

(19)



(11)

EP 3 698 387 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.01.2022 Patentblatt 2022/02

(51) Int Cl.:
H01H 33/16 (2006.01) **H01H 33/53** (2006.01)
H01H 33/02 (2006.01) **H01H 33/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18800563.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/080120

(22) Anmeldetag: **05.11.2018**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/110214 (13.06.2019 Gazette 2019/24)

(54) **ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM SCHALTEN HOHER SPANNUNGEN MIT EINER
SCHALTEINRICHTUNG UND GENAU EINEM WIDERSTANDSSTAPEL**

ARRANGEMENT AND METHOD FOR SWITCHING HIGH VOLTAGES HAVING A SWITCHING
DEVICE AND PRECISELY ONE RESISTOR STACK

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ POUR LA COMMUTATION DE HAUTES TENSIONS COMPRENANT UN
DISPOSITIF DE COMMUTATION ET EXACTEMENT UNE PILE RÉSISTIVE

(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**

(30) Priorität: **04.12.2017 DE 102017221783**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.2020 Patentblatt 2020/35

(73) Patentinhaber: **Siemens Energy Global GmbH &
Co. KG**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **GÖHLER, Reinhard**
13503 Berlin (DE)
• **JÄNICKE, Lutz-Rüdiger**
15831 Mahlow (DE)
• **KALE, Subodh**
431005 Nasik, Maharashtra (IN)
• **KRUSKA, Bernd**
14059 Berlin (DE)
• **TEICHMANN, Jörg**
14624 Dallgow-Döberitz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A5- 669 863 US-A- 4 069 406

EP 3 698 387 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 und ein Verfahren mit genau einem Widerstandsstapel zum Schalten hoher Spannungen. Die Anordnung umfasst eine Schalteinrichtung, welche zwei Kontaktvorrichtungen aufweist, die in einem Isolator angeordnet sind. Die Kontaktvorrichtungen sind durch eine Trennstrecke voneinander beabstandet, wobei die Trennstrecke durch ein bewegliches Kontaktstück überbrückbar ist. Eine Kontaktvorrichtung ist mit dem Widerstandsstapel in Kontakt in einem gemeinsamen Gehäuse.

[0002] Eine Anordnung mit genau einem Widerstandsstapel zum Schalten hoher Spannungen, insbesondere von Hochspannungen bis zu 1200 kV, ist z. B. aus der US 4,069,406 und der CH 669 863 A5 bekannt. Dabei umfasst die Anordnung einen Hochspannungs-Leistungsschalter als Schalteinrichtung, mit zwei Kontaktvorrichtungen. Die Kontaktvorrichtungen sind voneinander beabstandet angeordnet, mit einer Trennstrecke zwischen den zwei Kontaktvorrichtungen. Ein bewegliches Kontaktstück ist ausgebildet, im eingeschalteten Zustand der Schalteinrichtung die Trennstrecke zwischen den zwei Kontaktvorrichtungen zu überbrücken. Eine Kontaktvorrichtung ist mit dem Widerstandsstapel in Kontakt, welcher beim Einschalten elektrische Überspannungen begrenzt.

[0003] Der Widerstandsstapel umfasst plattenförmige Widerstände, welche zwischen zwei Metallplatten über Spannstrangen verspannt, in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind. An einer Metallplatte ist die erste Kontaktvorrichtung in Form einer Elektrode elektrisch leitend fest angeordnet, beabstandet zu der gegenüberliegenden zweiten Kontaktvorrichtung, mit einem Abstand gleich der Länge der Trennstrecke. Die zweite Kontaktvorrichtung ist ebenfalls in Form einer Elektrode ausgebildet, und fest relativ zur ersten Kontaktvorrichtung in einem Isolator angeordnet. Mit Isolator sind im Weiteren mechanisch stabile, tragfähige Gehäuse bezeichnet, z. B. aus Keramik und/oder Kompositmaterialien, insbesondere Plastik umfassend. Das bewegliche Kontaktstück ist auf einer gemeinsamen Längsachse der zwei Kontaktstücke angeordnet.

[0004] Im geöffneten bzw. ausgeschalteten Zustand der Schalteinrichtung ist das bewegliche Kontaktstück vollständig auf der Seite einer Kontaktvorrichtung und wird beim Einschalten in Richtung der zweiten Kontaktvorrichtung bewegt, um die Trennstrecke elektrisch zu überbrücken. Die Bewegung erfolgt, bis das bewegliche Kontaktstück mit beiden Kontaktvorrichtungen, d. h. der ersten und der zweiten Kontaktvorrichtung in Kontakt, insbesondere in elektrischem Kontakt steht. Bei Ausschalten wird das bewegliche Kontaktstück in die entgegengesetzte Richtung bewegt, bis das bewegliche Kontaktstück vollständig auf der Seite der ersten Kontaktvorrichtung angeordnet ist, und die erste und zweite Kontaktvorrichtung durch die Trennstrecke elektrisch getrennt sind.

[0005] Die zwei Kontaktvorrichtungen und das bewegliche Kontaktstück der Schalteinrichtung sowie der Widerstandsstapel mit seinem Gehäuse sind in einem kreiszylinderförmigen Isolator coaxial angeordnet, wobei der Isolator bzw. das Isolatorgehäuse an den Enden jeweils über einen Flansch gasdicht verschlossen ist. An einem Flansch ist der Widerstandsstapel mit seinem Gehäuse mechanisch befestigt, an dem anderen Flansch ist die Kontaktvorrichtung mit dem beweglichen Kontaktstück befestigt. Das Gehäuse mit dem Widerstandsstapel und die zwei Kontaktvorrichtungen mit dem beweglichen Kontaktstück sind von Isoliergas umgeben, mit dem das Isolatorgehäuse befüllt ist. Als Isoliergas und/oder Schaltgas wird z. B. SF₆ verwendet. Die mechanische Stabilität der Anordnung zum Schalten hoher Spannungen wird über den Isolator sichergestellt, welcher sowohl die Widerstände im Gehäuse als auch die zwei Kontaktvorrichtungen mit dem beweglichen Kontaktstück räumlich umfasst.

