

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88115381.1**

51 Int. Cl.4: **H01H 33/30 , H01H 31/28**

22 Anmeldetag: **20.09.88**

30 Priorität: **23.09.87 DE 3732004**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.89 Patentblatt 89/13

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT NL SE

71 Anmelder: **Asea Brown Boveri
 Aktiengesellschaft
 Kallstadter Strasse 1
 D-6800 Mannheim 31(DE)**

72 Erfinder: **Lutz, Ferdinand, Dr.
 Am Frohndweinberg 5a
 D-6148 Heppenheim(DE)**

74 Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
 c/o Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft
 Zentralbereich Patente Postfach 100351
 D-6800 Mannheim 1(DE)**

54 **Hochspannungs-Trennschalter.**

57 Ein Hochspannungs-Trennschalter, insbesondere ein Drehtrennschalter, Scherentrennschalter, Klapptrennschalter oder dgl., besitzt wenigstens einen drehbaren Schaltarm (14, 15), der mit mindestens einem Festkontaktstück und/oder einem weiteren drehbaren Schaltarm zusammenwirkt, und einen Antrieb für wenigstens einen der Schaltarme. Der als hydraulische oder pneumatische Antriebsvorrichtung (32) ausgebildete Antrieb befindet sich auf Hochspannungspotential räumlich unmittelbar dem Schaltarm (14, 15) zugeordnet. Dabei wird das hydraulische oder pneumatische Fluid für den Antrieb von einer auf Erdpotential befindlichen Druckerzeugungseinrichtung über druckfeste, elektrisch isolierende Leitungen (17a, 17 b) der auf Hochspannungspotential befindliche Antriebsvorrichtung zugeführt. Dadurch ist eine fabrikseitige Montage mit Justierung möglich und aufwendige Montage- und Justierarbeiten auf der Baustelle entfallen.

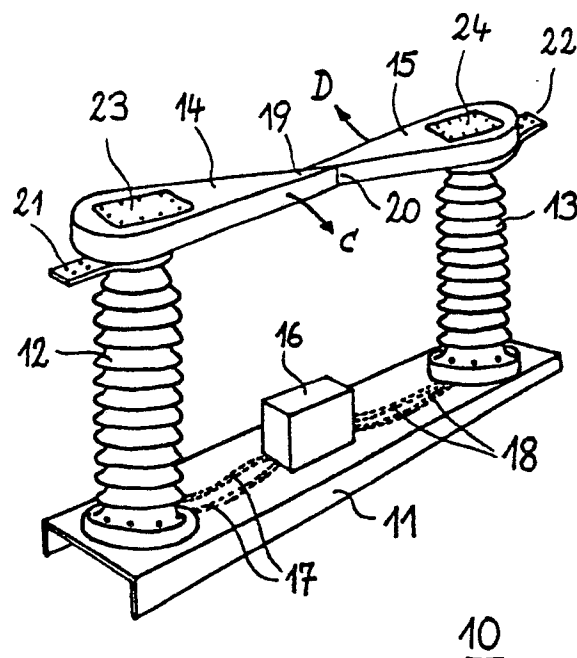


Fig. 1

Hochspannungs-Trennschalter

Die Erfindung betrifft einen Hochspannungs-Trennschalter, insbesondere Drehtrennschalter, Scherentrennschalter, Klapptrennschalter und dgl., mit wenigstens einem drehbaren Schaltarm, der mit mindestens einem Festkontaktstück und/oder einem weiteren drehbaren Schaltarm zusammenwirkt, und mit einem Antrieb für wenigstens einen der Schaltarme.

Trennschalter der eingangs genannten Art sind meist in Freiluftanlagen aufgestellt und man unterscheidet hierbei Drehtrennschalter, Klapptrennschalter und Scherentrennschalter. Bei Drehtrennschaltern beispielsweise sind ein oder zwei Schaltarme auf in Abstand zueinander angeordneten, senkrecht verlaufenden Tragisolatoren angebracht; wenn der Schalter nur einen Schaltarm aufweist, trägt der andere Tragisolator das Festkontaktstück. Zum Antrieb des Schaltarmes bzw. der Schaltarme sind im allgemeinen ein Motor und ein Gestänge vorgesehen; letzteres überträgt die Drehbewegung des Motors auf den Tragisolator bzw. die Tragisolatoren mit den Schaltarmen.

Scherentrennschalter oder Pantographen-Trennschalter besitzen auf einer Isolatorsäule zwei scherenartig miteinander gekuppelte Schaltarmordnungen; deren Antrieb erfolgt mittels eines Motors, einer elektrisch isolierenden Drehwelle sowie eines auf Hochspannungspotential befindlichen Umlenkgetriebes. Auf die gleiche Art erfolgt der Antrieb des einen Schaltarmes oder der beiden Schaltarme eines Klapptrennschalters. Alle diese Konstruktionsarten, insbesondere deren mechanischer bzw. elektrischer Antrieb, sind kostenmäßig verhältnismäßig aufwendig; die Montage der einzelnen Bauteile kann nicht in der Fabrik, sondern im wesentlichen nur auf der Baustelle erfolgen und demgemäß ist auch die Montage selbst zeitraubend.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Trennschalter der eingangs genannten Art zu schaffen, der in seinem Aufbau erheblich vereinfacht ist und der zu einem großen Teil in der Fabrik hergestellt und montiert werden kann und daher einen geringen Montage- und insbesondere Justageaufwand auf der Baustelle erfordert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, das der als hydraulische oder pneumatische Antriebsvorrichtung ausgebildete Antrieb auf Hochspannungspotential räumlich unmittelbar dem Schaltarm zugeordnet ist, und daß das hydraulische oder pneumatische Fluid für den Antrieb von einer auf Erdpotential befindlichen Druckerzeugungseinrichtung über druckfeste, elektrisch isolierende Leitungen der auf Hochspannungspotential

befindlichen Antriebsvorrichtung zuführbar ist.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung besteht darin, daß ein wesentlicher Teil der für die Übertragung der Antriebsbewegung auf den oder die Schaltarme üblicherweise notwendigen Komponenten und deren mechanischen Justage entfallen können. Insbesondere wird es möglich, den Trennschalter in der Fabrik zu montieren und justieren, was bekanntlich erheblich einfacher ist.

