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

(11) **EP 1 653 550 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.12.2008 Patentblatt 2008/51

(51) Int Cl.:
H01P 1/12 *(2006.01)* ***H01H 3/36*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **05023281.8**

(22) Anmeldetag: **25.10.2005**

(54) **Elektrische Schaltvorrichtung mit einem Zugelement zum Bewegen eines Schaltelements**

Electrical switching device having a pulling element for moving a switching element

Appareil de commutation avec un élément de traction pour déplacer un élément de commutation

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **29.10.2004 DE 102004052588**
15.02.2005 DE 102005006777

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(73) Patentinhaber: **Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG**
81671 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Leipold, Markus**
84424 Isen (DE)
- **Hingrainer, Helmut**
83064 Raubling (DE)

(74) Vertreter: **Körfer, Thomas et al**
Mitscherlich & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Postfach 33 06 09
80066 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 474 295
US-A- 2 810 808
US-A- 5 652 558

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

EP 1 653 550 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Schaltvorrichtung mit einem länglichen Schaltelement in Form einer Kontaktzunge.

[0002] Eine Schaltvorrichtung dieser Art ist in der DE 101 03 814 A1 oder in der US-A-5652558 beschrieben.

[0003] Die Schaltvorrichtung dient dazu, eine Stromleitung zu unterbrechen oder zu schließen. Hierzu weist sie ein längliches Schaltelement auf, das durch ein Verstellelement quer zu seiner Längsrichtung bewegbar ist und dabei mit einer Kontaktfläche an seinem einen Ende wahlweise außer Kontakt und in Kontakt mit einer Gegenkontaktfläche gebracht wird. In der Kontaktstellung ist die Leitung des elektrischen Stroms an den Kontaktflächen abhängig unter anderem von der Anlage der Kontaktfläche und der Gegenkontaktfläche aneinander. Verunreinigungen oder Partikel können die Stromleitung wesentlich beeinträchtigen, insbesondere dann, wenn die Verunreinigungen bzw. Partikel aus elektrisch nicht leitendem Material bestehen.

[0004] Besonders wichtig ist eine störungsfreie Stromleitung bei Eichleitungen von Messgeräten, die als Referenz bei Dämpfungsmessungen in Entwicklung, Eichlabor und Service dienen. Eichleitungen weisen z. B. eine 4-polige Schaltvorrichtung auf mit eingangs- und ausgangsseitig gleichem und konstantem Wellenwiderstand sowie einstellbarer geeichter Dämpfung und somit auch präzisen Pegel.

[0005] Bei bekannten elektrischen Hochfrequenz-Schaltvorrichtungen, wie sie z. B. typisch in Hochfrequenz-Eichleitungen Verwendung finden, wird die seitliche Schaltbewegung eines Schaltelements mittels äußerer mechanischer Krafteinwirkung durch Stößel erzielt, die seitlich gegen das Schaltelement stoßen und es dabei bewegen. Auf Grund der seitlichen Schwenkbewegung, die das Schaltelement ausführt und den linearen Schubbewegungen der beiderseits des Schaltelements vorhandenen Stößel ergeben sich im Berührungsbereich der Stößel und des Schaltelements Gleitbewegungen, die auf Grund der sich ergebenden Reibung zu einem Abrieb führen. Insbesondere dann, wenn die Schaltvorrichtung einen geschlossenen Schaltraum aufweist, ist die Gefahr einer Kontaktstörung durch den durch die Reibung erzeugten Abrieb besonders groß, weil der Abrieb im Schaltraum verbleibt. Aber auch bei offenem Schaltraum besteht die Gefahr, dass der Abrieb zwischen die Kontaktflächen gelangt und den elektrischen Kontakt beeinträchtigt.

[0006] In der DE 474 295 C ist ein Hochspannungstrennschalter mit einem lenklichen Schaltmesser beschrieben, dass zwischen einer unteren Außerkontaktstellung und einer oberen Kontaktstellung durch einen Seiltrieb hebbar ist, wobei das Seil von oben an einem stabförmigen Schaltisolator angreift, dessen unteres Ende mit dem mittleren Bereich des Schaltmessers verbunden ist. Das Absenken des Schaltmessers in seine Außerkontaktstellung erfolgt durch die Schwerkraft.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine elektrische Schaltvorrichtung der eingangs angegebenen Art zu vereinfachen. Ferner soll die Gefahr einer Beeinträchtigung des elektrischen Kontaktes durch Abrieb beseitigt oder wenigstens verringert werden. Insbesondere soll die Entstehung von Abrieb in der Umgebung der Kontaktflächen vermieden oder wenigstens vermindert werden.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung sind die Verstellelemente an den Breitseiten der Kontaktzunge jeweils durch ein fadenförmiges oder bandförmiges Zugelement, das sich quer zur zugehörigen Breitseite des Schaltelements erstreckt, zur Übertragung einer Zugkraft an seinem einen Ende mit dem Schaltelement und an seinem anderen Ende mit dem Bewegungsantrieb verbunden ist.