[0006] Dabei muss der Isolator mechanisch stabil mit ausreichender Wandstärke über seine gesamte Länge ausgebildet sein, um das Isoliergas im Inneren insbesondere unter Druck von mehr als einem Bar zu halten. Das Gehäuse der Widerstände muss mechanisch stabil ausgebildet sein und/oder der Isolator, um insbesondere bei waagerechter Befestigung der Anordnung an den Flanschen das Gewicht der Widerstände mit Gehäuse und einer Kontaktvorrichtung zu tragen. Eine große Wandstärke des Isolators über die gesamte Länge und ein Gehäuse des Widerstandsstapels erhöht das Gewicht der Anordnung, wodurch eine Einseitige mechanische Befestigung der Anordnung unmöglich sein kann, erhöht den Preis sowie den mechanischen Aufwand. Ein Gehäuse der Widerstände im Isolator mit Abstand zum Isolator angeordnet, mit einem Spalt zwischen dem Gehäuse und dem Isolator befüllt mit Isoliergas, erhöht die notwendige Menge an insbesondere umwelt- bzw. klimaschädlichem Isoliergas und die Herstellungs- sowie Wartungskosten der Anordnung.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Anordnung und ein Verfahren mit genau einem Widerstandsstapel zum Schalten hoher Spannungen anzugeben, welche die zuvor beschriebenen Nachteile lösen. Insbesondere ist es Aufgabe, eine einfache, kostengünstige, mechanisch stabile Anordnung anzugeben, welche die notwendige Isoliergasmenge verglichen mit dem Stand der Technik verringert, eine Verringerung des Gewichts der Anordnung ermöglicht und Material einspart.

[0008] Die angegebene Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Anordnung mit genau einem Widerstandsstapel zum Schalten hoher Spannungen mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 und durch ein Verfahren zum Schalten der Anordnung gemäß Patentanspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anordnung mit genau einem Widerstandsstapel zum Schalten hoher Spannungen und/oder des Verfahrens zum Schalten der Anordnung sind in den Unteransprüchen angegeben. Dabei sind Gegenstände

der Hauptansprüche untereinander und mit Merkmalen von Unteransprüchen sowie Merkmale der Unteransprüche untereinander kombinierbar.

[0009] Eine erfindungsgemäße Anordnung mit genau einem Widerstandsstapel zum Schalten hoher Spannungen umfasst eine Schalteinrichtung, mit zwei Kontaktvorrichtungen in einem Isolator angeordnet, welche durch eine Trennstrecke voneinander beabstandet sind. Die Trennstrecke ist durch ein bewegliches Kontaktstück überbrückbar. Eine Kontaktvorrichtung ist mit dem Widerstandsstapel in Kontakt in einem gemeinsamen Gehäuse. Das Gehäuse wird bzw. ist durch eine direkte Beschichtung des Widerstandsstapels und des Isolators ausgebildet.

[0010] Durch die Ausbildung des Gehäuses durch eine direkte Beschichtung des Widerstandsstapels und des Isolators wird ein zusätzliches Gehäuse des Widerstandsstapels, angeordnet zwischen Widerstandsstapel und Isolator mit einem Isoliergas im Zwischenraum, eingespart. Der Isolator ist nur noch im Bereich der Schalteinrichtung, d. h. im Bereich der zwei Kontaktvorrichtungen und/oder des beweglichen Kontaktstücks angeordnet. Im Vergleich zum Stand der Technik ist die Länge des Isolators reduziert und ein zusätzliches Gehäuse zwischen Isolator und Widerstandsstapel eingespart, womit sich das Gewicht der erfindungsgemäßen Anordnung reduziert, insbesondere entlang einer Längsachse der Anordnung. Dadurch wird eine einfache, kostengünstige Halterung der Anordnung, z. B. durch eine Stützsäule an einer Seite der insbesondere waagerechten Anordnung befestigt, ermöglicht. Die Isoliergasmenge ist bei der erfindungsgemäßen Anordnung gegenüber Anordnungen, bekannt aus dem Stand der Technik reduziert, durch die direkte Beschichtung des Widerstandsstapels, ohne Spalt zwischen einem Gehäuse des Widerstandsstapels und einem Isolatorgehäuse. Der einfache Aufbau mit verringerter Länge des Isolators und ohne zusätzliches Gehäuse des Widerstandsstapels zwischen Widerstandsstapel und Isolator, ergibt einen kostengünstigen, einfachen Aufbau, welcher Umweltrisiken verringert.

[0011] Die direkte Beschichtung des Widerstandsstapels und des Isolators kann aus Silikon sein und/oder Silikon umfassen. Silikon ist wetterfest, ein gut elektrisch isolierendes Material und kostengünstig. Dabei können entlang der äußeren Mantelfläche der Beschichtung Rippen, insbesondere ringförmig um den Mantel umlaufende Rippen, ausgebildet sein, welche entlang der Längsachse der erfindungsgemäßen Anordnung eine gute elektrische Isolation im Außenbereich z. B. bei feuchten Wetter ermöglichen.

[0012] Ein erster und ein zweiter Flansch können von der erfindungsgemäßen Anordnung umfasst sein, zwischen welchen der genau eine Widerstandsstapel und die Schalteinrichtung angeordnet sind, insbesondere hintereinander, auf einer gemeinsamen Längsachse. Über die Flansche kann eine elektrische Kontaktierung der Schalteinrichtung erfolgen und/oder die erfindungs-

gemäße Anordnung z. B. an einem Träger, insbesondere säulenförmigen Träger, befestigt sein. Es kann z. B. an jedem Flansch ein Träger befestigt sein, oder nur auf einer Seite an einem Flansch, wobei eine einseitige mechanische Befestigung durch das verringerte Gewicht der erfindungsgemäßen Anordnung ermöglicht sein kann. Im oder an einem Träger kann ein Antrieb angeordnet sein, wobei über Elemente einer kinematischen Kette vom Antrieb eine Schaltbewegung auf das bewegliche Kontaktstück der Schalteinrichtung übertragen werden kann.

[0013] Der Träger mit Antrieb kann an dem Flansch befestigt sein, an welchem die Kontaktvorrichtung mit beweglichem Kontaktstück und insbesondere der Isolator angeordnet sind. Dadurch kann die Schaltbewegung direkt vom Antrieb über Elemente der kinematischen Kette z. B. im Träger angeordnet, auf das bewegliche Kontaktstück übertragen werden. Ein Träger mit Antrieb kann alternativ oder zusätzlich an dem gegenüberliegenden Flansch befestigt sein, an welchem der Widerstandsstapel angeordnet ist. Dabei kann z. B. die Kontaktvorrichtung am Widerstandsstapel das bewegliche Kontaktstück umfassen und/oder Elemente einer kinematischen Kette, z. B. eine Isolierstange umfassen, welche ausgebildet ist eine Antriebsbewegung auf das bewegliche Kontaktstück zu übertragen. Insbesondere bei einer hohen Masse des Widerstandsstapels kann eine derartige Anordnung für eine hohe mechanische Stabilität sorgen. Ein Träger kann T förmig ausgebildet sein, mit zwei erfindungsgemäßen Anordnungen, welche jeweils einen Arm des T Trägers ausbilden. Hohe Spannungen von bis zu 1200 kV und/oder hohe Ströme von einigen hundert Ampere sind dadurch schaltbar.