Zwei vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Ansprüchen 2 bzw. 3 zu entnehmen. Dabei sind die Merkmale des Anspruches 2 im wesentlichen bei einem Dreh- bzw. Klapptrennschalter und die des Anspruches 3 im wesentlichen bei einem Scherentrennschalter anzuwenden. Allen Schalterarten gemeinsam ist, daß die Antriebsvorrichtung im Bereich der Drehachse des Schaltarmes zwischen Tragisolator und Schaltarm vorgesehen ist und so wirkt, daß die Antriebsvorrichtung auf den Tragisolator eine Kraft ausübt, die eine Drehbewegung des Schaltarmes relativ zum Tragisolator bewirkt. Dies hat bei Klapp- bzw. Drehtrennschaltern zur Folge, daß die anzutreibende Masse verringert wird, weil der Tragisolator feststehend ausgebildet sein kann; darüberhinaus sind - im Gegensatz zum Stand der Technik - keine zwei Drehlager am Tragisolator erforderlich, wie dies bei bekannten Drehtrennschaltern der Fall ist, bei denen der Tragisolator einerseits unten drehbar zu lagern ist und an seinem oberen Ende ein weiteres Drehlager erfordert, an dem die elektrische Zuleitung zu den Schalterarmen anzuschließen ist. Zumindest das Drehlager am unteren Ende des Tragisolators fällt weg.

In vorteilhafter Ausgestaltung besitzt der Schaltarm im Bereich seiner Drehachse eine Höhlung, in der die Antriebsvorrichtung untergebracht ist. Diese Höhlung kann einfach durch einen Deckel verschlossen werden. Besonders vorteilhaft ist dies dann, wenn - wie aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 6 hervorgeht - der Schaltarm aus einem Kastenprofil besteht, in das dann leicht der Antrieb eingebaut werden kann.

Damit das Fluid und ggf. zusätzliche Steuersignale zu der Antriebsvorrichtung geführt werden können, sind die Leitungen zum Transport des Fluids und ggf. die Glasfaserleitungen gemäß den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 7 und 8 durch wenigstens eine Bohrung im Tragisolator hindurchgeführt. Diese Bohrungen können dann mit einem Kunststoff vergossen oder ausgeschäumt werden, wie aus den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 9 hervorgeht, wobei zusätzlich gemäß Anspruch 10 noch die Möglich-

keit besteht, nach dem Vergießen oder Ausschäumen der Bohrungen des Tragisolators eine wasserdichte Versiegelungsschicht anzubringen, um zu verhindern, daß ins Innere der Bohrungen Feuchtigkeit eintritt, die zur Verschlechterung der Isolierfähigkeit führen kann.

Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit anstatt der Bohrungen im Tragisolator einen zusätzlichen, zweiten, parallel zum Tragisolator verlaufenden Isolator vorzusehen, welcher zur Führung der Leitungen für das Fluid bzw. der Glasfaserleitungen dient. Dieser zweite Isolator besteht aus Kunststoff, vorzugsweise aus Silikonkunststoff, wobei in diesem zweiten Isolator die Leitungen zum Transport des Fluids sowie ggf. die zusätzlichen Glasfaserleitungen eingegossen sein können.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann dahingehen, daß der zweite, dem Transport des Fluids dienende Isolator gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 13 flexibel gestaltet ist. Dies hat den Vorteil, daß die Tragisolatoren für die einzelnen Schaltarme nicht mit Bohrungen versehen sein müssen; dabei können die Glasfaserleitungen und die dem Transport des Fluids dienenden Leitungen direkt und unmittelbar in den zweiten Isolator eingegossen werden.

Die Antriebsvorrichtung ist so aufgebaut, wie aus den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 16 bis 18 zu entnehmen.

Der Antrieb kann vorteilhaft als Kolben-Zylinderanordnung ausgebildet sein, die einerseits am Schaltarm befestigt und andererseits mit dem Tragisolator, der ja ortsfest ist, gekuppelt ist. Wenn der Kolben bzw. die Kolbenstange aus der Kolben-Zylinderanordnung herausgedrückt wird, bewegt sich der Schaltarm, und umgekehrt, wenn der Kolben bzw. die Kolbenstange wieder eingefahren wird, schwenkt der Schaltarm zurück. Die Fixierung des Schaltarmes in der "Ein"- und "Aus"-Schaltstellung erfolgt gemäß kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 17 und 18 mittels einer Druckfeder, die entweder eine Schraubenfeder oder in besonders vorteilhafter Weise eine Blattfeder sein kann.

Wenn die Erfindung bei einem Scherentrennschalter verwirklicht ist, ist lediglich eine einzige Antriebsvorrichtung in einem der Schaltarme erforderlich; die übrigen Schaltarme zur Bildung des Scherentrenners sind dann automatisch angetrieben, da sie mit dem ersten Schaltarm gekoppelt sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann dahingehen, daß zwei Antriebe, die je einem Schaltarm zugeordnet sind, durch fluidische Reihenschaltung untereinander gekoppelt und ihrer Bewegung synchronisiert sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind den weiteren Un-

teransprüchen zu entnehmen.