[0010] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass bei der Anordnung eines Verstellelements in Form eines Zugelements die Konstruktion einfach und klein ausgebildet werden kann, da bei einem Zug ein Ausknikken nicht stattfindet. Außerdem findet weniger Reibung oder gar keine Reibung zwischen dem Zugelement und dem Schaltelement statt, da für eine Zugausübung das Zugelement biegsam ausgebildet ist und deshalb eine relative Beweglichkeit zwischen dem Schaltelement und dem Zugelement nicht stattzufinden braucht, weil das Zugelement auf Grund seiner Biegsamkeit bzw. Flexibilität die erforderliche Bewegung ohne eine Relativbewegung zwischen dem Zugelement und dem Verstellelement ausführt.

[0011] Das Zugelement ist länglich ausgebildet und z. B. plastisch quer zu seiner Längsrichtung biegbar. Dabei können die Enden des Zugelements unbeweglich mit dem Verstellelement bzw. mit einem das andere Ende des Zugelements haltenden Verbindungselement verbunden sein. Eine solche unbewegliche Verbindung läßt sich in unterschiedlichen Ausgestaltungen verwirklichen, wobei eine einfache und schnelle und somit kostengünstige Herstellbarkeit angestrebt wird.

[0012] Im Rahmen der Erfindung kann die Verbindung durch eine formschlüssige oder kraftschlüssige Verbindung gebildet sein. Dabei kann das fadenförmige Zugelement das Schaltelement und/oder das Verbindungselement jeweils in einem Loch durchfassen und formschlüssig hintergreifen, z. B. mittels eines Kopfes, der z. B. durch einen Knoten oder ein verbundenes Endelement gebildet sein kann. Dabei läßt sich eine einfache Montage dadurch verwirklichen, dass das fadenförmige Zugelement mit dem Kopf oder einer Öse oder einer Schlinge ein- und aushängbar ist. Das fadenförmige Zugelement kann somit durch eine Schlinge, Öse oder dergleichen mit dem Schaltelement und/oder dem Basiselement verbunden sein. Eine Kopfverdickung läßt sich z. B. durch einen gelochten Kopf oder eine Hülse in einfacher Weise bilden, der bzw. die auf das fadenförmige

Zugelement aufgezogen ist und fest mit dem Zugelement verbunden ist, z. B. durch Kleben oder Quetschen.

[0013] Um den elektrischen Kontakt des Schaltelements vor Verunreinigungen von außen zu schützen, ist es vorteilhaft, die Schaltvorrichtung im Schutzraum eines Gehäuses anzuordnen, das den Schutzraum vorzugsweise abgedichtet umschließt. Dabei lässt sich eine kleine handhabungsfreundliche Konstruktion insbesondere dann erreichen, wenn ein Bewegungsantrieb für das Schaltelement außerhalb des Schutzraums und vorzugsweise auch außerhalb des Gehäuses angeordnet wird. Der Zugang zum Schaltelement für das wenigstens eine Zugelement kann dadurch realisiert werden, dass das Zugelement eine zugehörige Gehäusewand in einem Loch durchsetzt. Dabei ist es im Weiteren vorteilhaft, das Zugelement im Loch durch ein Dichtelement abzudichten.

[0014] Nachfolgend werden vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen und Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße elektrische Schaltvorrichtung in prinzipieller Darstellung;

Fig. 2 ein Schaltelement mit zugehörigen Verstellelementen in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 3 ein Schaltelement mit zugehörigen Verstellelementen in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 4 ein Schaltelement mit zugehörigen Verstellelementen in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 5 ein Schaltelement mit zugehörigen Verstellelementen in weiter abgewandelter Ausgestaltung und

Fig. 6 eine erfindungsgemäße Schaltvorrichtung in konstruktiver Ausgestaltung in perspektivischer Darstellung von oben.

[0015] Die in ihrer Gesamtheit mit 1 bezeichnete Schaltvorrichtung weist eine elektrische Leitung 2 mit einem oder mehreren Schaltern 3 auf, jeweils mit einem quer zur elektrischen Leitung 2 hin und her bewegbaren Schaltelement 4, das dazu dient, die Leitung 2 zu öffnen oder zu schließen. Das Schaltelement 4 ist ein längliches Element, das an seinem Basisende 5 bleibend mit der Leitung 2 verbunden ist und an seinem anderen Ende ein Kontaktende 6 aufweist, mit dem es nach einer Querbewegung in seiner Kontaktstellung an einem Gegenkontaktteil 7a, 7b anliegt. Eine Offenstellung kann sich in der dargestellten Mittelstellung ergeben, in der das Kontaktende 6 einen seitlichen Abstand von den Gegenkontaktteilen 7a, 7b aufweist.

[0016] Beim Ausführungsbeispiel ist die Schaltvorrichtung 1 Teil einer sogenannten Eichleitung mit parallel angeordneten schaltbaren Eichleitungsabschnitten 2a, 2b, die wahlweise geschaltet werden können, wobei wenigstens ein Eichleitungsabschnitt gedämpft ist und eine Dämpfungsleitung bildet. Es ist eine durch vier Schalter 3 gebildete vierpolige Eichleitung dargestellt mit zwei Eichleitungsabschnitten 2a, 2b und zwei vorzugsweise gleich ausgebildeten Schaltelementen 4, die auf beiden Seiten einer sich quer zur elektrischen Leitung 2 erstreckenden Querebene 8 spiegelbildlich zueinander angeordnet sind, so dass deren Kontaktenden 6 aufeinander zugerichtet sind, zwischen zwei seitlich beabstandeten Gegenkontaktteilen 7a, 7b angeordnet sind und wahlweise gegen das eine oder das andere Gegenkontaktteil 7a, 7b bewegbar sind. Das Kontaktende 6 weist auf beiden Seiten jeweils eine Kontaktfläche 6a auf, während die Gegenkontaktteile 7a, 7b jeweils auf ihrer dem Kontaktende 6 zugewandten Seite eine Kontaktfläche 7c aufweisen.

