

(19)



(11)

**EP 3 417 467 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.09.2020 Patentblatt 2020/36**

(51) Int Cl.:  
**H01H 3/40 (2006.01) H01C 7/12 (2006.01)**  
**H01T 4/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17716480.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2017/057393**

(22) Anmeldetag: **29.03.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2017/182244 (26.10.2017 Gazette 2017/43)**

(54) **ANORDNUNG ZUM ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ EINER MIT EINER ISOLIERFLÜSSIGKEIT ISOLIERTEN ELEKTRISCHEN ANLAGE**

ARRANGEMENT FOR THE SURGE PROTECTION OF AN ELECTRICAL DEVICE ISOLATED WITH A DIELECTRIC FLUID

DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS D'UNE INSTALLATION ÉLECTRIQUE ISOLEE AVEC UN FLUIDE ISOLANT

(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 RS SE SI SK SM TR**

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**80333 München (DE)**

(30) Priorität: **19.04.2016 DE 102016206580**

(72) Erfinder: **SULITZE, Markus**  
**14612 Falkensee (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.12.2018 Patentblatt 2018/52**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 466 596 EP-A1- 2 854 141**  
**EP-A2- 0 224 074 DE-A1-102012 217 310**

**EP 3 417 467 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anordnung nach dem Oberbegriff des Anspruch 1.

**[0002]** Überspannungsableiter dienen dazu, unzulässige Spannungen z.B. infolge eines Blitzeinschlags in eine Freileitung auf Erde abzuleiten und auf diese Weise andere Geräte wie etwa Transformatoren zu schützen. Hierfür enthalten Überspannungsableiter Metalloxidelemente, die unterhalb einer bauartbedingten Schwellenspannung kaum elektrisch leitend sind, oberhalb der Schwellenspannung aber eine gute elektrische Leitfähigkeit aufweisen. Solche Überspannungsableiter sind aus der Produktbroschüre "High-voltage surge arresters - Product guide", Siemens AG 2012, Order Nr. E50001-G630-A249-X-4A00, bekannt.

**[0003]** Aus der Produktbroschüre "EKTG 72,5 - 800 kV RIP Transformator-Gas-Durchführung" der HSP Hochspannungsgeräte GmbH, Nr. 03/12-500 TH 102-110888 aus 2012, ist eine Hochspannungsdurchführung bekannt. Die Hochspannungsdurchführung hat einen Isolierkörper aus harzimprägniertem Papier (RIP = Resin Impregnated Paper). Der Kondensatorwickel besteht aus einem unter Vakuum mit Epoxidharz imprägnierten Spezialpapier.

**[0004]** Bisher wird am Aufstellungsort des Transformators an die Durchführung ein Ableiter angeflanscht, ggf. unter Verwendung von Adapterringen oder Adaptergehäusen. Das Gehäuse des Ableiters wird über ein Mannloch geöffnet, um einen elektrisch leitfähigen Kontakt zwischen Durchführung und Ableiter herzustellen. Anschließend wird das Gehäuse des Ableiters mit einem Schutzgas wie etwas Schwefelhexafluorid gefüllt.

**[0005]** Eine gattungsgemäße Anordnung ist aus der Druckschrift EP0224074A2 bekannt. Ferner befassen sich die Druckschriften DE102012217310A1, EP2854141A1 und EP2466596A1 mit Überspannungsableitern.

**[0006]** An die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Anordnung zum Überspannungsschutz einer mit einer Isolierflüssigkeit isolierten elektrischen Anlage anzugeben, die vergleichsweise einfach in Betrieb zu setzen und zu warten ist.

**[0007]** Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Anordnung gemäß Anspruch 1.

**[0008]** Es ist ein wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass mittels der mechanisch von außerhalb des Gehäuses antreibbaren Kontaktvorrichtung ein komplett vormontierter Transport vom Herstellungsort zum Montageort ermöglicht wird. Ggf. kann sogar schon eine Befüllung mit einem Schutzgas vor dem Transport erfolgen, so dass vor Ort beim Anbau an einer elektrischen Hochspannungsanlage keinerlei Gasarbeiten mehr von Nöten sind. Ein Öffnen einer Wartungsklappe zum Inbetriebsetzen der Anordnung oder zum Trennen von Widerstandssäule und Durchführung für Wartungsarbeiten entfallen. Hierdurch kann die Montage schneller und einfacher erfolgen, was Kosten einspart.

