

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 243 813**  
**B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**04.07.90**

(51)

Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01T 1/15**

(21)

Anmeldenummer: **87105651.1**

(22)

Anmeldetag: **16.04.87**

(54)

**Überspannungsableiter.**

(30)

Priorität: **22.04.86 CH 1627/86**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.11.87 Patentblatt 87/45**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.07.90 Patentblatt 90/27**

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI SE**

(56)

Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 1 538 279**  
**DE-A- 2 247 997**  
**DE-A- 3 032 852**  
**FR-A- 1 083 228**  
**FR-A- 2 299 752**

**Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.**

(73)

Patentinhaber: **BBC Brown Boveri AG, Haselstrasse, CH-5401 Baden(CH)**

(72)

Erfinder: **Blass, Bernardo, Bühlrain 54, CH-5000 Aarau(CH)**

**EP 0 243 813 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem Überspannungsableiter nach dem einleitenden Teil von Patentanspruch 1.

Hierbei nimmt die Erfindung auf einen Stand der Technik von Hochspannungsapparaten Bezug, wie er etwa in der DE-A 3 032 852 beschrieben ist. Solche Überspannungsableiter weisen ein isoliergasgefülltes Gehäuse auf, in welchem ein an Hochspannung angeschlossener und aus einem Stapel von nichtlinearen Metalloxidwiderständen bestehender Aktivteil untergebracht ist. Das Gehäuse ist nach aussen durch Druckentlastungsventile abgeschlossen, welches oberhalb eines Grenzwertes des im Gehäuse befindlichen Isoliergases anspricht. Dieses Druckentlastungsventil weist einen kippbaren Deckel und eine auf diesem Deckel abgestützte Biegefeder auf und ist vergleichsweise träge.

Aus FR-A 2 299 752 ist es bekannt, das Gehäuse eines Überspannungsableiters vor übermässiger Druckbelastung durch eine Druckbegrenzungsvorrichtung zu schützen. Diese Druckbegrenzungsvorrichtung weist eine das Gehäuse des Überspannungsableiters nach aussen gasdicht abschliessende Membran sowie eine die Membran nach aussen abstützende und mit Sollbruchstellen versehene Halterung auf. Bei Auftreten eines unerwünschten hohen Überdruckes im Gehäuseinneren wird die Membran nach aussen bewegt und hierdurch die Halterung an den Sollbruchstellen zerstört. Die nunmehr ungestützte Membran reisst auf und entlastet hierbei das Gehäuse vom Überdruck.

Die Erfindung, wie sie in dem unabhängigen Patentanspruch gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, einen Hochspannungsapparat der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem auch bei raschen Druckänderungen eine sichere Druckentlastung gewährleistet ist.

Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Der Hochspannungsapparat nach der Erfindung zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass unerwünschte Druckstösse abgebaut werden können, ohne dass das Gehäuse unzulässig belastet wird.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung dargestellt. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf eine als Überspannungsableiter ausgebildete Ausführungsform des Hochspannungsapparates nach der Erfindung, und

Fig. 2 eine Aufsicht auf einen Schnitt längs II-II durch den Überspannungsableiter gemäss Fig. 1.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Überspannungsableiter weist ein mit einem Isoliermittel, wie etwa Luft, Schwefelhexafluorid oder Isolieröl, gefülltes zylinderförmiges Gehäuse 1 sowie ein dieses Gehäuse nach aussen gasdicht abschliessendes Druckentlastungsventil 2 auf. Das Gehäuse 1 kann aus Metall bestehen, kann aber auch - wie dargestellt - aus Isoliermaterial, wie etwa Porzellan oder Giessharz gebildet sein. Das Gehäuse 1 wird an seinen Stirnseiten von zwei mittels einer

Kunststoffmasse 4 auf der Aussenseite des Gehäuses 1 befestigten Flanschen aus elektrisch leitendem Material begrenzt, von denen der in den Figuren dargestellte Flansch 3 auf Hochspannungspotential H.V. liegt, während sich der nicht dargestellte Flansch auf Erdpotential befindet oder auf einem vom Hochspannungspotential H.V. abweichenden Potential. Im Inneren des Gehäuses 1 befindet sich ein von einem Isolierstück 5 gehaltenes und etwa aus einem Stapel nichtlinearer Metalloxidwiderstände bestehendes Aktivteil 6. Das Aktivteil 6 ist über ein Kontaktelement 7 und eine nicht dargestellte flexible Kupferverbindung mit dem Druckentlastungsventil 2 elektrisch leitend verbunden und befindet sich an seinem oberen Ende auf Hochspannung H.V. Sein unteres (nicht dargestelltes) Ende ist über ein (nicht dargestelltes) Kontaktelement und den (nicht dargestellten) unteren Flansch des Gehäuses 1 mit Erde oder mit einem vom Hochspannungspotential H.V. abweichenden Potential verbunden. Die einzelnen Widerstände des Aktivteils 6 kontaktieren einander mit einer durch eine Druckfeder 8 hervorgerufenen Kraft.