[0017] Das Schaltelement 4 ist vorzugsweise seitlich elastisch biegbar, wobei sein Basisende 5 an einem Halter 9 gehalten ist, der auf einer Basis 11 befestigt ist.

[0018] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist zum Bewegen der beiden hintereinanderliegend angeordneten Schaltelemente 4 ein gemeinsamer Bewegungsantrieb 12 mit einem gemeinsamen Antriebsaktor 13 vorgesehen, der z. B. durch einen Hubmagnet, insbesondere mit einem Endanschlag, gebildet sein kann. Im folgenden wird deshalb nur die eine Hälfte des Bewegungsantriebs 12 beschrieben, die mit dem zugehörigen Schaltelement 4 zusammenwirkt.

[0019] Zum seitlichen Bewegen eines der Schaltelemente 4 in eine der beiden möglichen Kontaktstellungen ist jeweils ein Verstellelement in Form eines Zugelements 14 vorgesehen, das sich quer zum Schaltelement 4 bzw. quer zu den Breitseiten der Kontaktzunge erstreckt, an seinem dem Schaltelement 4 zugewandten Ende 14a mit dem Schaltelement 4 und an seinem anderen Ende 14b mit einem Verbindungselement 15 verbunden ist, das Teil des Bewegungsantriebs 12 ist und mit einer Schub- und Zugstange 13a des Antriebsaktors 13 verbunden ist.

[0020] Ein Zugelement 14 reicht aus, um das Schaltelement 4 von seiner einen Kontaktstellung in seine andere Kontaktstellung gegen eine Rückstellkraft zu bewegen. Hierdurch wird deutlich, dass nur ein Zugelement 14 vorhanden zu sein braucht, um das Schaltelement 4 zwischen seinen Kontaktstellungen zu bewegen.

[0021] Die Verbindungsstelle 17 zwischen dem Zugelement 14 und dem Schaltelement 4 kann im mittleren Längsbereich des Schaltelements 4 oder im Bereich zwischen der Längsmitte 11 und der Kontaktfläche 6a angeordnet sein.

[0022] Wenn zwei sich quer zum zugehörigen Schaltelement 4 erstreckende Zugelemente 14 auf beiden Seiten des Schaltelements 4 angeordnet sind, lässt sich das Schaltelement 4 in beide Querrichtungen bei aktiver Zugausübung des jeweiligen Zugelements 14 bewegen und

schalten. In einem solchen Fall ist es vorteilhaft, beide seitlichen Zugelemente 14 durch ein gemeinsames durchgehendes Zugelement zu bilden, dass das zugehörige Zugelement 4 an der Verbindungsstelle 17 in einem Loch 17a durchragt und im Bereich des Loches 17a fest mit dem Schaltelement 4 verbunden ist, z. B. durch eine Klebeverbindung.

[0023] Das innere Ende 14a und/oder das äußere Ende 14b des Zugelements 14 kann durch eine formschlüssig wirksame oder kraftschlüssig wirksame Verbindung jeweils mit dem Schaltelement 4 und/oder dem Verbindungselement 15 verbunden sein. Hierzu eignet sich jeweils sowohl eine lösbare Verbindung als auch eine unlösbare Verbindung. Eine unlösbare Verbindung kann z. B. durch eine Verklebung oder durch eine Quetschverbindung gebildet sein. Eine lösbare Verbindung kann z. B. durch eine Öse oder durch einen am betreffenden Ende 14a, 14b befestigten Kopf 18 gebildet sein, der einen Lochrand hintergreift, wobei das Zugelement 14 durch das Loch 19 hindurchgezogen sein kann oder durch einen seitlichen Schlitz des Loches 19 seitlich eingeführt sein kann.

[0024] Der Kopf 18 kann durch einen z. B. hülsenförmigen (Fig. 4) oder kugelförmigen Kopf 18 (Fig. 3 oder 5) gebildet sein, der auf das Zugelement 14 mit einem darin befindlichen Loch aufgezogen ist und mit diesem unlösbar verbunden ist, z. B. durch Kleben oder Quetschen.

[0025] Es ist im Rahmen der Erfindung auch möglich, den Kopf mit einem Innengewinde und das Zugelement mit einem Außengewinde auszubilden und den Kopf 18 mit dem Zugelement 14 zu verschrauben. Außerdem ist es möglich, den Kopf 18 mit einem Außengewinde und das Verbindungselement 15 mit einem passenden Gewindeloch auszubilden und den Kopf 18 mit dem Verbindungsteil 17 zu verschrauben.

[0026] In Fig. 2 ist am äußeren Ende 4b des Zugelements 14 eine Öse 20 ausgebildet, die z. B. durch einen Ring gebildet sein kann. Es ist im Weiteren möglich, die Öse 20 an einer Hülse zu befestigen und die Hülse im vorbeschriebenen Sinne, z. B. durch Verkleben oder Quetschen, auf dem Zugelement 14 zu befestigen.