**[0009]** In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung weist die Kontaktvorrichtung eine Gewindestange auf, die ausgebildet ist, eine Drehbewegung von außerhalb des Gehäuses aufzunehmen und einen mit der Widerstandssäule verbundenen Kontakt zu verschieben, wobei der Kontakt zu einem Gegenkontakt an der Durchführung hin oder davon weg bewegbar ist. Eine Gewindestange ist eine einfache mechanische Konstruktion, um eine Drehbewegung in eine Längsbewegung entlang der Achse der Stange zu übersetzen; daher ist sie lange erprobt und kostengünstig einzusetzen.

**[0010]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung weist die mit Isolierflüssigkeit isolierte elektrische Anlage einen Hochspannungstransformator auf. Dies ist vorteilhaft, weil Hochspannungstransformatoren regelmäßig vor unzulässigen Überspannungen geschützt werden müssen.

**[0011]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist die Isolierflüssigkeit ein Öl.

**[0012]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung enthält das Schutzgas Schwefelhexafluorid. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung weist die Durchführung einen ersten Teil auf, der derart ausgebildet ist, dass er im montierten Zustand in ein Gehäuse der elektrischen Anlage hineinragt und von der Isolierflüssigkeit umgeben ist.

**[0013]** Gemäß der Erfindung weist die Durchführung einen zweiten Teil auf, der derart ausgebildet ist, dass er in das die Widerstandssäule umgebende Gehäuse hineinragt und im montierten Zustand von dem Schutzgas umgeben ist. Dies ist ein Vorteil, weil die Anordnung durch die teilweise Integration der Durchführung in den Ableiterteil besonders platzsparend und leicht gebaut werden kann, was Kosten in Herstellung und Transport einspart.

**[0014]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist eine Wartungsklappe für einen Zugang zu einem Kontaktbereich zwischen Widerstandssäule und Durchführung vorgesehen. Die Wartungsklappe wird bei Ableitern häufig auch als Mannloch bezeichnet, da ein Techniker nach Öffnen der Klappe Zugang zu den im Inneren des Gehäuses liegenden Bauteilen erhält.

**[0015]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist die Kontaktvorrichtung von einem am Gehäuse angeordneten Antrieb antreibbar. Dies ist ein Vorteil, weil auf diese Weise ein Zuschalten oder Abschalten des Überspannungsableiters erreicht werden kann, ohne den schutzgasisolierten Gehäusebereich zu öffnen.

**[0016]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist der Antrieb ein manueller Antrieb. Dies ist ein Vorteil, weil ein manueller Antrieb, beispielsweise mit einer Handkurbel, kostengünstig und einfach herzustellen ist.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist der Antrieb ein elektrischer Antrieb. Dies ist ein Vorteil, weil ein elektrischer Antrieb z.B. mittels eines Elektromotors durch eine Steuereinrichtung vor Ort oder mittels Fernsteuerung durch eine Leitstelle automatisierbar ist.

[0018] Zur besseren Erläuterung der Erfindung zeigt in schematischer Darstellung die

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung.

[0019] Die Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung 1 zum Überspannungsschutz einer mit einer Isolierflüssigkeit 5 isolierten elektrischen Anlage 2. Die Anlage ist ein Ölisolierter Hochspannungstransformator mit Gehäuse 20, das mit einem Öl 5 befüllt ist. Es ist eine Widerstandssäule 3 mit Widerstandselementen 19 vorgesehen, die in einem mit einem elektrisch isolierenden Schutzgas 6 wie z.B. Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) gefüllten Gehäuse 4 angeordnet ist. Eine Durchführung 7 für das Verbinden der elektrischen Anlage 2 mit der Widerstandssäule 3 weist einen ersten Teil 17 auf, der im montierten Zustand in das Gehäuse 20 der elektrischen Anlage 2 hineinragt und von der Isolierflüssigkeit 5 umgeben ist. Ein erster Flansch 15 verbindet das Gehäuse 20 und die Durchführung 7. Ein zweiter Teil 18 der Durchführung 7 ragt in das die Widerstandssäule 3 umgebende Gehäuse 4 hinein und ist von dem Schutzgas 6 umgeben. Ein zweiter Flansch 14 verbindet das Gehäuse 4 und die Durchführung 7.

