigkeit von der Position des Auslöseschlittens (12) die Anzeigefläche (22) oder ein be-

stimmter Bereich der Anzeigefläche (22) unterhalb des Sichtfensters (21) im Gehäuse (2) angeordnet ist.

11. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das überspannungsbegrenzende Bauelement (3) von einem Innengehäuse (23) zumindest teilweise umgeben ist, wobei das Innengehäuse (23) zumindest in dem Bereich (24), der unterhalb des Sichtfensters (21) im Gehäuse (2) angeordnet ist, farbige, beispielsweise grün, ausgebildet ist, und dass die farbige Anzeigefläche (22) des Auslöseschlittens (12) flexibel ausgebildet ist und in der zweiten Position des Auslöseschlittens (12) den farbigen Bereich (24) des Innengehäuses (23) überdeckt.

20

25

30

35

40

45

50

55

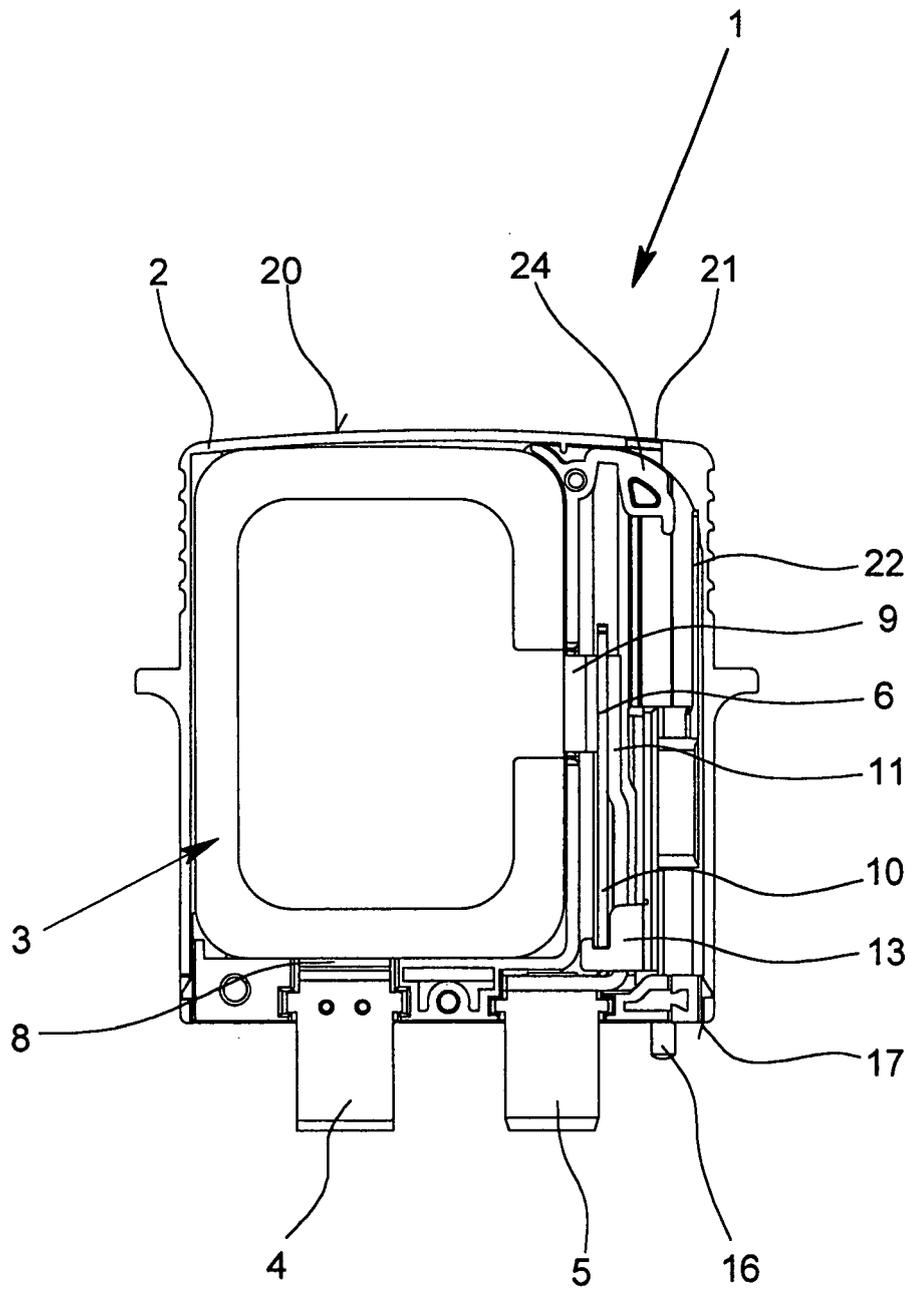


Fig. 1

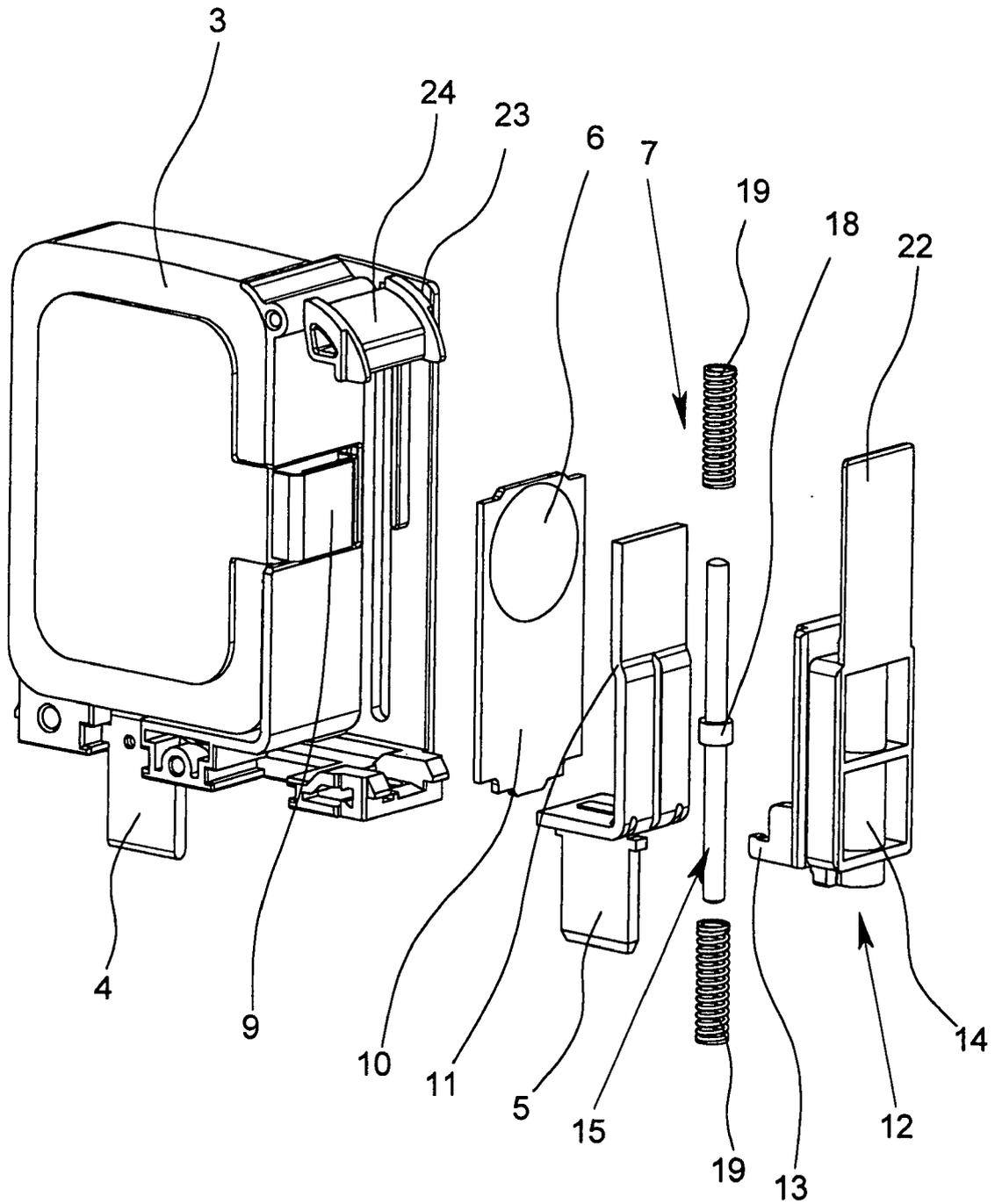


Fig. 2

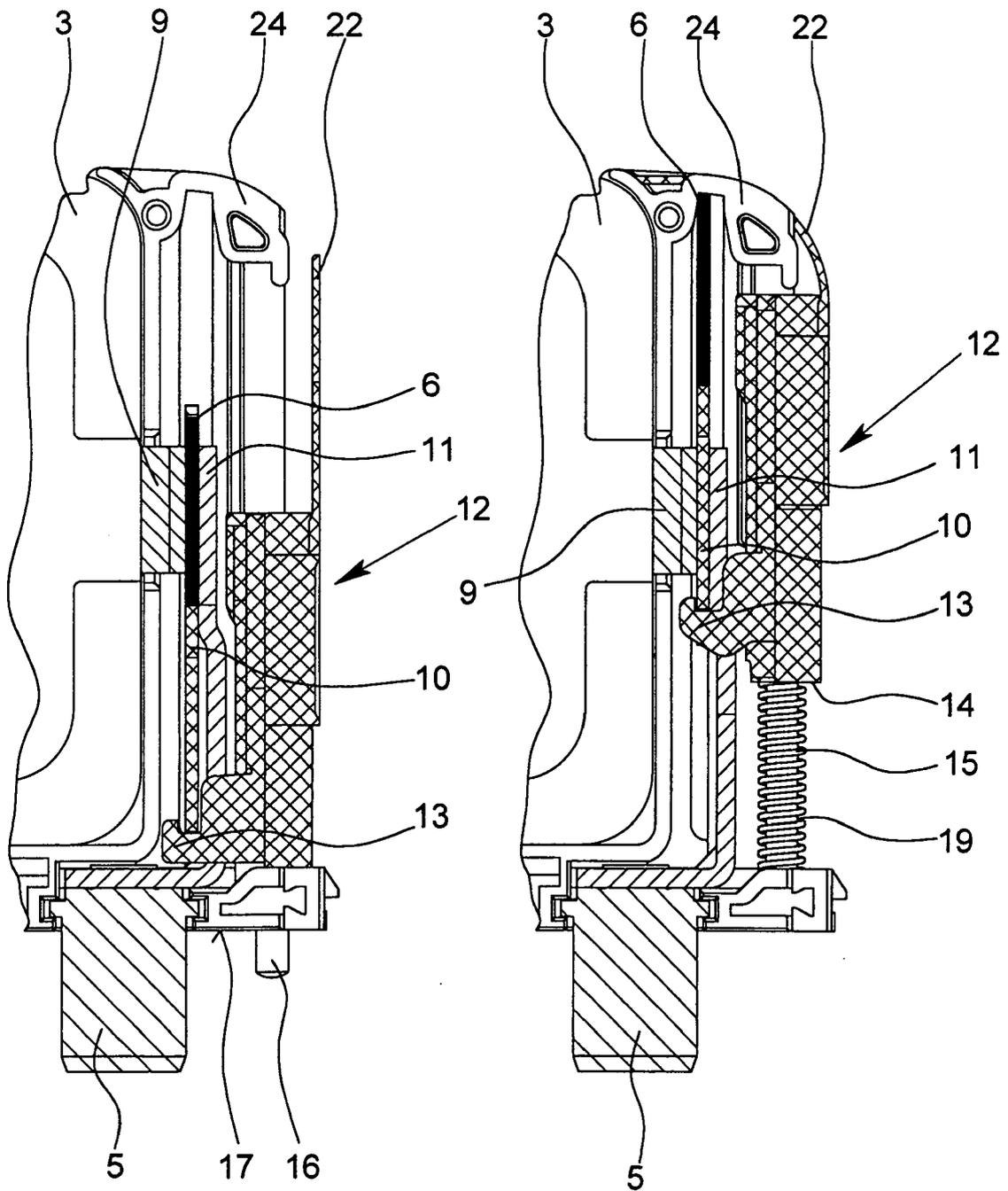


Fig. 3

Fig. 4

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] [0019]
- DE 202004006227 U1 [0003]
- DE 69503743 T2 [0004]
- DE 69904274 T2 [0005]