[0014] Der Widerstandsstapel kann wenigstens eine Spannstange umfassen, welche ausgebildet ist den Widerstandsstapel mechanisch zu stützen. Dadurch kann auf ein mechanisch stabiles Gehäuse des Widerstandsstapels, welches ein Gewicht tragen kann, verzichtet werden und/oder auf einen Isolator, welcher den Widerstandsstapel räumlich umfasst und/oder mechanisch stabilisiert bzw. trägt. Damit sind die zuvor beschriebenen Vorteile verbunden. Mehrere Spannstangen, insbesondere gitterförmig angeordnete Spannstangen z. B. am äußeren Umfang des Widerstandsstapels, können eine hohe mechanische Stabilität der Widerstandsstapels ermöglichen.

[0015] Der Widerstandsstapel kann zwischen einem Flansch und einer Kontaktvorrichtung eingespannt sein, insbesondere über wenigstens eine Spannstange, und/oder der Isolator und die Kontaktvorrichtungen können mit einem Flansch tragfähig verbunden sein, insbesondere eine Kontaktvorrichtung tragfähig verbunden mit dem Flansch über den Isolator. Dadurch kann eine mechanisch stabile erfindungsgemäße Anordnung ausgebildet sein, mit den zuvor beschriebenen Vorteilen, welche auf der Seite des Widerstandsstapels von den Spannstangen stabilisiert bzw. getragen wird, und welche auf der Seite der Schalteinrichtung vom Isolator sta-

bilisiert bzw. getragen wird. Es ist kein Isolator notwendig, z. B. aus Keramik, welcher vollständig zwischen beiden Flanschen ausgebildet ist und den Widerstandsstapel sowie die Schalteinrichtung mechanisch trägt. Schaltstangen können mit weniger Gewicht ausgebildet sein als ein den Widerstandsstapel räumlich umfassender Isolator, womit sich für die Anordnung die zuvor beschriebenen Vorteile ergeben.

[0016] Der Flansch, an welchem der Widerstandsstapel angeordnet ist, kann mit einem Träger, insbesondere einem säulenförmigen Isolator, mechanisch stabil verbunden sein. Der Träger kann z. B. einen keramischen Isolator umfassen, insbesondere mit Rippen auf dem äußeren Umfang, für eine gute elektrische Isolation. Dabei kann ein Getriebekopf auf dem Träger angeordnet sein, an dem der Flansch mechanisch befestigt ist oder der Flansch kann direkt am Träger mechanisch befestigt sein. Der Träger kann z. B. aufrecht, senkrecht auf einem Fundament angeordnet sein, mit einer Längsachse insbesondere eines säulenförmigen Trägers im Wesentlichen senkrecht zur Ebene des Fundaments. Der Widerstandsstapel kann mechanisch stabil vom Träger über den Flansch und insbesondere über wenigstens eine Spannstange getragen werden, wodurch keine mechanische Last auf dem Gehäuse der Anordnung, welche in Form der direkten Beschichtung ausgebildet ist, lastet. Dadurch können Materialien wie Silikon als Beschichtung verwendet werden, welche leicht und wetterfest sind, aber weniger mechanisch stabil als Isolatoren z. B. aus Keramik.

[0017] Der Widerstandsstapel kann zwei Platten umfassen, insbesondere zwei Metallplatten, über welche die Widerstände des Widerstandsstapels insbesondere mit wenigstens einer Spannstange eingespannt sind. Metallplatten ergeben einen guten elektrischen Kontakt zum Widerstandsstapel und über die Platten kann ein mechanisches Einspannen flächig homogen über die Plattenfläche stabil erfolgen. Der Widerstandsstapel kann über die wenigstens eine Spannstange und die zwei Platten mechanisch stabil getragen und eingespannt werden, mit einer Platte an einem Ende des Widerstandsstapels und einer zweiten Platte am anderen Ende des Widerstandsstapels. Über die Platten werden die Widerstände zusammengepresst bzw. gedrückt, wodurch sich ein guter elektrischer Kontakt zwischen Widerständen ergibt und eine hohe mechanische Stabilität bzw. Fixierung der Widerstände im Stapel.

[0018] Der Widerstandsstapel kann aus plattenförmigen Widerständen, insbesondere säulenförmig, aufgebaut sein, wobei die Platten entlang einer Längsachse angeordnet sind, insbesondere jeweils zwei benachbarte Platten formschlüssig in Kontakt miteinander. Die Widerstände in Plattenform und die insbesondere zwei Metallplatten können die gleiche Form aufweisen, insbesondere alle die gleiche Form. Z. B. können die plattenförmigen Widerstände und/oder die insbesondere zwei Metallplatten zylinderförmig ausgebildet sein, z. B. kreiszylinderförmig. Eine große Grund- und Deckfläche, mit de-

nen benachbarte Platten jeweils in Kontakt stehen, ergeben einen guten, gleichmäßigen mechanischen und elektrischen Kontakt.

[0019] Das Gehäuse kann witterungsfest ausgebildet sein, insbesondere mit ringförmigen Rippen auf der äußeren Oberfläche. Eine gute, langzeitstabile Isolation über die äußere Oberfläche des Gehäuses hinweg, insbesondere zwischen den zwei Flanschen, kann so erreicht werden. Mit einem wetterfesten Material, z. B. Silikon, welches nicht mechanisch tragfähig sein muss, kann die erfinderische Anordnung langlebig ausgebildet sein, und den Widerstandsstapel sowie die Schalteinrichtung vor Witterungseinflüssen schützen.

[0020] Die Anordnung kann im Wesentlichen zylinderförmig, insbesondere kreiszylinderförmig ausgebildet sein, insbesondere mit ringförmigen Rippen entlang der äußeren Mantelfläche. Eine kreiszylindrische Form ermöglicht eine hohe mechanische Stabilität bei geringen Kosten und ist einfach herzustellen.

[0021] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Schalten der Anordnung umfasst, dass beim Einschalten ein Strompfad über genau einen Widerstandsstapel und einer Schalteinrichtung zwischen zwei Flanschen geschlossen wird, durch Überbrückung einer Trennstrecke zwischen zwei Kontaktvorrichtungen mit Hilfe eines beweglichen Kontaktstücks, welches von einer Kontaktvorrichtung in Richtung zu der anderen Kontaktvorrichtung bis zu einem elektrischen Kontakt beider Kontaktvorrichtungen bewegt wird.