[0027] Das Zugelement 14 ist ein längliches, z. B. stab- oder bandförmiges Element, das sich jeweils zwischen dem Schaltelement 4 und dem zugehörigen Verbindungsteil 15 erstreckt oder durch das Loch 17a im Schaltelement 4 durchgehend von einem Verbindungsteil 15 zum anderen Verbindungsteil 15 erstreckt. Das bandförmige Element ist quer zu seiner Längsrichtung, z. B. plastisch, biegbar und kann dadurch einer Bogenbewegung des Schaltelements 4 bei dessen Querbewegung folgen, ohne eine Gleitbewegung zwischen dem Zugelement 14 und dem Schaltelement 4 auszuführen. Deshalb findet keine Gleitreibung zwischen dem Schaltelement 4 und dem Zugelement 14 während deren Bewegung statt.

[0028] Das Zugelement 14 ist vorzugsweise durch einen Faden, gebildet. Bei einem solchen Zugelement 14 läßt sich auch die Verbindung mit dem Schaltelement 4 und/oder dem Verbindungselement 15 durch ein Umschlingen und gegebenenfalls Verknoten mit dem bandförmigen Zugelement 14 realisieren.

[0029] Bei dem Schaltelement 4 kann es sich um ein über den Halter 9 hinaus vorzugsweise einteilig erstrekkendes Doppel-Schaltelement handeln, das in beide Längsrichtungen vom Halter 9 absteht, wobei die einander abgewandten Schaltelemente 4a mit weiteren Bewegungsantrieben 12 und andeutungsweise strichpunktiert dargestellten Gegenkontaktelementen 7a, 7b von weiteren Eichleitungsabschnitten 2a, 2b zusammenwirken.

[0030] Um die miteinander zusammenwirkenden Kontaktflächen 6a, 7c vor einer Verschmutzung von außen zu schützen, ist es vorteilhaft, die Schaltvorrichtung 1 wenigstens bezüglich den Kontaktflächen aufweisenden Teilen im Schutzraum 21 eines vorzugsweise abgedichteten Gehäuses 22 anzuordnen.

[0031] Fig. 6 zeigt ein solches Gehäuse 22 in perspektivischer Darstellung von oben, wobei der Schutzraum 21 durch einen Deckel 22a oberseitig wahlweise geöffnet und geschlossen werden kann.

[0032] Bei der Konstruktion gemäß Fig. 6 ist die Basis 11 durch einen Gehäuseboden 22b und zwei einander gegenüberliegende Seitenwände 22c, den darauf aufsetzbaren Deckel 22a und zwei einander gegenüberliegende Stirnwände 22d gebildet, die stirnseitig an den Gehäuseboden 22b und die Seitenwände 22c angesetzt und daran verschraubt sind. Vorzugsweise überragen die Stirnwände 22d die Seitenwände 22c, so dass sie auch den Deckel 22a zwischen sich aufnehmen und daran ebenfalls verschraubt sein können. Um die Abdichtung der innenseitig flach anliegenden Stirnwände 22d zu verbessern, sind sie jeweils durch einen Dichtring 23 aus elastisch komprimierbarem Material wie Gummi oder Kunststoff abgedichtet, der vorzugsweise in einer Ringnut 24 in der Anlagefläche der Stirnwände 22d sitzt und die Anlagefläche geringfügig überragt.

[0033] Im mittleren Bereich der Stirnwände 22d ist jeweils eine Durchführung 25 für die elektrische Leitung 2 mit jeweils einer hülsenförmigen Kabel-Verschraubung 26 angeordnet, die nach außen absteht, und durch die hindurch sich die elektrische Leitung 2 in dem Schutzraum 21 hinein erstreckt und abgedichtet, z. B. verschraubt, ist.

[0034] Im Schutzraum 21 befinden sich vorzugsweise in dessen Endbereichen die Halter 9 für die Schaltelemente 4. Die Halter 9 können jeweils durch eine Klemmvorrichtung mit Klemmbacken gebildet sein, zwischen denen das zugehörige Schaltelement 4 klemmbar ist.

[0035] Die Verbindungselemente 15 sind vorzugsweise außerhalb des Schutzraums 21 angeordnet, vorzugsweise außen neben den Seitenwänden 22c. Dabei können sie durch hochkant angeordnete Verbindungsplatten gebildet sein, die jeweils an einer Führungsstange 27 gehalten sind, die sich mit geringem Bewegungsspiel von außen in ein Führungsloch 28 in der betreffenden Seitenwand 22c erstreckt. Die länglichen Zugelemente 14 erstrecken sich durch Durchführungslöcher 29 durch die

Seitenwände 22c hindurch, in denen vorzugsweise Dichtungselemente zum Abdichten der Zugelemente 14 vorgesehen sind, so dass auch durch die Durchführungslöcher 29 keine Verunreinigungen in den Schutzraum 21 gelangen können.

[0036] Die Führungsstange 27 oder eine darunter angeordnete weitere Führungsstange 28 erstreckt sich durch ein zugehöriges Führungsloch quer durch das Gehäuse 22 auf die andere Seite, wo sie mit dem gegenüberliegenden Verbindungselement 15, vorzugsweise ebenfalls in Form einer Verbindungsplatte, verbunden ist. Bei einer solchen Querverbindung bedarf es nur eines Antriebsaktors 13, wie es Fig. 1 prinzipiell ebenfalls zeigt.