Anhand der Zeichnungen, in der einige Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Drehtrennschalters mit zwei Schaltarmen, in perspektivischer Ansicht,

Figur 2 eine Einsicht in die Gehäusehöhlung des Schaltarmes in Einschalt- bzw. Ausschaltstellung,

Figur 3 eine perspektivische Ansicht des Schaltarmes eines Drehtrennschalters im Bereich des Drehkopfes bei abgenommenen Gehäusedeckel,

Figur 4 eine Schnittansicht eines Drehkopfes,

Figur 5 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Scherentrennschalters,

Figur 6 eine Darstellung der fluidischen Kopplung der Antriebe zweier Schaltarme und

Figur 7 eine perspektivische Ansicht eines Drehkopfes eines Scherentrennschalters.

In der Figur 1 ist in perspektivischer, skizzierter Darstellung ein Drehtrennschalter 10 gezeigt, der ein Basisgestell 11 aufweist, das im Querschnitt U-förmig ist. An dessen freien Enden sind Stütz- bzw. Tragisolatoren 12 bzw. 13 aufgestellt und daran befestigt, an deren oberen Ende jeweils ein zur Spitze, d. h. zum freien Ende hin sich verjüngendes Kastenprofil aufweisender drehbarer Schaltarm 14 und 15 aufgelagert ist. Auf dem Basisgestell 11 befindet sich eine Steuereinrichtung 16, in der eine Hydraulikeinrichtung untergebracht ist. Mittels druckfester Leitungen 17 und 18 aus isolierendem Kunststoff wird hydraulisches Fluid Antriebsvorrichtungen zugeführt, die innerhalb der Schaltarme 14 und 15 untergebracht sind, siehe weiter unten. Im Bereich der Drehachse der Schaltarme 14, 15 befinden sich Gehäusehöhlungen (siehe weiter unten), die mittels mit Schraubenverbindungen an den Schaltarmen 14, 15 befestigten Deckeln 23, 24 verschlossen sind. Bei dem dargestellten Drehtrenner sind die elektrischen Kontakte an den Enden 19 und 20 der Schaltarme 14 und 15 angeordnet. Auf deren nähere zeichnerische Darstellung wurde in Figur 1 sowie grundsätzlich ebenfalls in den folgenden Figuren der Übersichtlichkeit wegen verzichtet, da die Ausgestaltung der elektrischen Kontakte nicht zu den hier betrachteten Merkmalen des erfindungsgemäßen Trenners gehört.

Durch das Drehen der Schaltarme 14 und 15 beispielsweise in der durch die Pfeile C und D bezeichneten Drehrichtung erfolgt das Öffnen der elektrischen Kontakte. Die elektrische Verbindung

der Zuleitungen mit dem Trenner erfolgt über Anschlußstellen 21 und 22, die üblicherweise als Schraubverbindungen oder Klemmverbindungen ausgeführt sind.

Die Figur 2 zeigt ebenso wie die Figur 2b eine Einsicht in die Gehäuseöffnung bzw. Gehäusehöh-
lung 30 des Schaltarmes bei abgenommenem Dek-
kel. Aus beiden Figuren erkennt man den Aufbau
und die Wirkungsweise der Antriebsvorrichtung.
Auf dem Isolator ist, wie anhand Figur 4 näher
beschrieben wird, eine Kappe 31 aufgesetzt, an der
zwei Augen 34 und 37 angeformt sind, von denen
das Auge 34 länger ist als das Auge 37; beide
Augen springen radial vor und bilden einen Winkel
von ca. 45° miteinander. An dem Auge 34 ist das
freie Ende der Kolbenstange 33 einer Kolben-Zylin-
deranordnung 32 angelenkt, wogegen das andere
Ende der Kolben-Zylinderanordnung 32, also das
andere Ende des Zylinders, an einem nasenartigen
Vorsprung 35 am Schaltarm 14 angelenkt ist. Die
Hydraulikleitungen 17 sind durch eine nicht darge-
stellte Bohrung im Tragisolator geführt und treten
aus Bohrungen als Hydraulikleitungen 17a und 17b
an der Kappe 31 heraus. Sie sind jeweils an dem
einen bzw. dem anderen Ende der Kolben-Zylinde-
ranordnung 32 an Zylinder angeschlossen, wobei
die eine Leitung in den Raum links vom Kolben
und die andere Leitung in den Raum rechts vom
Kolben einmündet.

Am anderen, kürzeren Auge 37 ist eine Blattfe-
der 36 angelenkt, deren anderes Ende an einem
weiteren nasenartigen Vorsprung 38 im Schaltarm
14 angelenkt ist. An der Kappe 31 ist ferner ein
Ende einer flexiblen Verbindung 39 angeschlossen,
deren anderes Ende mittels Schraubenverbindun-
gen am Schaltarm 14 befestigt ist und die zur
elektrisch-leitenden Verbindung zwischen Kappe 31
und Schaltarm 14 dient.

Die Wirkungsweise ist nun wie folgt:

Der Schaltarm 40 läßt sich um die Achse der
Kappe 31 und des darunter befindlichen Isolators
drehen. Die in Figur 2b dargestellte Ausgangsposi-
tion des Schaltarmes 14 ist gekennzeichnet durch
die aus dem Antriebszylinder 32 herausgezogene
Kolben- oder Antriebsstange 33. Wird nun bei-
spielsweise über die Hydraulikleitung 17a unter
Druck stehendes Fluid in den Antriebszylinder 32
eingebracht, so zieht der innerhalb des Antriebszy-
linders befindliche, mit der Zylinderstange 33 ver-
bundene Kolben die Kolbenstange 33 in den Zylin-
der hinein. Durch diese Bewegung der Kolbenstan-
ge 33 wird auf die Stege 34 und 35 jeweils eine
Zugkraft ausgeübt. Da die Wirkungslinie dieser
Zugkräfte der Längsachse des Antriebszylinders
entspricht und somit nicht durch den Drehpunkt
des Schaltarmes 14 verläuft, erfolgt eine relative
Drehung des Schaltarmes in Bezug auf die feste
Kappe 31 bzw. in Bezug auf den Isolator 12 in