[0022] Die mechanische Last der Anordnung zwischen den zwei Flanschen kann durch wenigstens eine Spannstange im Bereich des Widerstandsstapels und durch einen Isolator im Bereich der Schalteinrichtung getragen werden.

[0023] Eine elektrische Isolation senkrecht zur Längsachse der Anordnung kann durch eine direkte Beschichtung des Widerstandsstapels und des Isolators der Schalteinrichtung erfolgen, insbesondere wetterfest und/oder durch Silikon.

[0024] Ein Flansch kann in Verbindung mit dem Widerstandsstapel an einem Träger, insbesondere einer Tragsäule befestigt werden. Ein Flansch in Verbindung mit der Schalteinrichtung kann freischwebend, insbesondere nur über elektrische Leitungen verbunden ausgebildet werden.

[0025] Ein Flansch in Verbindung mit der Schalteinrichtung kann an einem Träger, insbesondere einer Tragsäule befestigt werden. Ein Flansch in Verbindung mit dem Widerstandsstapel kann freischwebend, insbesondere nur über elektrische Leitungen verbunden ausgebildet werden.

[0026] Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Schalten der Anordnung gemäß Anspruch 11 sind analog den zuvor beschriebenen Vorteilen der erfindungsgemäßen Anordnung mit genau einem Widerstandsstapel zum Schalten hoher Spannungen gemäß Anspruch 1 und umgekehrt.

[0027] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der

Erfindung schematisch in der einzigen Figur dargestellt und nachfolgend näher beschrieben.

[0028] Dabei zeigt die

Figur schematisch in Schnittansicht eine erfindungsgemäße Anordnung 1 zum Schalten hoher Spannungen mit einem Gehäuse 4, welches durch direkte Beschichtung eines Widerstandsstapels 2 und einer Schalteinrichtung 5 ausgebildet ist bzw. wird.

[0029] In Figur 1 ist schematisch in Schnittansicht entlang einer Längsachse 12 eine erfindungsgemäße Anordnung 1 zum Schalten hoher Spannungen dargestellt. Die erfindungsgemäße Anordnung 1 umfasst genau einen Widerstandsstapel 2 und eine Schalteinrichtung 5, angeordnet zwischen zwei Flanschen 10, 11. Die Schalteinrichtung 5 weist zwei Kontaktvorrichtungen 6 und ein bewegliches Kontaktstück 8 auf, welche in einem Isolator 9 angeordnet sind. Der Isolator 9 ist z. B. mit einem Isolier- und/oder Schaltgas befüllt, insbesondere SF₆ und/oder Clean Air. Die zwei Kontaktvorrichtungen 6 sind als Elektroden mit einem festen Abstand voneinander unbeweglich angeordnet, wobei der Abstand eine elektrische Trennstrecke 7 darstellt. Im geöffneten Zustand der Schalteinrichtung 5 wird ein Stromfluss zwischen den zwei Kontaktvorrichtungen 6 durch die Trennstrecke 7 verhindert.

[0030] Zum Schließen der Schalteinrichtung 5, und somit um einen Stromfluss über die zwei Kontaktvorrichtungen 6 zu ermöglichen, wird das bewegliche Kontaktstück 8 derart von einer Kontaktvorrichtung 6 in Richtung zur anderen Kontaktvorrichtung 6 bewegt, dass ein Strompfad zwischen den zwei Kontaktvorrichtungen 6 geschlossen wird. Die Kontaktvorrichtungen 6 sind z. B. kreiszylinderförmig, insbesondere hohlrohrförmig ausgebildet, und das bewegliche Kontaktstück 8 ist z. B. stab- bzw. bolzenförmig ausgebildet, in einer Kontaktvorrichtung 6 beweglich gelagert. Im geöffneten Zustand der Schalteinrichtung 5, wie in der Figur gezeigt, ist das bewegliche Kontaktstück 8 vollständig auf einer Seite der Schalteinrichtung 5 angeordnet, von einer Kontaktvorrichtung 6 umfasst.

[0031] Zum Schließen des Strompfads zwischen den zwei festen Kontaktvorrichtungen 6, d. h. zum elektrischen Schließen der Schalteinrichtung, wird das bewegliche Kontaktstück 8 aus der einen Kontaktvorrichtung 6 in Richtung zur gegenüberliegenden Kontaktvorrichtung 6 bewegt, bis das bewegliche Kontaktstück 8 in mechanischen und elektrischen Kontakt mit der zweiten Kontaktvorrichtung 6 ist, z. B. in deren Öffnung eingeschoben ist. Ein elektrischer Kontakt bzw. geschlossener Strompfad zwischen den zwei Kontaktvorrichtungen 6 besteht über das bewegliche Kontaktstück 8, welches im geschlossenen Zustand der Schalteinrichtung 5 beide Kontaktvorrichtungen 6 elektrisch verbindet. Zum Öffnen des Strompfads zwischen den zwei festen Kontaktvorrichtungen 6, d. h. zum elektrischen Öffnen der Schalteinrich-

5 tung 5, wird das bewegliche Kontaktstück 8 in die entgegengesetzte Richtung bewegt, bis das bewegliche Kontaktstück 8 wieder in seiner Ausgangslage ist, vollständig in die eine Kontaktvorrichtung 6 eingeschoben. Zwischen den zwei Kontaktvorrichtungen 6 ist ein Spalt bzw. eine Trennstrecke 7 ausgebildet, insbesondere gefüllt mit Isoliergas, und der Strompfad zwischen den zwei Kontaktvorrichtungen 6 ist durch die Trennstrecke 7 unterbrochen. Die Schalteinrichtung 5 ist im geöffneten Zustand.

10 **[0032]** Die zwei Kontaktvorrichtungen 6 sind in einem geschlossenen Isoliergasraum angeordnet, wobei der Isoliergasraum durch die zwei Kontaktvorrichtungen 6, das bewegliche Kontaktstück 8, den Isolator 9 und insbesondere einem Flansch 11 gebildet ist. Die zwei Kontaktvorrichtungen 6 und das bewegliche Kontaktstück 8 sind coaxial auf der Längsachse 12 angeordnet und aus einem gut elektrisch leitenden Material, z. B. aus Stahl und/oder Kupfer. Elektrische Kontaktbereiche können mit einem gut elektrisch leitenden Material beschichtet sein, z. B. mit Silber. Eine Kontaktvorrichtung 6 ist z. B. hohlrohrförmig ausgebildet, das bewegliche Kontaktstück 8 räumlich zumindest teilweise umfassend, und an einem Flansch 11 befestigt. Der Flansch 11 ist scheibenförmig bzw. kreiszylinderförmig, und das bewegliche Kontaktstück 8 ist insbesondere gasdicht, beweglich durch den Flansch 11 geführt.