Das Druckentlastungsventil 2 enthält einen kreisringförmigen Deckel 9 aus möglichst leichtem und elektrisch leitendem Material, wie etwa Aluminium, Titan oder einer Aluminium, Titan und/oder Vanadium enthaltenden Legierung. Der Rand des Deckels 9 trägt einen Dichtungsring 10, welcher auf der als Dichtungsfläche ausgebildeten oberen Stirnfläche des Gehäuses 1 aufliegt. Der Deckel 9 weist zudem einen seinen Rand stabilisierende, ins Innere des Gehäuses 1 gerichtete und exzentrisch angeordnete Einprägung 11 auf, in deren aussenliegendem Hohlraum eine von einer Biegefeder 12 aus elektrisch leitendem Material, wie etwa elektrisch leitendem Federstahl, beaufschlagte Hülse 13 aus elektrisch leitendem Material gelagert ist. Auf der von der Einprägung 11 gebildeten nach innen gerichteten Wölbung ist die Druckfeder 8 mit ihrem oberen Ende gelagert. Das untere Ende der Druckfeder 8 ist von einem Vorsprung des Kontaktelementes 7 gehalten.

Die Biegefeder 12 ist als Balken ausgebildet und ist mit ihren beiden Enden an zwei am Flansch 3 angebrachten Lagerstellen 14 und 15 abgestützt. Zwischen beiden Lagerstellen 14 und 15 weist die Biegefeder 12 zwei Materialausnehmungen auf, von denen die eine im Bereich der Lagerstelle 14 und die andere im Bereich der Lagerstelle 15 angeordnet ist. Diese Materialausnehmungen können jeweils von einer quer zur Balkenlängsachse und quer zur Biegerichtung der Biegefeder 12 erstreckten Nut 16 bzw. 17 gebildet sein, welche auf der Ober- und/oder Unterseite der Biegefeder 12 angebracht sein können. Es ist auch denkbar, dass jede Materialausnehmung jeweils von zwei jeweils auf der Ober- und Unterseite der Biegefeder 12 angebrachten Nuten gebildet ist. Wie aus dem rechten Teil der Fig. 1 ersichtlich ist, kann zusätzlich zur Nut 17 eine quer zur Balkenlängsachse geführte Nut 18 treten, welche im wesentlichen in Biegerichtung der Biegefeder 12, d.h. quer zur Nut 17 geführt ist. Wie in der linken Hälfte der Fig. 1 dargestellt ist, können alternativ auch zwei auf der Front- und Rückseite der

Biegefeder 12 befindliche und im wesentlichen in Biegerichtung der Biegefeder 12 geführte Nuten 19, 20 vorgesehen sein. Es ist auch möglich, dass die Materialausnehmungen lediglich von vertikal geführten Nuten, wie etwa der Nut 18, 19 und/oder 20 gebildet sind. Ferner können sich die Nuten lediglich teilweise quer zur Biegefeder 12 erstrecken, ohne deren gegenüberliegenden Seiten zu erreichen. Auch ist es denkbar, die Materialausnehmungen als durchgehende Bohrungen oder Sacklöcher 21 auszubilden.