[0020] Im Gehäuse 4 ist eine mechanisch von außerhalb des Gehäuses antreibbare Kontaktvorrichtung 8, 9, 10, 11 für das Schließen und/oder Trennen einer elektrischen Verbindung zwischen der Widerstandssäule 8 und der Durchführung 7 vorgesehen. Die Widerstandselemente sind Metalloxidhalbleiter, die unterhalb einer bauartbedingten Spannung kaum elektrisch leitend sind, oberhalb dieser Spannung jedoch sehr gut leitfähig sind. Als Antrieb für die Kontaktvorrichtung 8, 9, 10, 11 kommt ein Handantrieb 12 mit einer Handkurbel zum Einsatz. Hierdurch ist es möglich, eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Widerstandssäule 3 und der Durchführung 7 herzustellen oder zu trennen, ohne dass das Schutzgas abgesaugt und anschließend über eine Wartungsklappe 13 durch einen Techniker ein manuelles Schließen oder Trennen der Verbindung durchgeführt werden muss. Dies vereinfacht den Einsatz der Anordnung erheblich, weil die Anordnung komplett montiert ausgeliefert werden kann und auch nach Inbetriebnahme besonders einfach zu warten ist. Da eine Vorort-Montage der Anordnung entfällt, müssen auch nicht mehr wie bisher üblich Adapterringe oder Adaptergehäuse vor Ort zwischen Durchführung 7 und Ableitergehäuse 4 montiert werden, um ggf. nicht zueinander passende Flansche zu verbinden.

[0021] Die Kontaktvorrichtung weist eine Gewindestange 9 auf, die mit einem Kontakt 8 fest verbunden ist.

Der Kontakt 8 ist als ein Bolzen ausgebildet, der in einer Führung 21 gleitend verschiebbar ist. Wird der Bolzen 8 in einen Gegenkontakt 16 auf der Seite der Durchführung 7 eingeschoben, so wird eine elektrisch leitende Verbindung hergestellt. Wird der Bolzen 8 komplett auf die Seite der Führung 21 zurückgezogen, so wird eine Trennstrecke 22 ausgebildet, die durch das Schutzgas eine sichere Trennung ermöglicht. Die Gewindestange 9 ist in einem Getriebe 10 gehalten, in der auch eine zweite Stange 11 derart vorgesehen ist, dass eine Drehbewegung der zweiten Stange 11 über das Getriebe 10 auf die Gewindestange übertragen wird, so dass die Gewindestange entlang einer Achse parallel zu der Widerstandssäule verschoben wird. Im Einfachsten Fall weist die zweite Stange 11 hierfür ein Profil oder ein Gewinde auf, das komplementär zum Gewinde der Gewindestange ausgebildet ist. Im dargestellten geschlossenen Zustand könnte eine entsprechende Drehbewegung der zweiten Stange, die vom Antrieb 12 angetrieben wird, die Gewindestange und den Bolzen 8 in Richtung des Antriebs zurückschrauben und auf diese Weise die Trennstrecke 22 herstellen.

## 25 Patentansprüche

1. Anordnung (1) zum Überspannungsschutz einer mit einer Isolierflüssigkeit (5) isolierten elektrischen Anlage (2), aufweisend
  - 30 eine Widerstandssäule (3) mit Widerstandselementen (19), die in einem Gehäuse (4) angeordnet ist, und
  - 35 eine Durchführung (7) für das Verbinden der elektrischen Anlage (2) mit der Widerstandssäule (3), **dadurch gekennzeichnet, dass**
  - 40 das Gehäuse (4) zur Befüllung mit einem elektrisch isolierenden Schutzgas (6) ausgebildet ist, und dass im Gehäuse (4) eine mechanisch von außerhalb des Gehäuses antreibbare Kontaktvorrichtung (8,9,10,11) für das Schließen und/oder Trennen einer elektrischen Verbindung zwischen der Widerstandssäule (8) und der Durchführung (7) vorgesehen ist, und dass
  - 45 die Durchführung (7) einen zweiten Teil (18) aufweist, der derart ausgebildet ist, dass er in das die Widerstandssäule (3) umgebende Gehäuse (4) hineinragt und im montierten Zustand von dem Schutzgas (6) umgeben ist.
- 50 2. Anordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktvorrichtung (8,9,10,11) eine Gewindestange (9) aufweist, die ausgebildet ist, eine Drehbewegung von außerhalb des Gehäuses (4) aufzunehmen und einen mit der Widerstandssäule (3) verbundenen Kontakt (8) zu verschieben, wobei der Kontakt (8) mittels der Drehbewegung zu einem Gegenkontakt (16) an der Durchführung (7) hin oder davon weg bewegbar ist.

3. Anordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit Isolierflüssigkeit (5) isolierte elektrische Anlage (2) einen Hochspannungstransformator aufweist.
4. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierflüssigkeit (5) ein Öl ist.
5. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgas (6) Schwefelhexafluorid enthält.
6. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchführung (7) einen ersten Teil (17) aufweist, der derart ausgebildet ist, dass er im montierten Zustand in ein Gehäuse (20) der elektrischen Anlage (2) hineinragt und von der Isolierflüssigkeit (5) umgeben ist.
7. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wartungsklappe (13) für einen Zugang zu einem Kontaktbereich zwischen Widerstandssäule (8) und Durchführung (7) vorgesehen ist.
8. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktvorrichtung (8,9,10,11) von einem am Gehäuse (4) angeordneten Antrieb (12) antreibbar ist.
9. Anordnung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (12) ein manueller Antrieb ist.
10. Anordnung (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (12) ein elektrischer Antrieb ist.

#### Claims

1. Overvoltage protection arrangement (1) for an electrical system (2) insulated by way of an insulating fluid (5), having a resistor column (3) containing resistor elements (19) and that is arranged in a housing (4), and a feedthrough (7) for connecting the electrical system (2) to the resistor column (3), **characterized in that** the housing (4) is designed to be filled with an electrically insulating protective gas (6), and **in that** a contact device (8, 9, 10, 11), able to be driven mechanically from outside the housing, for closing and/or disconnecting an electrical connection between the resistor column (8) and the feedthrough (7) is provided in the housing (4), and **in that**

the feedthrough (7) has a second part (18) that is designed such that it projects into the housing (4) surrounding the resistor column (3) and is surrounded by the protective gas (6) in the installed state.

5

2. Arrangement (1) according to Claim 1, **characterized in that** the contact device (8, 9, 10, 11) has a threaded rod (9) that is designed to receive a rotational movement from outside the housing (4) and to displace a contact (8) connected to the resistor column (3), wherein the contact (8) is able to be moved towards or away from a mating contact (16) on the feedthrough (7) by way of the rotational movement.
3. Arrangement (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the electrical system (2) insulated by insulating fluid (5) comprises a high-voltage transformer.
4. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the insulating fluid (5) is an oil.
5. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the protective gas (6) contains sulfur hexafluoride.
6. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the feedthrough (7) has a first part (17) that is designed such that it projects into a housing (20) of the electrical system (2) and is surrounded by the insulating fluid (5) in the installed state.
7. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a maintenance flap (13) for access to a contact region is provided between the resistor column (8) and the feedthrough (7).