20 **[0033]** Elemente einer kinematischen Kette, z. B. ein Antrieb und/oder Schaltstangen sowie Getriebe, sind mit dem beweglichen Kontaktstück 8 verbunden, um beim Schalten Bewegungsenergie auf das bewegliche Kontaktstück 8 zu übertragen. Der Einfachheit halber sind die Elemente der kinematischen Kette nicht in der Figur gezeigt. Als Antrieb wird z. B. ein Federspeicherantrieb verwendet. Der Flansch 11 ist z. B. an einem Getriebekopf auf einem Träger oder am Träger selbst befestigt. Ein Träger, welcher der Einfachheit halber in der Figur nicht gezeigt ist, ist z. B. säulenförmig ausgebildet, insbesondere aus Keramik, und senkrecht auf einem Fundament angeordnet. Die äußere Mantelfläche insbesondere eines kreiszylinderförmigen, hohlen Trägers, kann Rippen in Form von Ringen um den äußeren Umfang herum umlaufend umfassen, für eine gute elektrische Isolation entlang der Längsachse des Trägers. Der Antrieb kann seitlich an dem Träger befestigt sein und Elemente der kinematischen Kette können im Träger beweglich geführt sein. Am oberen Ende des Trägers ist z. B. eine erfinderische Anordnung 1 mit der Längsachse 12 senkrecht zur Längsachse des Trägers angeordnet, oder es sind zwei erfinderische Anordnungen 1 jeweils mit Flansch 11 am oberen Ende des Trägers direkt oder über einen Getriebekopf befestigt, bei einer T Form des Trägers mit erfinderischen Anordnungen 1.

40 **[0034]** Die zweite Kontaktvorrichtung 6 ist z. B. hohlrohrförmig ausgebildet oder plattenförmig, mit einem hohlrohrförmigen Ende in Richtung der ersten Kontaktvorrichtung 6 mit beweglichem Kontaktstück 8 weisend. Der plattenförmige Bereich der zweiten Kontaktvorrich-

tung 6 kann im Wesentlichen kreiszylinderförmig sein, mit einem Durchmesser gleich dem Durchmesser der Widerstände des Widerstandsstapels 2. Die Widerstände sind z. B. plattenförmig bzw. kreiszylinderförmig aufgebaut, insbesondere mit gleicher Form aller Platten der Widerstände des Widerstandsstapels 2. Die Platten sind z. B. formschlüssig übereinander bzw. nebeneinander gestapelt, jeweils mit der Zylindergrundfläche eine Platte in flächigem Kontakt mit der darunter bzw. daneben liegenden Zylinderdeckfläche eines benachbarten Widerstands. An beiden Enden des Widerstandsstapels 2 ist insbesondere eine Metallplatte, z. B. eine zylinderförmige Metallplatte angeordnet. Alternativ kann an einem Ende z. B. eine zylinderförmige Metallplatte und am anderen Ende eine z. B. zylinderförmige, plattenförmige Kontaktvorrichtung 6 angeordnet sein.

[0035] Eine oder mehrere Spannstrangen 3, z. B. aus einem elektrisch isolierendem Material, insbesondere Plastik, welche z. B. in Form eines Käfigs am äußeren Umfang des Widerstandsstapels 2 und/oder entlang eines Kreises oder in einer Mittelbohrung durch den Widerstandsstapel 2 angeordnet sind, halten den Widerstandsstapel 2 zusammen. In Verbindung mit insbesondere zwei Metallplatten, jeweils einer an jedem Ende des Widerstandsstapels 2, und/oder einer Metallplatte und einer Kontaktvorrichtung 6, werden die Widerstände des Widerstandsstapels 2 zusammengepresst und räumlich fixiert. An einem Ende des Widerstandsstapels 2 ist eine Kontaktvorrichtung 6 bzw. die Schalteinrichtung 5 angeordnet und am anderen ist ein Flansch 10 angeordnet. Der Widerstandsstapel kann auch direkt über den Flansch 10 und die Kontaktvorrichtung 6 in Verbindung mit der oder den Spannstrangen 3 zusammengehalten bzw. räumlich fixiert sein.

[0036] An den Flanschen 10 und 11 können direkt elektrische Anschlüsse für die erfindungsgemäße Anordnung 1 vorgesehen sein, oder elektrische Anschlüsse können durch die Flansche 10 und 11 geführt sein, um den Widerstandsstapel 2 auf der einen Seite und die elektrisch in Reihe geschaltete Schalteinrichtung 5 auf der anderen Seite elektrisch zu verbinden. Elektrische Verbraucher, Stromerzeuger und/oder Leitungen für insbesondere Stromnetze können an den Anschlüssen angeschlossen sein und über die Anordnung 1 geschaltet werden. Ein Strompfad zwischen den Anschlüssen wird über den Widerstandsstapel 2 und die Schalteinrichtung 5, d. h. die Kontaktvorrichtungen 6 in Verbindung mit dem beweglichen Kontaktstück 8, geschlossen und/oder geöffnet.

[0037] Erfindungsgemäß wird der Widerstandsstapel 2 und die Schalteinrichtung 5, insbesondere der Isolator 9 der Schalteinrichtung 5, direkt beschichtet, wodurch ein Gehäuse 4 der Anordnung 1 in Verbindung z. B. mit den Flanschen 10, 11 entsteht. Die Beschichtung muss keine mechanische Last tragen, da mechanische Lasten bzw. mechanische Spannungen/Kräfte über die Flansche 10, 11, die Spannstrangen 3, insbesondere über eine Kontaktvorrichtung 6, und über den Isolator 9 der

Schalteinrichtung 5 getragen werden. Dadurch kann eine Beschichtung z. B. aus Silikon gewählt werden, welche wetterfest ist und ein geringeres Gewicht aufweist als z. B. Keramik mit gleichem Volumen. Die Beschichtung 4 wird direkt auf dem Widerstandsstapel 2 und der Schalteinrichtung 5, insbesondere dem Isolator 9 der Schalteinrichtung 5, ausgebildet, insbesondere ohne Hohlräume zwischen dem Widerstandsstapel 2 und der Beschichtung 4 und/oder zwischen dem Isolator 9 und der Beschichtung 4. Dadurch kann das Volumen von z. B. Isoliergas verringert werden, mit den zuvor beschriebenen Vorteilen.