Der vorstehend dargestellte Überspannungsableiter wirkt nun wie folgt: Bei normalen Betriebsbedingungen stützt sich die Biegefeder 12 mit ihren Enden auf den Lagerstellen 14 und 15 ab und übt über die in ihrer Mitte angeordnete Hülse 13 auf den Deckel 9 eine Kraft aus. Auf den Deckel 9 wird von der auf dem Kontaktelement 7 abgestützten und die Widerstände des Aktivteils 6 mit Kontaktkraft beaufschlagenden Druckfeder 8 eine Gegenkraft ausgeübt, welche jedoch wesentlich kleiner ist als die mit der Biegefeder 12 erzeugbare Kraft. Die Kraft der Biegefeder 12 ist so bemessen, dass der Deckel 9 das isoliermittelgefüllte Gehäuse 1 gasdicht abschliesst. Hierbei kann die Biegefeder 12 gegebenenfalls genauso hoch beansprucht werden wie eine Biegefeder ohne Materialausnehmungen in der Randzone, da bei einer beidseitig frei gelagerten Biegefeder die geringste Biegebeanspruchung in der Randzone und die grösste im Bereich der wirkenden Kraft auftritt. Zugleich befindet sich der am Kontaktelement 7 anliegende Teil des Aktivteils 6 über das Kontaktelement 7, die (nicht dargestellte) flexible Kupferverbindung, den Deckel 9, die Hülse 13, die Biegefeder 12 und die Lagerstellen 14 und 15 des Flansches 3 auf Hochspannungspotential. Durch das Ableiteraktivteil 6 fliesst dann bei normalen Betriebsbedingungen ein geringer Betriebsstrom von höchstens einigen mA (Milliampère) zum nicht dargestellten, beispielsweise geerdeten, Flansch des Gehäuses 1.

Bildet sich unter bestimmten Voraussetzungen etwa beim Auftreten unerwartet hoher Überspannungen oder bei einem Defekt eines oder mehrerer der Widerstände des Aktivteils, ein unerwünschter Lichtbogen im Inneren des Gehäuses 1 aus, so erzeugt dieser Lichtbogen einen auf die Innenwand des Gehäuses 1 wirkenden Druckstoss. Der den Lichtbogen speisende Strom wird dem Lichtbogen von Hochspannung H.V. über die Biegefeder 12 zugeführt. Hierbei erwärmen sich die im Bereich der Lagerstellen 14 und 15 befindlichen und wegen der Nuten 16, 17, 18, 19 und/oder 20 sowie der gegebenenfalls vorgesehenen Bohrungen bzw. Sacklöcher 21 einen geringen stromdurchflossenen Querschnitt aufweisenden Teile der Biegefeder 12 (etwa wegen des Skineffektes) erheblich rascher als die übrigen Teile der Biegefeder 12. Hierdurch wird die Steifigkeit der Biegefeder 12 im Bereich der Materialausnehmungen oberhalb eines Grenzwertes des den unerwünschten Lichtbogen speisenden Stroms erheblich herabgesetzt. Bildet sich nun ein durch den Lichtbogen hervorgerufener Druckstoss im Gehäuse aus, so reagiert das Druckentlastungsventil 2 wegen der vergleichsweise geringen Träg-

heit seines Deckels 9 und wegen der zu diesem Zeitpunkt geringen Steifigkeit der Feder äusserst rasch auf diesem Druckstoss und öffnet.

Der Öffnungsvorgang wird noch dadurch beschleunigt, dass die Biegefeder 12 exzentrisch hinsichtlich des kreisrunden Deckels 9 angeordnet ist. Durch die exzentrische Anordnung wird nämlich die Biegefeder 12 nicht nur auf Biegung sondern zusätzlich auch auf Torsion beansprucht. Da bei Auftreten des Druckstosses die Federsteifigkeit sowohl hinsichtlich einer Biegungs- als auch einer Torsionsschwingung wesentlich herabgesetzt ist, kann daher der Deckel 9 zugleich sehr rasch kippen und das Innere des Gehäuses 1 in einer vorgegebenen erwünschten Richtung von Druck entlastet werden.

### Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit mindestens einem an Hochspannung angeschlossenen, in einem isoliermittelgefüllten Gehäuse (1) befindlichen Aktivteil (6) und einem das Gehäuse (1) abschliessenden Druckentlastungsventil (2), enthaltend einen Deckel (9) und mindestens eine auf den Deckel (9) wirkende Biegefeder (12), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der mindestens einen Biegefeder (12) im Strompfad des an Hochspannung angeschlossenen Aktivteils (6) liegt, und daß dieses Teil der mindestens einen Biegefeder (12) derart ausgebildet ist, daß deren Federsteifigkeit oberhalb eines Grenzwertes des dem Aktivteil (6) zugeführten Stroms sprunghaft abnimmt.

2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Biegefeder (12) als beidseitig gelagerter Balken ausgebildet ist und im Bereich beider Lagerstellen (14, 15) je mindestens eine Materialausnehmung aufweist.

3. Überspannungsableiter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialausnehmungen jeweils als quer zur Balkenlängsachse erstreckte erste Nut (16, 17) ausgebildet sind.

4. Überspannungsableiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Materialausnehmungen jeweils mindestens eine quer zur Balkenlängsachse und senkrecht zur ersten Nut (16, 17) erstreckte zweite Nut (18, 19, 20) aufweisen.

5. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 2 bis 4 mit einem kreisförmigen Deckel (9), dadurch gekennzeichnet, daß die Biegefeder (12) exzentrisch auf den Deckel (9) wirkt.

6. Überspannungsableiter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Biegefeder (12) und Deckel (9) eine Hülse (13) aus elektrisch leitendem Material angeordnet ist, welche in einer zum Inneren des Gehäuses (1) ausgebauchten Einprägung (11) des Deckels (9) gelagert ist.

7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (9) aus einem Leichtmetall, wie Aluminium oder Titan, besteht oder von einer Legierung gebildet ist, welche Aluminium, Titan und/oder Vanadium enthält.

## Claims

1. Lightning arrester with at least one active part (6), connected to high voltage and located in a casing (1) filled with insulating medium, and a pressure-relief valve (2), closing off the casing (1), including a cover (9) and at least one bending spring (12) acting on the cover (9), characterized in that at least one part of the at least one bending spring (12) is in the current path of the active part (6) connected to high voltage, and in that this part of the at least one bending spring (12) is designed in such a way that its spring rigidity suddenly reduces above a limit value of the current supplied to the active part (6).

2. Lightning arrester according to Claim 1, characterized in that the at least one bending spring (12) is designed as a beam borne at both ends and has in the region of each of the two bearing points (14, 15) at least one material recess.

3. Lightning arrester according to Claim 2, characterized in that the material recesses are in each case designed as a first groove (16, 17) extending transversely to the longitudinal axis of the beam.

4. Lightning arrester according to Claim 3, characterized in that the material recesses in each case have at least one second groove (18, 19, 20) extending transversely to the longitudinal axis of the beam and perpendicularly to the first groove (16, 17).

5. Lightning arrester according to one of Claims 2 to 4, with a circular cover (9), characterized in that the bending spring (12) acts excentrically on the cover (9).

6. Lightning arrester according to Claim 5, characterized in that between bending spring (12) and cover (9) is arranged a sleeve (13) of electrically conductive material, which is mounted in an impression (11) of the cover (9), bulging out toward the inside of the casing (1).

7. Lightning arrester according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the cover (9) is made of lightweight metal, such as aluminium or titanium, or is formed by an alloy which contains aluminium, titanium and/or vanadium.

dans la zone de chacun des deux points d'appui (14, 15).

3. Parasurtension suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les évidements ont chacun la forme d'une première rainure (16, 17) qui s'étend perpendiculairement à l'axe longitudinal de la poutre.

4. Parasurtension suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les évidements comprennent chacun au moins une seconde rainure (18, 19, 20) s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de la poutre et à angle droit par rapport à la première rainure (16, 17).

5. Parasurtension suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4, comportant un obturateur circulaire (9), caractérisé en ce que le ressort de flexion (12) agit excentriquement sur l'obturateur (9).

6. Parasurtension suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'entre le ressort de flexion (12) et l'obturateur (9) est disposée une douille (13) en matière conductrice électrique qui est montée dans un renforcement (11) de l'obturateur (9) repoussé vers l'intérieur du boîtier (1).

7. Parasurtension suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'obturateur (9) est fait d'un métal léger comme de l'aluminium ou du titane ou d'un alliage qui contient de l'aluminium, du titane et/ou du vanadium.

## Revendications

1. Parasurtension comportant au moins une section active (6) connectée à une haute tension et se trouvant dans un boîtier (1) rempli de matière isolante et une soupape de décompression (2) fermant le boîtier (1), comportant un obturateur (9) et au moins un ressort de flexion (12) agissant sur l'obturateur (9), caractérisé en ce qu'au moins une partie du au moins un ressort de flexion (12) est disposée dans le parcours du courant de la section active (6) connectée à la haute tension, et que cette partie du au moins un ressort de flexion (12) est d'une configuration telle que sa raideur de ressort diminue brusquement au-dessus d'une valeur limite du courant appliqué à la section active (6).