Pfeilrichtung E. Das Ende dieser Drehung ist er-
reicht, wenn die Antriebsstange in den Antriebszy-
linder hineingezogen ist, wie in Figur 2b gezeigt.
Eine genaue Einstellung der Anfangsposition und
der Endposition läßt sich mittels Justiereinrich-
tungen erreichen, die in Figur 2 als als ortsfester
Anschlag dienender Punkt 31a und als an der
Kappe 31 angebrachte Stellschraube 31b angede-
utet sind, auf die aber nicht näher eingegangen wird.
Das sichere Verweilen des Schaltarmes in Anfangs-
oder Endposition auch bei Druckloswerden des Hy-
drauliksystems im Falle eines Defektes wird durch
die Blattfeder 36 erreicht. Sowohl in der Anfangs-
position als auch in der Endposition des Schaltar-
mes 14 ist die Blattfeder 36 gespannt, und sie übt
somit eine Druckkraft auf die Vorsprünge 37 und
38 aus. Die Wirkungslinie dieser Druckkraft verläuft
identisch mit der Verbindungslinie zwischen den
Augen in den beiden Vorsprüngen 37 und 38, und
somit nicht durch die Drehachse des Schaltarmes
14. Die Blattfeder übt daher sowohl in der Anfangs-
position als auch in der Endposition auf den Schal-
tarm je ein Drehmoment aus, das den Arm in der
jeweiligen Position hält. Während der Drehung aus
der Anfangsposition in die Endposition durchläuft
(hier nicht dargestellt) die Feder eine Lage, in der
sie stärker als in den hier dargestellten Positionen
gespannt ist, und in der ihre Wirkungslinie durch
die Drehachse des Schaltarmes verläuft. In dieser
Stellung erfolgt somit die Richtungsumkehrung des
auf den Schaltarm ausgeübten Drehmomentes. Der
Fluß des elektrischen Stromes von dem bewegli-
chen Schaltarm 14 auf die feste Kappe 31 und von
dort weiter an den Anschluß 21 wird durch die
flexible Verbindung 39 ermöglicht. Die perspektivi-
sche Skizze der Figur 3 vermittelt einen besseren
Eindruck der räumlichen Anordnung der einzelnen
Komponenten der im Schaltarm 14 untergebrach-
ten Antriebsvorrichtung.

Die Darstellungen in den Figuren 2 und 3 zei-
gen Ausführungen, bei denen die Hydraulikleitun-
gen 17 durch das Innere des Isolators 12, durch
den Isolatorkopf, durch ein darauf sitzendes Zwi-
schenstück mit Drehzapfen und mit elektrischem
Anschluß 21, sowie durch eine darauf befestigte
Kappe 31 hindurchgeführt werden.

Figur 4 skizziert eine alternative erfindungsge-
mäßige Ausführung, bei der parallel zu dem Tragiso-
lator 12 ein zweiter Isolator 40 verläuft, der flexibel
gestaltet ist und durch den die Hydraulikleitungen
17a und 17b sowie eine Glasfaserleitung 41 verlau-
fen. Die teilgeschnittene Ausschnittsdarstellung
zeigt die Einmündung des flexiblen Isolators 40 in
die Höhlung 30 des drehbaren Schaltarmes 14. Auf
dem Stützisolator 12 mit dem Isolatorkopf 42 ist ein
Zwischenstück 43 befestigt, das als Drehzapfen,
als Befestigung für die Kappe 31, sowie als elektri-
scher Anschluß 21 dient. An der Kappe 31 befindet

sich der Steg 34, an dessen Auge die Kolbenstange 33 des Hydraulikzylinders 32 befestigt ist. Eine Schutzmanschette 45 schützt die Oberfläche der Kolbenstange 33 vor Umwelteinflüssen. Ebenfalls an der Kappe 31 befindet sich hier nicht sichtbar der Steg 37, an dem die Blattfeder 36 befestigt ist. Auf dem Drehzapfen ist eine Gleitbeschichtung 33 aufgebracht. Die am Boden des Schaltarmes 14 vorgesehene zylindrische Einstülpung sitzt auf dieser Gleitbeschichtung auf, so daß der Schaltarm 14 um den Drehzapfen des Zwischenstückes 43 drehbar ist. Die Kappe 31 gemäß Figuren 2a, 2b und 3 und Figur 4 unterscheiden sich nur insoweit, als die Kappe nach Figur 4 keine Bohrung aufweist, durch die Leitungen 17a und 17b hindurchverlaufen. Wegen der übrigen Identität der beiden Kappen sind sie mit gleicher Bezugsziffer bezeichnet.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann natürlich auch bei einem Scherentrenner angewendet werden. Einen solchen Scherentrenner zeigt Figur 5 in perspektivischer Darstellung. Ein zweigeteilter Tragisolator 51 trägt an seinem oberen Ende, also auf dem Isolatorkopf 52, ein Zwischenstück 53 (siehe Figur 7) und ist mit ihm fest verbunden. Dieses Zwischenstück 53 hat zum einen einen elektrischen Kontakt 54 für den elektrischen Anschluß des Trenners. Zum anderen weist das Zwischenstück 53 einen Arm 55 auf, an dem ein parallel zum Tragisolator 51 angeordneter zusätzlicher Isolator 56 befestigt ist. Im Inneren dieses zusätzlichen Isolators 56 sind hier nicht sichtbar Hydraulikleitungen und Glasfaserleitungen geführt. In gleicher Weise wie bei den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Schaltarmen für Drehtrenner sind auch in den unteren Scherenarmen 57 und 58 Antriebsvorrichtungen untergebracht, wobei die zur Aufnahme dieser Antriebsvorrichtungen in den unteren Scherenarmen 57 und 58 befindlichen Höhlungen durch Deckel 59 verschlossen sind. Durch diese Antriebsvorrichtungen betätigt drehen sich die unteren Scherenarme 57 und 58 auf hier nicht sichtbaren, aus dem Zwischenstück 53 herausragenden Drehzapfen. Durch diese Drehung erfolgt die Bewegung der aus unteren Scherenarmen 57 und 58 und oberen Scherenarmen 60, 61 bestehenden Trennerschere.