[0038] Die Beschichtung 4 kann im Wesentlichen zylinderförmig sein, insbesondere formschlüssig mit der Form des Widerstandsstapels 2 und der Form des Isolators 9 der Schalteinrichtung 5. Am äußeren Umfang der Beschichtung 4 können Rippen ausgebildet sein, insbesondere senkrecht zur Längsachse 12, ringförmig umlaufende Rippen, um die elektrische Isolierstrecke zwischen den Flanschen 10, 11 über die äußere Oberfläche der Anordnung 1 zu vergrößern. Der Isolator 9 kann aus Keramik sein, und/oder aus einem elektrisch isolierenden Verbundwerkstoff, insbesondere Plastik umfassend. Durch die Beschichtung 4 kann der insbesondere gasdichte Isolator 9 dünner ausgebildet sein, mechanisch stabil, wobei Gewicht gegenüber Isolatoren aus dem Stand der Technik eingespart werden kann.

[0039] Die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele können untereinander kombiniert werden und/oder können mit dem Stand der Technik kombiniert werden. So können z. B. zwei erfindungsgemäße Anordnungen 1 an einem Träger T-förmig befestigt sein, und/oder mehr erfindungsgemäße Anordnungen 1 z. B. Sternförmig an einem Träger angeordnet sein. Es können auch ein, zwei oder mehr Träger für eine erfindungsgemäße Anordnungen 1 verwendet werden, insbesondere auf jeder Seite der erfindungsgemäßen Anordnungen 1 ein Träger. Die erfindungsgemäße Anordnungen 1 kann im Wesentlichen z. B. zylinderförmig sein, oder z. B. rechteckig, säulenförmig ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich zur Schalteinrichtung 5 mit zwei Kontaktvorrichtungen 6 und einem beweglichen Kontaktstück 8 in einem Isoliergas angeordnet, kann wenigstens eine Vakuumröhre verwendet werden. Die Widerstände des Widerstandsstapels 2 können in Form kreiszylinderförmiger Platten ausgebildet sein, und/oder z. B. rechteck- oder quaderförmig sein. Die Form und/oder Dicke der Widerstände, und der elektrische Widerstand aller Widerstände können gleich sein, oder unterschiedlich, z. B. in einer alternierenden Form.

Bezugszeichenliste

[0040]

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 | Anordnung mit Widerstandsstapel |
| 2 | Widerstandsstapel |
| 3 | Spannstange |

- 4 direkte Beschichtung
- 5 Schalteinrichtung
- 6 Kontaktvorrichtung, insbesondere Elektrode
- 7 Trennstrecke
- 8 bewegliches Kontaktstück
- 9 Isolator
- 10 erster Flansch
- 11 zweiter Flansch
- 12 Längsachse
- 13 Isoliergas
- 14 Platte, insbesondere Metallplatte

Patentansprüche

1. Anordnung (1) mit genau einem Widerstandsstapel (2) zum Schalten hoher Spannungen, wobei eine Schalteinrichtung (5) umfasst ist, mit zwei Kontaktvorrichtungen (6) in einem Isolator (9) angeordnet, welche durch eine Trennstrecke (7) voneinander beabstandet sind, wobei die Trennstrecke (7) durch ein bewegliches Kontaktstück (8) überbrückbar ist, und wobei eine Kontaktvorrichtung (6) mit dem Widerstandsstapel (2) in Kontakt ist in einem gemeinsamen Gehäuse (4),
dadurch gekennzeichnet, dass
das Gehäuse (4) durch eine direkte Beschichtung des Widerstandsstapels (2) und des Isolators (9) ausgebildet ist.
2. Anordnung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die direkte Beschichtung (4) aus Silikon ist und/oder Silikon umfasst.
3. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
ein erster und ein zweiter Flansch umfasst sind, zwischen welchen der genau eine Widerstandsstapel (2) und die Schalteinrichtung (5) angeordnet sind, insbesondere hintereinander, auf einer gemeinsamen Längsachse (12).
4. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Widerstandsstapel (2) wenigstens eine Spann-
stange (3) umfasst, ausgebildet den Widerstandsstapel (2) mechanisch zu stützen.
5. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Widerstandsstapel (2) zwischen einem Flansch (10) und einer Kontaktvorrichtung (6) eingespannt ist, insbesondere über wenigstens eine Spann-
stange (3), und/oder dass der Isolator (9) und die Kontaktvorrichtungen (6) mit einem Flansch (11) tragfähig verbunden sind, insbesondere eine Kontaktvorrichtung (6) tragfähig verbunden mit dem Flansch

(11) über den Isolator (9).

6. Anordnung (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Flansch (10), an welchem der Widerstandsstapel (2) angeordnet ist, mit einem Träger, insbesondere einem säulenförmigen Isolator, mechanisch stabil verbunden ist.
7. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Widerstandsstapel (2) zwei Platten umfasst, insbesondere zwei Metallplatten, über welche die Widerstände des Widerstandsstapels (2) insbesondere mit wenigstens einer Spann-
stange (3) eingespannt sind.
8. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Widerstandsstapel (2) aus plattenförmigen Widerständen, insbesondere säulenförmig, aufgebaut ist, wobei die Platten entlang einer Längsachse (12) angeordnet sind, insbesondere jeweils zwei benachbarte Platten formschlüssig in Kontakt miteinander.
9. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Gehäuse (4) witterungsfest ausgebildet ist, insbesondere mit ringförmigen Rippen auf der äußeren Oberfläche.
10. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Anordnung (1) im Wesentlichen zylinderförmig, insbesondere kreiszylinderförmig ausgebildet ist, insbesondere mit ringförmigen Rippen entlang der äußeren Mantelfläche.
11. Verfahren zum Schalten einer Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
beim Einschalten ein Strompfad über genau einen Widerstandsstapel (2) und einer Schalteinrichtung (5) zwischen zwei Flanschen (10, 11) geschlossen wird, durch Überbrückung einer Trennstrecke (7) zwischen zwei Kontaktvorrichtungen (6) mit Hilfe eines beweglichen Kontaktstücks (8), welches von einer Kontaktvorrichtung (6) in Richtung zu der anderen Kontaktvorrichtung (6) bis zu einem elektrischen Kontakt beider Kontaktvorrichtungen (6) bewegt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mechanische Last der Anordnung (1) zwischen den zwei Flanschen (10, 11) durch wenigstens eine Spann-
stange (3) im Bereich des Widerstandsstapels (2) und durch einen Isolator (9) im Bereich der

Schalteinrichtung (5) getragen wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine elektrische Isolation senkrecht zur Längsachse (12) der Anordnung (1) durch eine direkte Beschichtung des Widerstandsstapels (2) und des Isolators (9) der Schalteinrichtung (5) erfolgt, insbesondere wetterfest und/oder durch Silikon.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Flansch (10) in Verbindung mit dem Widerstandsstapel (2) an einem Träger, insbesondere einer Tragsäule befestigt wird, und/oder dass ein Flansch (11) in Verbindung mit der Schalteinrichtung (5) freischwebend, insbesondere nur über elektrische Leitungen verbunden ausgebildet wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Flansch (11) in Verbindung mit der Schalteinrichtung (5) an einem Träger, insbesondere einer Tragsäule befestigt wird, und/oder dass ein Flansch (10) in Verbindung mit dem Widerstandsstapel (2) freischwebend, insbesondere nur über elektrische Leitungen verbunden ausgebildet wird.