[0037] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 ist auf einer Seite der Antriebsaktor 13 des Bewegungsantriebs 12, z. B. mit einem ferromagnetischen Kern 31 oder einem Dauermagneten angeordnet.

[0038] Die Verbindung zwischen der Führungsstange 27 und dem plattenförmigen Verbindungselement 15 kann durch zwei auf der Führungsstange 27 angeordnete Flansche 27a gebildet sein, zwischen denen das Verbindungselement 15 passend angeordnet ist, z. B. gabelförmig angesteckt ist.

[0039] Die Funktion der Schaltvorrichtung 1 ist Folgende: Um wenigstens ein Schaltelement 4, beim vorliegenden Ausführungsbeispiel beide Schaltelemente 4, in eine mit den Gegenkontaktteilen 7a oder 7b in Kontakt befindliche Kontaktstellung zu bewegen, wird der Antriebsaktor 13 betätigt, der den Bewegungsantrieb 12 wahlweise in die eine oder in die andere Querrichtung des Doppelpfeils 32 soweit verschiebt, dass die Kontaktflächen 6a, 7c in Kontakt stehen und die elektrische Leitung 2 unter Einbezug des zugehörigen Eichleitungsabschnitts, z. B. 2a, geschlossen ist. Die Eichleitungsabschnitte 2a, 2b sind durch wenigstens einen nicht dargestellten und vorzugsweise einstellbaren Widerstand unterschiedlich gedämpft.

[0040] In der entgegengesetzten Schaltstellung, in die der Antriebsaktor 13 bzw. Hubmagnet die Schaltelemente 4 nach einer Querbewegung in die entgegengesetzte Querrichtung bewegt hat, ist die Leitung 2 durch den anderen unterschiedlich gedämpften oder nicht gedämpften Eichleitungsabschnitt, z. B. 2b, geschlossen.

[0041] Die Eichleitung kann im Schutzraum 21 des Gehäuses 22 mehrere Schaltvorrichtungen 1 in der Längsvorrichtung der Leitung 2 hintereinander anliegend aufweisen, wie es Fig. 1 andeutungsweise zeigt.

[0042] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt.

Patentansprüche

1. Elektrische Schaltvorrichtung (1), insbesondere Hochfrequenz-Schaltvorrichtung, mit einem länglichen elektrischen Schaltelement (4) in Form einer Kontaktzunge, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktzunge quer zu ihrer Längsrichtung und ihren Breitseiten jeweils durch eines von zwei Verstellelementen bewegbar ist, die auf beiden Seiten seitlich neben den Breitseiten des Schaltelements (4) angeordnet sind und durch einen Bewegungsantrieb (12) quer zur Kontaktzunge (4) bewegbar sind, wobei die Verstellelemente jeweils durch ein fadenförmiges oder bandförmiges Zugelement (14) gebildet sind, das sich quer zur zugehörigen Breitseite des Schaltelements (4) erstreckt und an seinem einen Ende (14a) mit dem Schaltelement (4) und an seinem anderen Ende (14b) mit dem Bewegungsantrieb (12) verbunden ist.

2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zugelement (14) durch einen Faden gebildet ist.

3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zugelement (14) durch eine kraftschlüssige oder formschlüssige Verbindung mit dem Bewegungsantrieb (12) und/oder Schaltelement (4) verbunden ist.

4. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zugelement (14) lösbar oder unlösbar mit dem Schaltelement (4) und/oder dem Bewegungsantrieb (12) verbunden ist.

5. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zugelement (14) durch eine Klebeverbindung oder Quetschverbindung mit dem Bewegungsantrieb (12) und/oder Schaltelement (4) verbunden ist.

6. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass beide Zugelemente (14) durch ein gemeinsames, sich durch ein Loch (17a) im Schaltelement (4) durchgehend erstreckendes Zugelement gebildet ist, das im Bereich des Loches (17a) fest mit dem Schaltelement (4) verbunden ist, vorzugsweise durch Kleben.

7. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das oder die Zugelemente (14) endseitig durch Einhängen mit dem Schaltelement (4) und/oder dem Bewegungsantrieb (12) verbunden sind.

8. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen An-

sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das oder die Zugelemente (14) jeweils endseitig einen Kopf (18), eine Öse (20) oder eine Schlinge aufweisen und damit mit dem Schaltelement (4) und/oder dem Bewegungsantrieb (12) verbunden sind.

9. Schaltvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kopf (18) oder die Öse (20) ein Loch aufweist, durch das sich das Zugelement (14) erstreckt und mit diesem fest verbunden ist, z. B. durch Kleben oder Quetschen.

10. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bezüglich einer Querebene (8) zwei Schaltelemente (4) mit einem Längsabstand einander gegenüberliegend angeordnet sind und mit ihren einander zugewandten Kontaktenden (6) quer gegen vorzugsweise beidseitig angeordnete Gegenkontaktelemente (7a, 7b) bewegbar sind.

11. Schaltvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schaltvorrichtung (1) in einem Schutzraum (21) eines Gehäuses (22) angeordnet ist.

12. Schaltvorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Bewegungsantrieb (12) außerhalb des Schutzraums (21) oder Gehäuses (22) angeordnet ist und das wenigstens eine Zugelement (14) sich durch ein Loch (29) durch eine Gehäusewand (22c) in den Schutzraum (21) erstreckt.

13. Schaltvorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zugelement (14) im Loch (29) durch ein Dichtungselement abgedichtet ist.

Claims

1. Electrical-switching device (1), in particular, a high-frequency switching device with an oblong, electrical-switch element (4) in the form of a contact tongue,
characterised in that
the contact tongue can be moved transversely to its longitudinal direction and to its broad sides in each case by one of two adjustment elements, which are disposed on both sides laterally adjacent to the broad sides of the switch element (4) and can be moved transversely to the contact tongue (4) by a movement drive (12), wherein the adjustment elements are each formed by at least one thread-like or strip-like tension element (14), which extends transversely to the associated broad side of the switch element (4) and is connected at its one end (14a) to the switch element (4) and at its other end (14b) to the movement drive (12).

2. Switching device according to claim 1,
characterised in that
the tension element (14) is formed by a thread.

3. Switching device according to claim 1 or 2,
characterised in that
the tension element (14) is connected to the movement drive (12) and/or the switch element (4) by a force-fit or form-fit connection.

4. Switching device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the tension element (14) is connected to the switch element (4) and/or the movement drive (12) in a detachable manner or a non-detachable manner.

5. Switching device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the tension element (14) is connected to the movement drive (12) and/or the switch element (4) by an adhesive connection or a crimped connection.

6. Switching device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
both tension elements (14) are formed by a common tension element, which extends continuously through a borehole (17a) in the switch element (4) and is connected rigidly to the switch element (4), preferably by adhesive, in the region of the borehole (17a).

7. Switching device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the end of the tension element or elements (14) is connected to the switch element (4) and/or the movement drive (12) by a hook-in connection.

8. Switching device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
each end of the tension element or elements (14) provides a head (18), an eye (20) or a loop, by means of which it is connected to the switch element (4) and/or to the movement drive (12).

9. Switching device according to claim 8,
characterised in that
the head (18) or the eye (20) provides a borehole,

through which the tension element (14) extends and is connected rigidly to the latter, for example, by an adhesive connection or a crimped connection.

10. Switching device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
two switch elements (4) are disposed at a longitudinal spacing distance opposite to one another with reference to a transverse plane (8) and can be moved with their contact ends (6) facing towards one another transversely towards counter-contact elements (7a, 7b) preferably disposed at both sides.

11. Switching device according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the switching device (1) is disposed in a protective chamber (21) of a housing (22).

12. Switching device according to claim 11,
characterised in that
the movement drive (12) is disposed outside the protective chamber (21) or housing (22), and the at least one tension element (14) extends through a borehole (29) in a housing wall (22c) into the protective chamber (21).

13. Switching device according to claim 12,
characterised in that
the tension element (14) is sealed within the borehole (29) by a sealing element.

Revendications

1. Dispositif de coupure de courant électrique (1), en particulier dispositif de coupure de courant haute fréquence comprenant un commutateur électrique allongé (4) sous forme de languette de contact, **caractérisé en ce que** la languette de contact peut se déplacer de manière transversale à sa direction longitudinale et ses côtés larges grâce à l'un de deux éléments ajustables, lesquels sont disposés des deux côtés latéralement à côté des côtés larges du commutateur (4) et peuvent être déplacés à l'aide d'un dispositif de commande de mouvement (12) transversalement à la languette de contact (4), les éléments ajustables étant constitués d'un élément de traction filiforme ou en forme de bande (14), lequel s'étend transversalement au côté large correspondant du commutateur (4) et est relié, au niveau d'une de ses extrémités (14a) au commutateur (4) et au niveau de son autre extrémité (14b) au dispositif de commande de mouvement (12).

2. Dispositif de coupure de courant selon la revendication 1,
caractérisé en ce que,
l'élément de traction (14) est constitué d'un fil.

3. Dispositif de coupure de courant selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que,
l'élément de traction (14) est relié au dispositif de commande de mouvement (12) et/ou au commutateur (4) par une connexion entraînée par adhérence ou liaison mécanique.

4. Dispositif de coupure de courant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que,
l'élément de traction (14) est relié de manière détachable ou non détachable avec le commutateur (4) et/ou le dispositif de commande de mouvement (12).

5. Dispositif de coupure de courant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que,
l'élément de traction (14) est relié au dispositif de commande de mouvement (12) et/ou au commutateur (4) par un assemblage collé ou une connexion sertie.

6. Dispositif de coupure de courant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que,
les deux éléments de traction (14) sont constitués d'un élément de traction s'étendant de bout en bout à travers un orifice (17a) dans le commutateur (4), lequel est relié de manière fixe au commutateur (4) dans la zone de l'orifice (17a), de préférence par collage.

7. Dispositif de coupure de courant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que,
l'élément de traction ou les éléments de traction (14) sont reliés latéralement, au niveau des extrémités, au commutateur (4) et/ou au dispositif de commande de mouvement par des crochets.

8. Dispositif de coupure de courant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que,
l'élément ou les éléments de traction (14) présentent latéralement au niveau des extrémités une saillie (18), un oeillet (20) ou une boucle et sont ainsi reliés au commutateur (4) et/ou au dispositif de commande de mouvement (12).