Die Halterung und Lagerung der Scherenarme 57 und 58 am Tragisolator wird an Hand der Figur 7 näher erläutert. Auf dem Isolatorkopf 52 befindet sich das Zwischenstück 53, an dem zwei quer zur Tragisolatorachse verlaufende, in entgegengesetzter Richtung vorspringende Zapfen 90 und 91 angeformt sind. Die Zapfen 90 und 91 sind mit einer Beschichtung 92, 93 mit geringem Reibungskoeffizienten versehen, die der Beschichtung 44 entspricht, und beide Schaltarme 57 bzw. 58 besitzen auch hier einen Durchzug (Einstülpung) und auf der Stirnfläche der Zapfen 90 bzw. 91 ist je eine

Kappe befestigt, die der Kappe 31 bezüglich Aufbau und Anbringung identisch entspricht.

Aus einem nach oben hin offenen Kanal 94 innerhalb des Armes 55 sind Hydraulik-Leitungen 95 und 96 herausgeführt, die zu den Antriebsvorrichtungen in den Schaltarmen 57 und 58 geleitet sind.

Die Koordination der Drehbewegung zweier Schaltarme 70, 71 eines Drehtrenners z. B. auch der Schaltarme 57 und 58 des Scherentrenners nach Figur 5 kann durch fluidische Reihenschaltung der je einem Arm zugehörigen fluidischen Antriebsvorrichtungen erfolgen, wie in der skizzierten Darstellung der Figur 6 gezeigt. Wird von der Pumpe 72 unter Druck stehends Fluid durch die Leitung 73 in den Raum 77 des Antriebszylinders 76 gepumpt, so bewegt sich die Kolbenstange 79 aus dem Antriebszylinder 76 heraus. Die dadurch von der Kolbenstange 79 auf den feststehenden Steg 80 ausgeübte Kraft führt wie bereits anhand der Figur 2 ausführlich beschrieben, zu einer Drehung des Schaltarmes 70 in der durch den Pfeil F angezeigten Richtung. Durch die Bewegung der Kolbenstange 79 wird der Raum 78 des Antriebszylinders 76 verkleinert, und das in diesem Raum 78 befindliche Fluid wird aus dem Raum hinaus in die Leitung 74 hineingedrückt. Die Leitung 74 mündet in den Raum 82 des im zweiten Schaltarm 71 befindlichen Antriebszylinders 81. Das durch die Leitung 74 in diesem Raum 82 einfließende Fluid bewirkt, daß die Kolbenstange 84 in den Antriebszylinder 81 hineingezogen wird. Die dadurch von der Kolbenstange 84 auf den feststehenden Steg 84 ausgeübte Zugkraft führt zu einer Drehbewegung des Schaltarmes 71 in der durch den Pfeil G angegebenen Richtung. Der fluidische Kreis wird dadurch geschlossen, daß Fluid aus dem sich verkleinernden Raum 83 des Antriebszylinders 81 herausgedrückt und über die Leitung 75 wieder der Pumpe 72 zugeführt wird. Im Falle des Scherentrenners nach Figur 5 und 7 entsprechen die Leitungen 95 und 96 den in Figur 6 an dem Kanal 94 herausgeführten Leitungen 95 und 96.

Ansprüche

1. Hochspannungs-Trennschalter, insbesondere Drehtrennschalter, Scherentrennschalter, Klapp-trennschalter und dgl., mit wenigstens einem drehbaren Schaltarm, der mit mindestens einem Festkontaktstück und/oder einem weiteren drehbaren Schaltarm zusammenwirkt, und mit einem Antrieb für wenigstens einen der Schaltarme, dadurch gekennzeichnet, daß der als hydraulische oder pneumatische Antriebsvorrichtung (32; 76, 81) ausgebildete Antrieb auf Hochspannungspotential räumlich unmittelbar dem Schaltarm (14, 15; 57, 58; 70, 71)

zugeordnet ist, und daß das hydraulische oder pneumatische Fluid für den Antrieb von einer auf Erdpotential befindlichen Druckerzeugungseinrichtung über druckfeste, elektrisch isolierende Leitungen (17a und b, 18; 75, 76; 95, 96) der auf Hochspannungspotential befindliche Antriebsvorrichtung zuführbar ist.

2. Trennschalter, dessen wenigstens einer Schaltarm auf einem Tragisolator angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragisolator (12, 13) einen Isolatorkopf (42) mit einem Drehlagerzapfen (43), auf dem der Schaltarm (14, 15) drehbar gelagert ist, besitzt, und daß die Antriebsvorrichtung mit dem Schaltarm im Bereich seiner Drehachse mechanisch verbunden ist und auf den Isolatorkopf (42, 43) des Tragisolators (12, 13) eine Kraft ausübt, die eine Drehbewegung des Schaltarmes relativ zum Tragisolator bewirkt.

3. Trennschalter, insbesondere Scherentrenner, dessen Schaltarme auf einem Tragisolator gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragisolator (51) einen Isolatorkopf (53) mit zwei nebeneinander- oder gegenüberliegend - angeordneten Drehlagerzapfen (90, 91), auf denen die Schaltarme (58, 59) drehbar gelagert sind, trägt, und daß die Antriebsvorrichtung mit wenigstens einem der Schaltarme (56, 57) im Bereich seiner Drehachse mechanisch verbunden ist und auf den Tragisolator eine Kraft ausübt, die eine Drehbewegung des wenigstens einen Schaltarmes relativ zum Tragisolator bewirkt.

4. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltarm (14, 15; 58, 59) im Bereich seiner Drehachse eine Höhlung aufweist, in der die Antriebsvorrichtung untergebracht und die durch einen Deckel verschließbar ist.

5. Trennschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Drehlagerzapfen (43; 90, 91) mit einer Gleitbeschichtung (44) beschichtet ist.

6. Trennschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltarm (14, 15; 57, 58; 60, 61; 70, 71) aus einem zu seiner Spitze hin verjüngten Kastenprofil besteht.

7. Trennschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragisolator und der Isolatorkopf wenigstens eine Bohrung aufweisen, durch die die druckfesten, elektrisch isolierenden Leitungen zum Transport des Fluids verlegt sind.

8. Trennschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen innerhalb des Tragisolators zusätzlich Glasfaserleitungen aufnehmen.

9. Trennschalter nach einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß nach Einziehen der druckfesten Leitungen zum Transport des Fluids und ggf. nach Einziehen der Glasfaserleitungen in die Bohrungen des Isolators diese Bohrungen mit einem Kunststoff vergossen oder ausgeschäumt sind.

10. Trennschalter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß nach Vergießen oder Ausschäumen der Bohrungen des Tragisolators an den Enden je eine wasserdichte Versiegelungsschicht aufgebracht ist.

11. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die druckfesten, elektrisch isolierenden Leitungen zum Transport des Fluids sowie ggf. die zusätzlichen Glasfaserleitungen innerhalb eines zweiten, parallel zu dem Tragisolator angeordneten Isolators (40) geführt sind.

12. Trennschalter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite, parallel zu dem Tragisolator (12, 51) angeordnete Isolator (40) aus einem Kunststoff, beispielsweise Silikonkunststoff, mit dem die Leitungen zum Transport des Fluids sowie ggf. die zusätzlichen Glasfaserleitungen umgeben sind, besteht.

13. Trennschalter nach einem der Ansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite, dem Transport des Fluids dienende und ggfs. zusätzliche Glasfaserleitungen führende, parallel zum Tragisolator angeordnete Isolator (40) flexibel gestaltet und an seinem einen Ende mit dem drehbaren Schaltarm (14) in der Nähe der Drehachse mechanisch fest verbunden ist.

14. Trennschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, mit einem Anschlußkontakt zur Zu- bzw. Abführung der elektrischen Energie, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Anschlußkontakt (21) direkt am Isolatorkopf (42) angebracht ist, und daß eine elektrische Verbindung zwischen dem Isolatorkopf und dem Schaltarm bzw. den Schaltarmen besteht.

15. Trennschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolatorkopf aus mindestens zwei fest miteinander verbundenen Teilen besteht, von denen der eine Teil mit dem Tragisolator verkittet ist und der andere anschraubbare Anbauteil den elektrischen Anschlußkontakt sowie den oder die Drehlagerzapfen besitzt.

16. Trennschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Feder (36) an ihrem einen Ende mit dem Schaltarm (14) und mit ihrem anderen Ende mit dem Isolatorkopf oder einem an dem Isolatorkopf fest verbundenen Anbauteil (31) verbunden ist.

17. Trennschalter nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltarm (14, 15) durch die am Schaltarm (14) und am Isolatorkopf oder am Anbauteil (31) befestigte Feder (36) kraftschlüssig an seinen jeweiligen Endstellungen gehalten ist.

5

18. Trennschalter nach einem der Ansprüche 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß die am Schaltarm (14) und an Isolatorkopf oder am Anbauteil (31) befestigte Feder (36) in der "Ein"-Stellung des Trenners den an der Spitze des Schaltarms angebrachte Kontakt gegen den an der Spitze eines weiteren Schaltarmes angebrachten Kontakt oder gegen den oder die mit dem Schaltarm zusammenwirkenden Festkontaktstücke drückt.

10

19. Trennschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, insbesondere Scherentrenner, dadurch gekennzeichnet, daß von den beiden Schaltarmen nur einem eine Antriebsvorrichtung zugeordnet ist, und daß der zweite Schaltarm mechanisch mit dem ersten Schaltarm gekoppelt ist.

15

20

20. Trennschalter nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Antriebe (76, 81), die je einem Schaltarm (70, 71) zugeordnet sind, durch fluidische Reihenschaltung untereinander gekoppelt und in ihrer Bewegung synchronisiert sind.