2. Parasurtension suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ledit au moins un ressort de flexion (12) a la forme d'une poutre montée en appui des deux côtés et comporte au moins un évidement

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

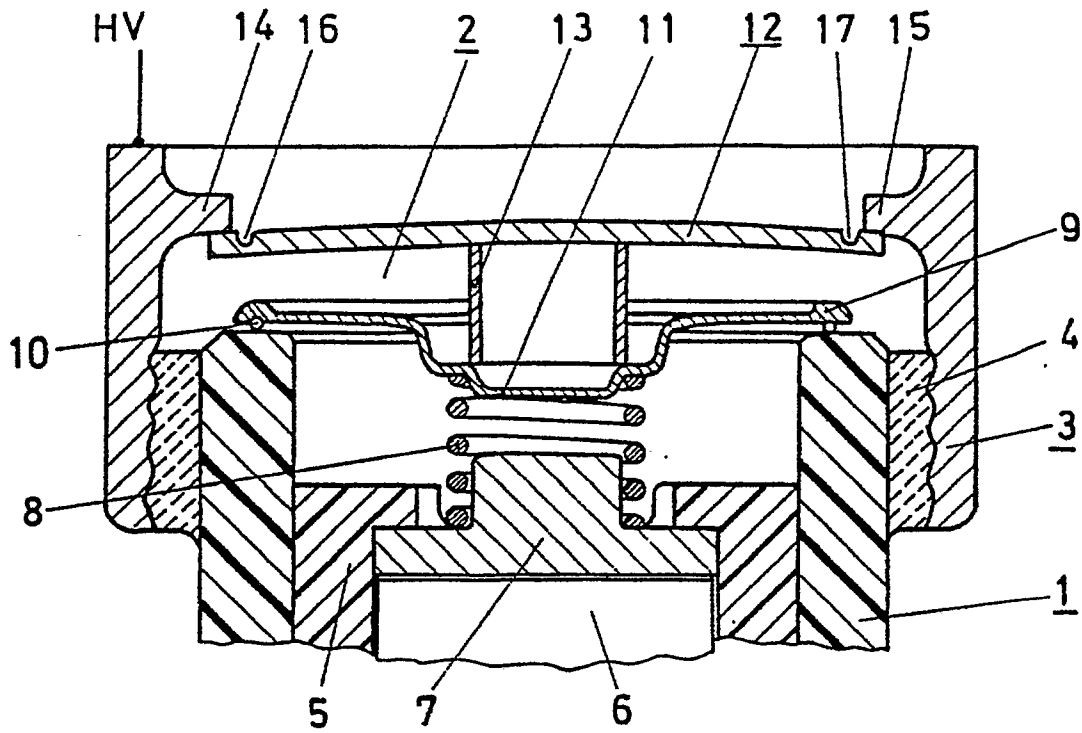


FIG. 2

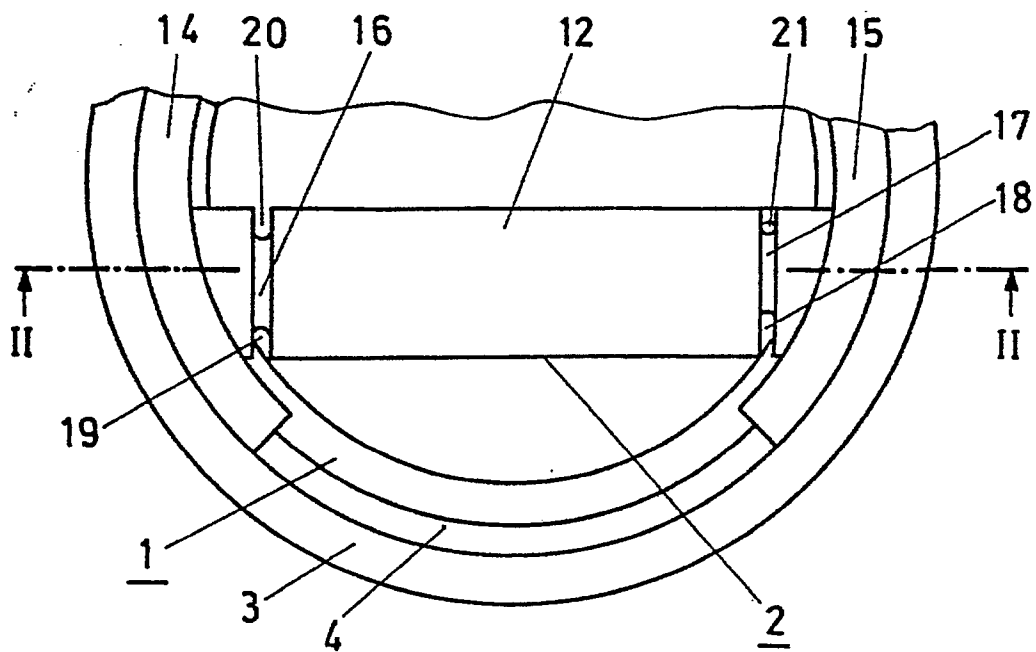


FIG.1