9. Dispositif de coupure de courant selon la revendication 8,
caractérisé en ce que,
la saillie (18) ou l'oeillet (20) présente un orifice, à travers lequel l'élément de traction (14) s'étend et

avec lequel il est relié de manière fixe, par exemple par collage ou sertissage.

10. Dispositif de coupure de courant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que,
deux commutateurs (4) sont, par rapport à un plan transversal (8), disposés en vis-à-vis l'un de l'autre avec un intervalle longitudinal et peuvent être déplacés avec leurs extrémités de contact tournées l'une vers l'autre (6) transversalement vers les éléments de contact opposés disposés bilatéralement (7a, 7b).

11. Dispositif de coupure de courant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que,
le dispositif de coupure de courant (1) est disposé dans un abri (21) d'un logement (22).

12. Dispositif de coupure de courant selon la revendication 11,
caractérisé en ce que,
le dispositif de commande de mouvement (12) est disposé en dehors de l'abri (21) ou du logement (22) et qu'au moins un élément de traction (14) s'étend à travers un orifice (29) à travers une paroi de logement (22c) dans l'abri (21).

13. Dispositif de coupure de courant selon la revendication 12,
caractérisé en ce que,
l'élément de traction (14) dans l'orifice (29) est rendu étanche par un élément d'étanchéité.