25

30

35

40

45

50

55

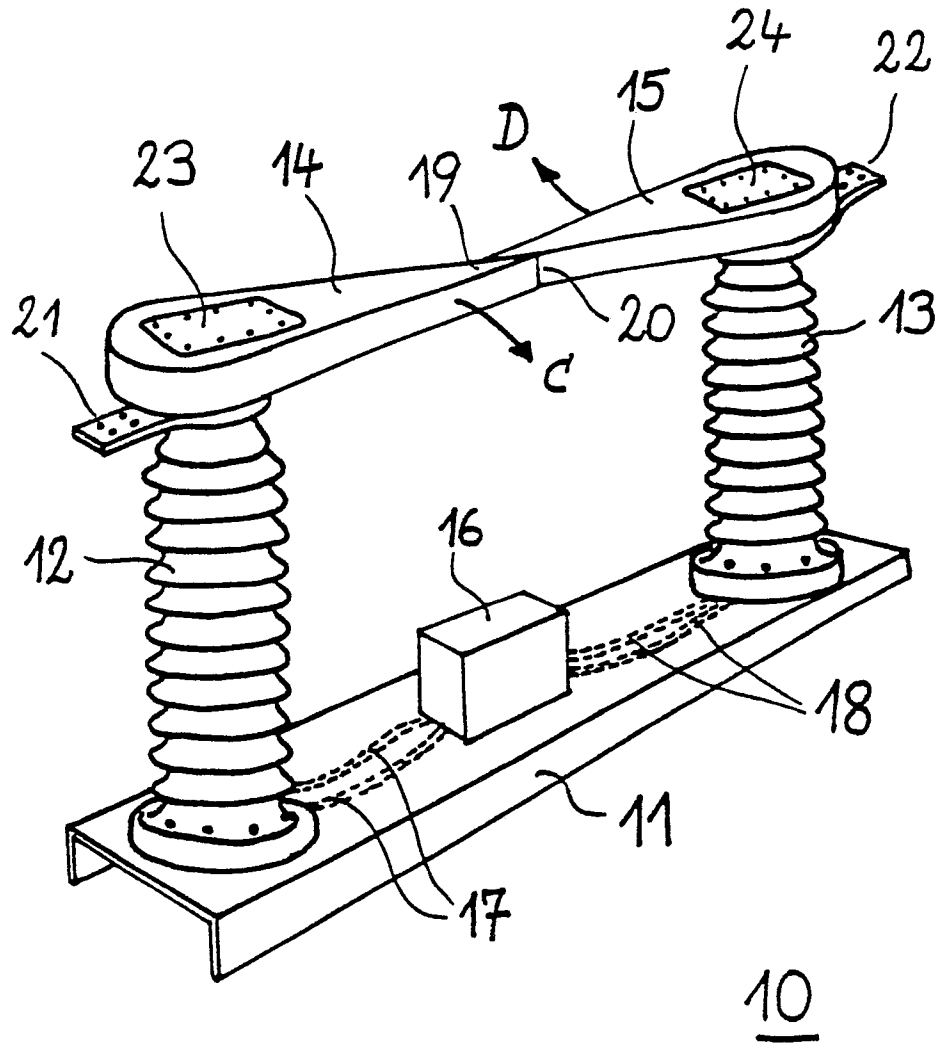
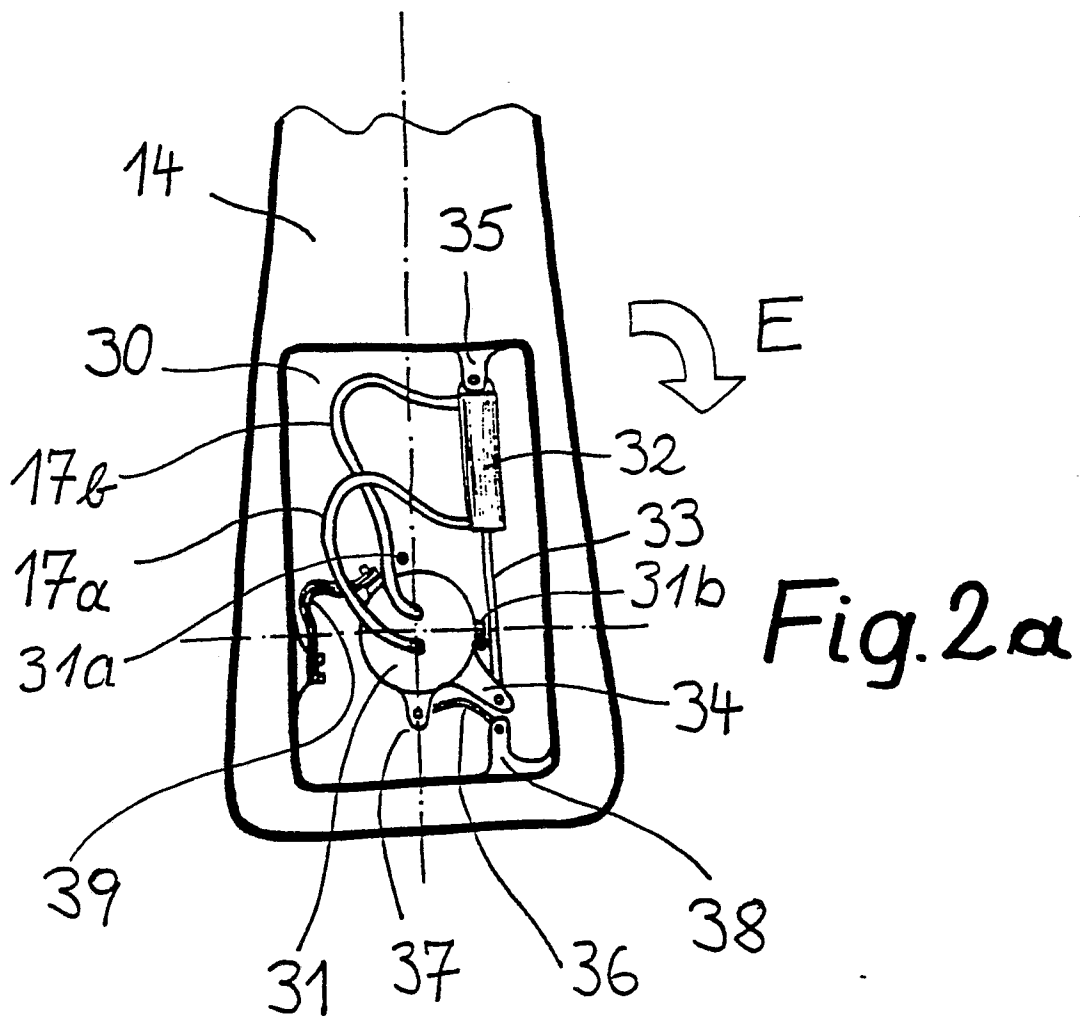
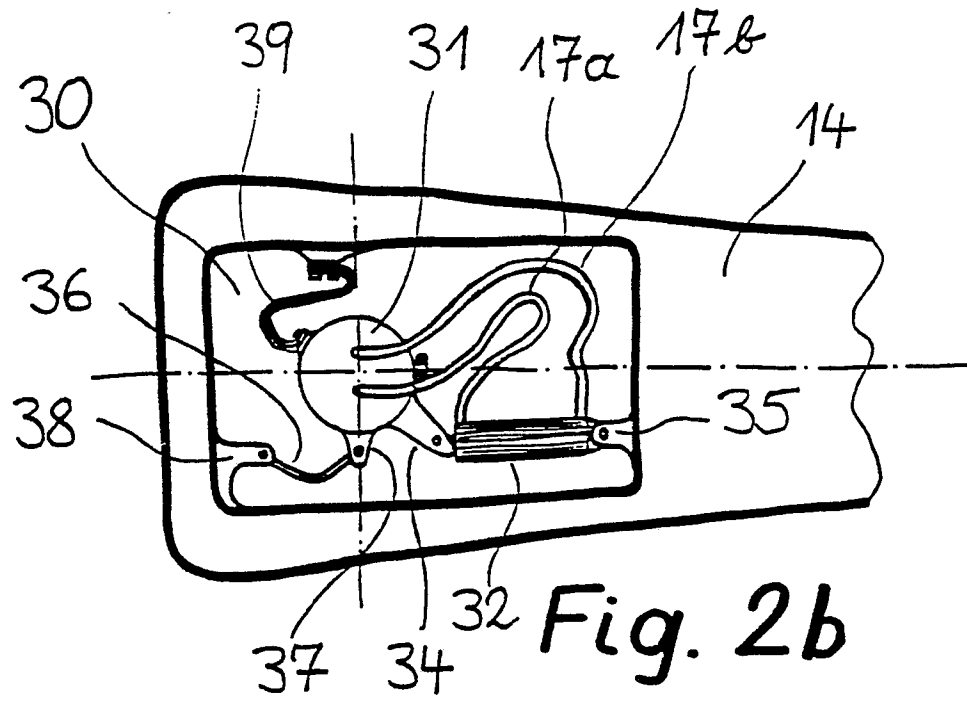