Claims

1. Arrangement (1) having precisely one resistor stack (2) for switching high voltages, wherein a switching device (5) is comprised, having two contact devices (6) which are arranged in an insulator (9) and are spaced from each other by an isolating distance (7), wherein the isolating distance (7) can be bridged by a movable contact piece (8), and wherein one contact device (6) is in contact with the resistor stack (2) in a common housing (4), **characterized in that** the housing (4) is formed by a direct coating on the resistor stack (2) and the insulator (9).
2. Arrangement (1) according to Claim 1, **characterized in that** the direct coating (4) is made of silicone and/or comprises silicone.
3. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a first and a second flange are comprised, between which the precisely one resistor stack (2) and the switching device (5) are arranged, in particular in succession, on a common longitudinal axis (12).
4. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the resistor stack (2) comprises at least one tension

rod (3), formed to support the resistor stack (2) mechanically.

5. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the resistor stack (2) is tensioned between a flange (10) and a contact device (6), in particular via at least one tension rod (3), and/or **in that** the insulator (9) and the contact devices (6) are connected to a flange (11) in a load-bearing manner, in particular one contact device (6) is connected to the flange (11) in a load-bearing manner via the insulator (9).
6. Arrangement (1) according to Claim 5, **characterized in that** the flange (10) on which the resistor stack (2) is arranged is connected to a support, in particular a column-shaped insulator, in a mechanically stable manner.
7. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the resistor stack (2) comprises two plates, in particular two metal plates, via which the resistors of the resistor stack (2) are tensioned in particular by at least one tension rod (3).
8. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the resistor stack (2) is composed of plate-shaped resistors, in particular in a column shape, wherein the plates are arranged along a longitudinal axis (12), in particular two adjacent plates are in mutual form-fitting contact in each case.
9. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (4) is designed to be weather-proof, in particular with annular ribs on the outer surface.
10. Arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the arrangement (1) is designed to be substantially cylindrical, in particular circular cylindrical, in particular with annular ribs along the outer lateral surface.
11. Method for switching an arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that**, during the switching-on procedure, a current path over precisely one resistor stack (2) and a switching device (5) between two flanges (10, 11) is closed by bridging an isolating distance (7) between two contact devices (6) with the aid of a movable contact piece (8), which is moved from one contact device (6) in the direction of the other contact device (6) until both contact devices (6) are in electrical contact.

12. Method according to Claim 11,
characterized in that
the mechanical load on the arrangement (1) between
the two flanges (10, 11) is supported by at least one
tension rod (3) in the region of the resistor stack (2) 5
and by an insulator (9) in the region of the switching
device (5).
13. Method according to one of Claims 11 or 12,
characterized in that 10
electrical insulation perpendicularly to the longitudi-
nal axis (12) of the arrangement (1) is realized by a
direct coating on the resistor stack (2) and the insu-
lator (9) of the switching device (5), in particular in a
weather-proof manner and/or using silicone. 15
14. Method according to one of Claims 11 to 13,
characterized in that
a flange (10) associated with the resistor stack (2)
is fastened to a support, in particular a supporting
column, and/or **in that** a flange (11) associated with
the switching device (5) is designed to be free-float- 20
ing, in particular connected merely via electric lines.
15. Method according to one of Claims 11 to 13, 25
characterized in that
a flange (11) associated with the switching device
(5) is fastened to a support, in particular a supporting
column, and/or **in that** a flange (10) associated with
the resistor stack (2) is designed to be free-floating, 30
in particular connected merely via electric lines.