10

15

20

25

30

35

40

45

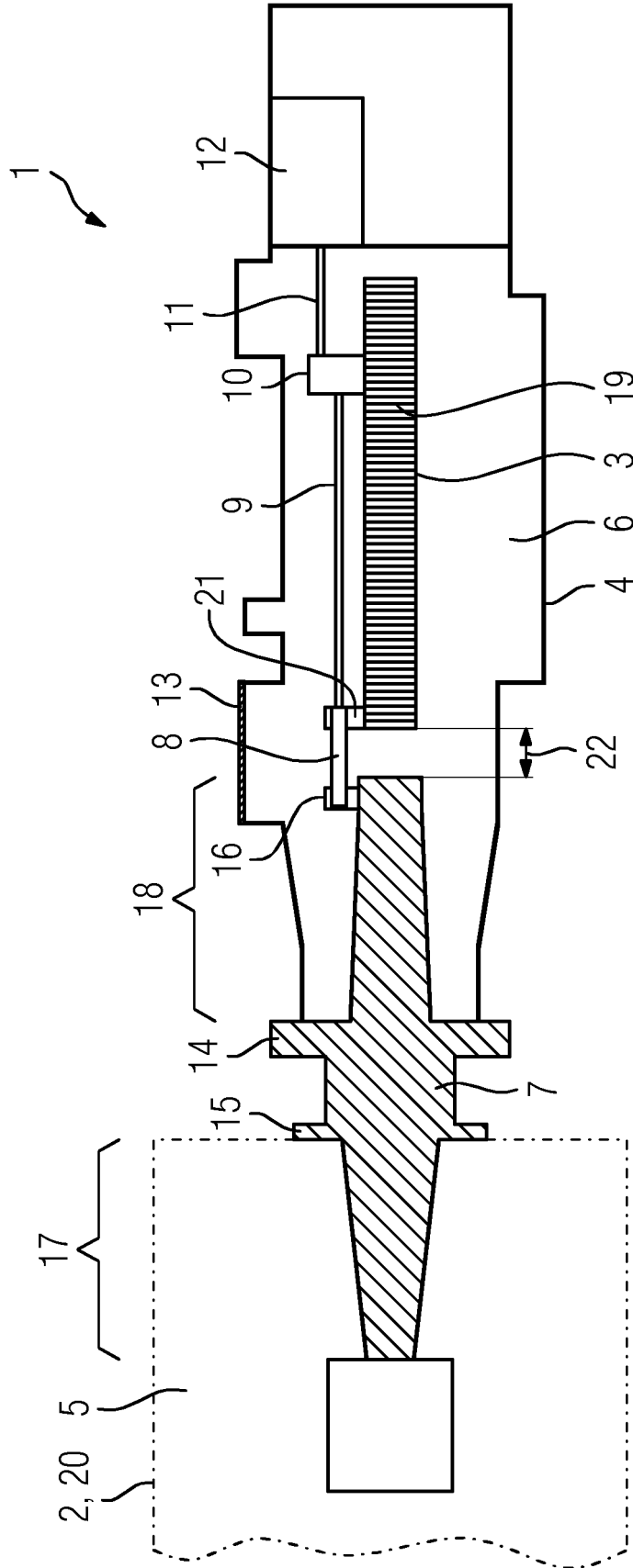
50

55

#### Revendications

1. Agencement (1) de protection vis-à-vis de la surtension d'une installation (2) électrique isolée par un liquide (5) isolant, comportant

- une colonne (3) de résistance ayant des éléments (19) de résistance, qui est disposée dans un boîtier (4), et  
 une traversée (7) pour la liaison de l'installation (2) électrique à la colonne (3) de résistance,  
**caractérisé en ce que**  
 le boîtier (4) est constitué pour être rempli d'un gaz (6) protecteur isolant du point de vue électrique, et  
**en ce que**  
 il est prévu dans le boîtier (4) un système (8, 9, 10, 11) de contact pouvant être actionné mécaniquement de l'extérieur du boîtier pour la fermeture et/ou la séparation d'une liaison électrique entre la colonne (4) de résistance et la traversée (7),  
 et **en ce que**  
 la traversée (7) a une deuxième partie (18) constituée de manière à pénétrer dans le boîtier (4) entourant la colonne (13) de résistance et, à l'état monté, à être entourée du gaz (6) protecteur.
2. Agencement (1) suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système (8, 9, 10, 11) de contact a une tige (9) fileté constituée pour recevoir un mouvement de rotation de l'extérieur du boîtier (4) et pour déplacer un contact (8) relié à la colonne (3) de résistance, le contact (8) pouvant se rapprocher de la traversée (7) ou s'en éloigner, au moyen d'un mouvement de rotation par rapport à un contact (16) antagoniste.
3. Agencement (1) suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'installation (2) électrique isolée par du liquide (5) isolant a un transformateur de haute tension.
4. Agencement (1) suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le liquide (5) isolant est une huile.
5. Agencement (1) suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le gaz (6) protecteur contient de l'hexafluorure de soufre.
6. Agencement (1) suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la traversée (7) a une première partie (17) constituée de manière à pénétrer, à l'état monté, dans un boîtier (20) de l'installation (2) électrique et à être entourée du liquide (5) isolant.
7. Agencement (1) suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** un volet (13) d'entretien est prévu pour accéder à une région de contact entre la colonne (8) de résistance et la traversée (7).
8. Agencement (1) suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système (8, 9, 10, 11) de contact peut être entraîné par un entraînement (12) monté sur le boîtier (4).
9. Agencement (1) suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'entraînement (12) est un entraînement manuel.
10. Agencement (1) suivant la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** l'entraînement (12) est un entraînement électrique.



**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**

- EP 0224074 A2 [0005]
- DE 102012217310 A1 [0005]
- EP 2854141 A1 [0005]
- EP 2466596 A1 [0005]

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- High-voltage surge arresters - Product guide. Siemens AG, 2012 [0002]
- EKTG 72,5 - 800 kV RIP Transformator-Gas-Durchführung. HSP Hochspannungsgeräte GmbH, 2012 [0003]