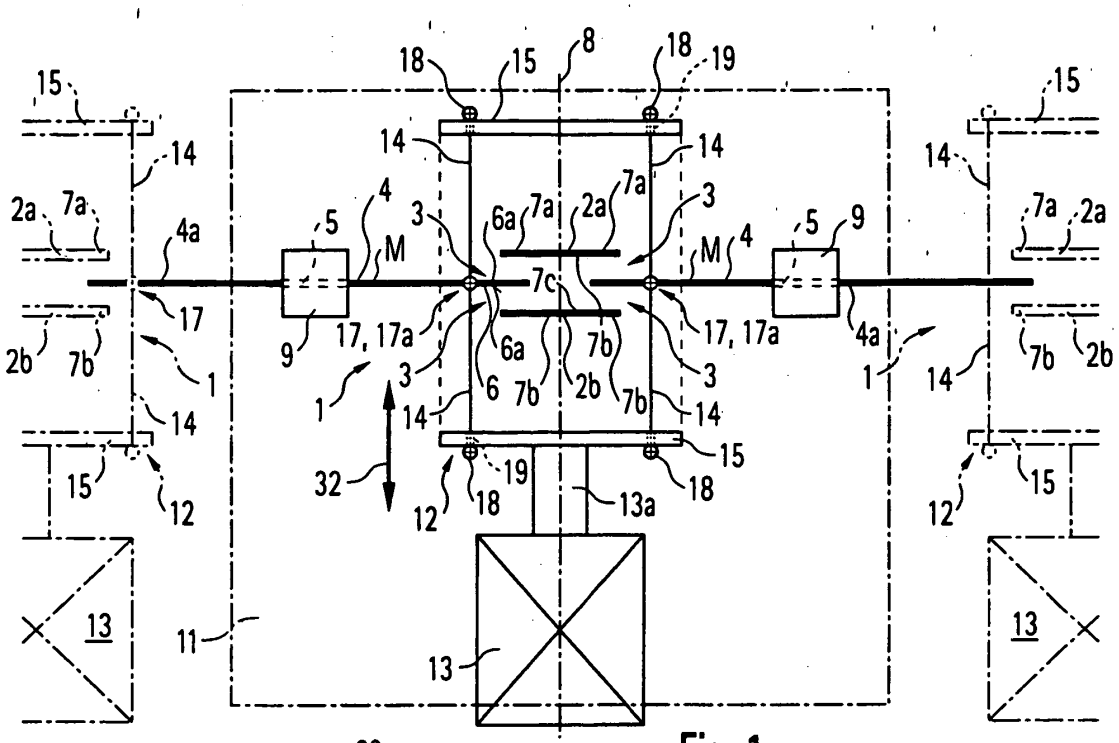

Fig. 1

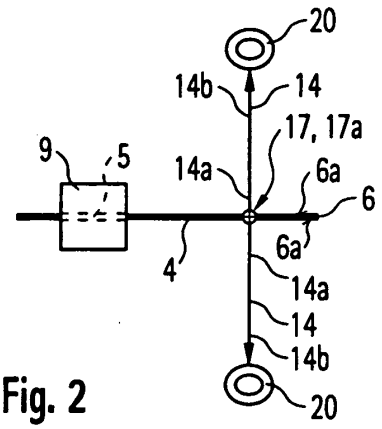

Fig. 2

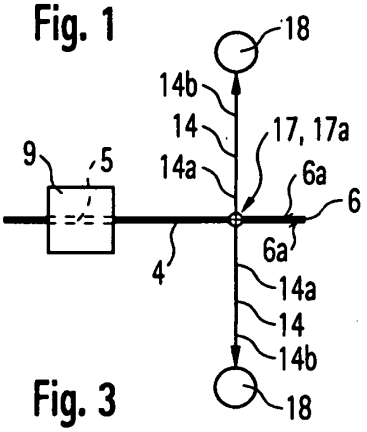

Fig. 3

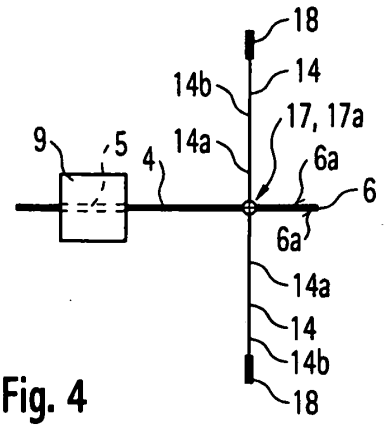

Fig. 4

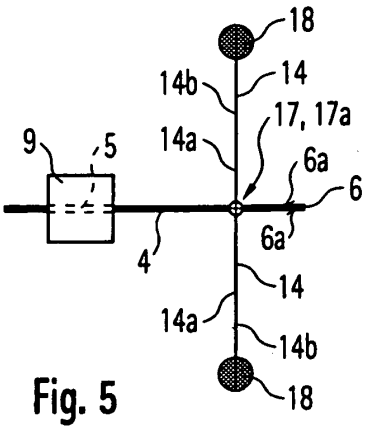

Fig. 5

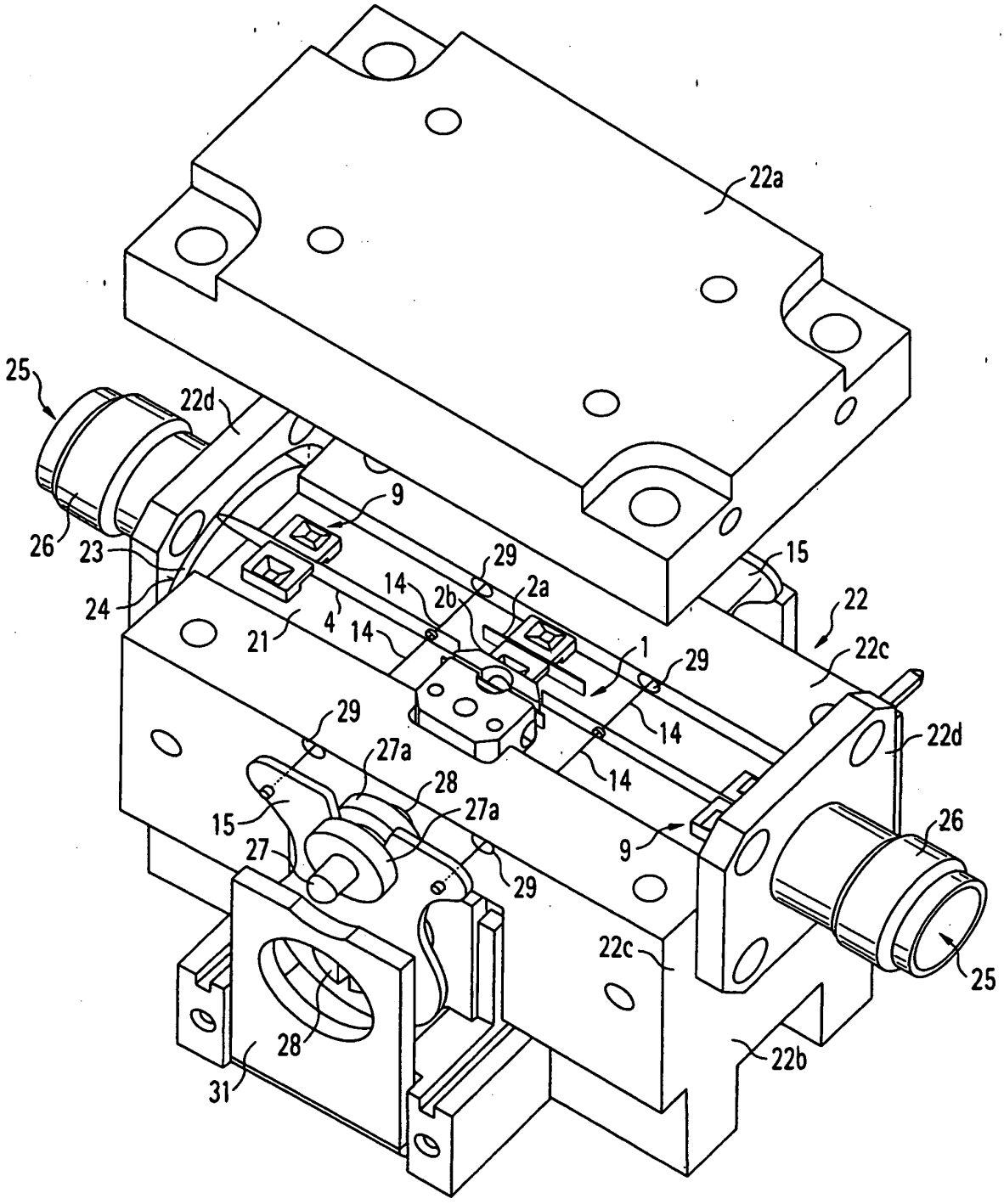
22a
25
22d
26
23
24
9
21
4
14
29
2b
2a
14
1
29
15
22
22c
14
14
29
27a
28
27a
15
27
29
9
22d
26
25
22c
28
31
22b

Fig. 6

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 10103814 A1 **[0002]**
- US 5652558 A **[0002]**
- DE 474295 C **[0006]**