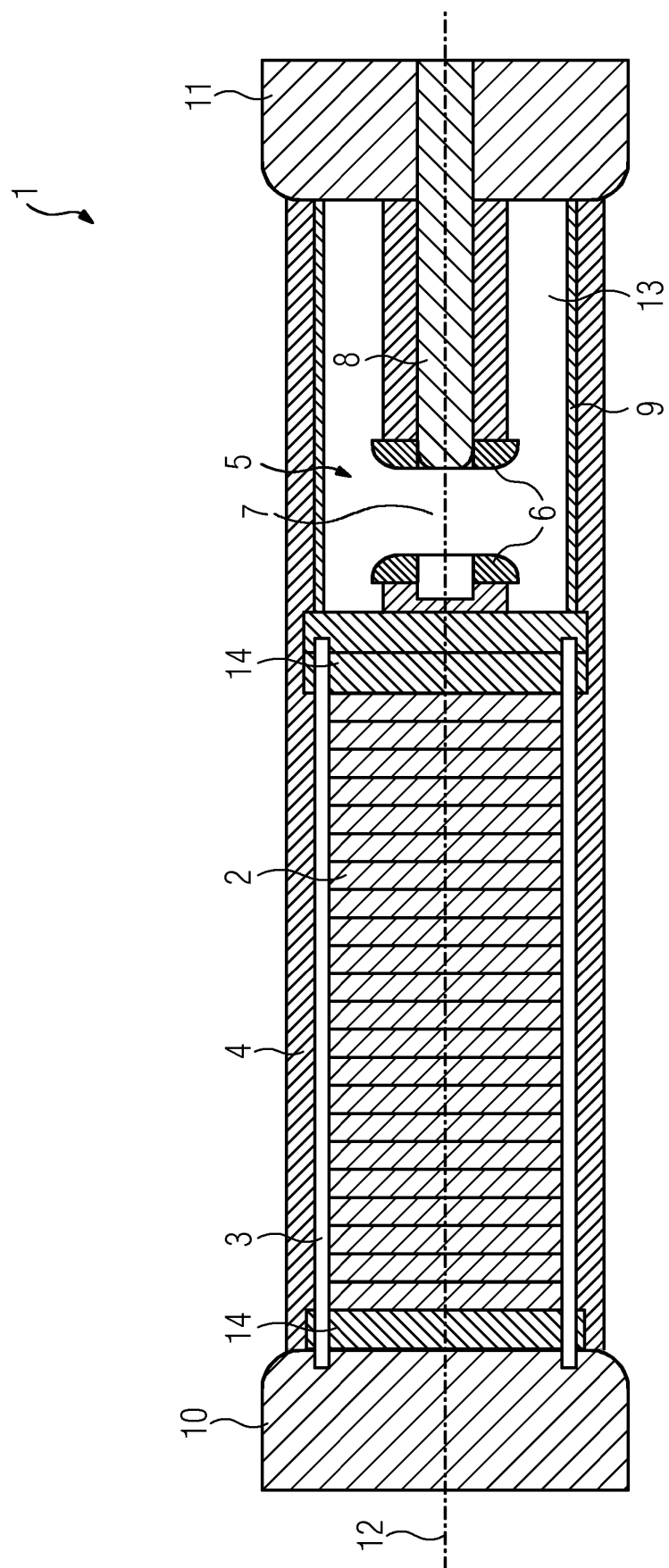
Revendications

1. Agencement ayant exactement un empilement (2)
de résistances pour l'application de hautes tensions,
dans lequel un dispositif (5) de coupure est entouré
et disposé avec deux systèmes (6) de contact dans
un isolateur (9), qui sont à distance l'un de l'autre
par un espace (7) de séparation, l'espace (7) de sé-
paration pouvant être shunté par une pièce (8) de
contact mobile et dans lequel un système (6) de con-
tact est en contact avec l'empilement (2) de résis-
tances dans une enveloppe (4) commune, 35
caractérisé en ce que
l'enveloppe (4) est constituée par un revêtement di-
rect de l'empilement (4) de résistances et de l'isola-
teur (2).
2. Agencement (1) suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que
le revêtement (4) direct est en silicone et/ou com-
prend une silicone. 40
3. Agencement (1) suivant l'une des revendications
précédentes, **caractérisé en ce que**
il y a un premier et un deuxième flasque, entre les-
quels le exactement un empilement (2) de résistan-
ces et le dispositif (5) de coupure sont disposés, no-
tamment l'un derrière l'autre, sur un axe (12) longi-
tudinal commun. 45
4. Agencement (1) suivant l'une des revendications
précédentes, **caractérisé en ce que**
l'empilement (2) de résistances comprend au moins
une barre (3) de serrage, constituée pour appuyer
mécaniquement l'empilement (12) de résistances. 50
5. Agencement (1) suivant l'une des revendications
précédentes, **caractérisé en ce que**
l'empilement (2) de résistances est bloqué entre un
flasque (10) et un système (6) de contact, notam-
ment par au moins une barre (3) et/ou **en ce que**
l'isolateur (9) et les systèmes (6) de contact sont
reliés avec possibilité de portée à un flasque (11)
notamment un système (6) de contact est relié avec
possibilité de portée au flasque (11) par l'isolateur (9)
6. Agencement (1) suivant la revendication 5,
caractérisé en ce que
le flasque (10) sur lequel est disposé l'empilement
(2) de résistances est relié d'une manière stable mé-
caniquement à un support, notamment à un isolateur
en forme de colonne. 55
7. Agencement (1) suivant l'une des revendications
précédentes, **caractérisé en ce que**
l'empilement (2) de résistances comprend deux pla-
ques, notamment deux plaques métalliques, par les-
quelles les résistances de l'empilement (2) de résis-
tances sont bloquées, notamment par au moins une
barre (3) de serrage.
8. Agencement (1) suivant l'une des revendications
précédentes, **caractérisé en ce que**
l'empilement (2) de résistances est constitué de ré-
sistances en forme de plaques, en étant notamment
en forme de colonne, les plaques étant disposées
suivant un axe (12) longitudinal, notamment respec-
tivement deux plaques voisines étant en contact
l'une avec l'autre à complémentarité de forme.
9. Agencement (1) suivant l'une des revendications
précédentes, **caractérisé en ce que**
l'enveloppe (4) est constituée de manière à résister
aux intempéries, en ayant notamment des nervures
annulaires sur la surface extérieure.
10. Agencement (1) suivant l'une des revendications
précédentes,
caractérisé en ce que
l'agencement (1) est sensiblement de forme cylin-
drique, notamment en forme de cylindre de section
transversale circulaire, en ayant notamment des ner-
vures annulaires le long de la surface latérale exté-

rieure.

11. Procédé de connexion d'un agencement (1) suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que 5
 lors de la connexion, on ferme un trajet de courant entre deux flasques (10, 11) par exactement un empilement (2) de résistances et un dispositif (5) de coupure en shuntant un espace (7) de séparation entre deux systèmes (6) de contact à l'aide d'une pièce (8) de contact mobile, que l'on déplace d'un système (6) de contact en direction de l'autre système (6) de contact, jusqu'à avoir un contact électrique des deux systèmes (6) de contact. 10
 15
12. Procédé suivant la revendication 11,
caractérisé en ce que
 la charge mécanique de l'agencement (1) entre les deux flasques (10, 11) est portée par une barre (3) de serrage dans la partie de l'empilement (2) de résistances et par un isolateur (9) dans la partie du dispositif (5) de coupure. 20
13. Procédé suivant l'une des revendications 11 ou 12,
caractérisé en ce que 25
 une isolation électrique perpendiculairement à l'axe (12) longitudinal de l'agencement est produite par un revêtement direct de l'empilement (2) de résistances et de l'isolateur (9) du dispositif (5) de coupure, notamment résistant aux intempéries et/ou par silicone. 30
14. Procédé suivant l'une des revendications 11 ou 13,
caractérisé en ce que
 on fixe un flasque (10) en liaison avec l'empilement (2) de résistances à un support, notamment à une colonne de support, et/ou **en ce que** l'on constitue un flasque (11) en liaison avec le dispositif (5) de coupure à suspension libre, notamment relié seulement par des lignes électriques. 35
 40
15. Procédé suivant l'une des revendications 11 ou 13,
caractérisé en ce que
 l'on fixe un flasque (11) en liaison avec le dispositif (5) de coupure à un support, notamment à une colonne de support et/ou **en ce que** l'on constitue un flasque (10) en liaison avec l'empilement de résistances à suspension libre, notamment relié seulement par des lignes électriques. 45
 50

55



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

- US 4069406 A [0002]
- CH 669863 A5 [0002]