Fig. 1



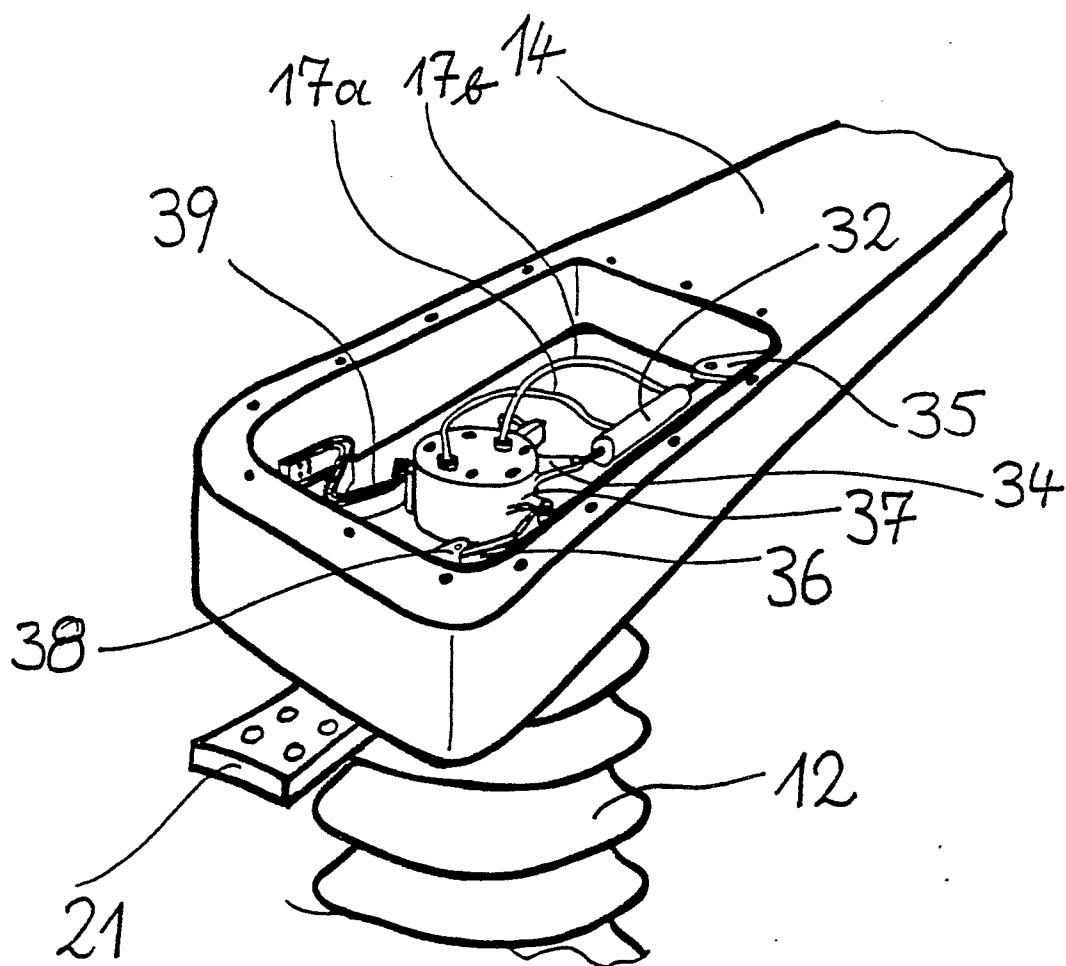


Fig. 3

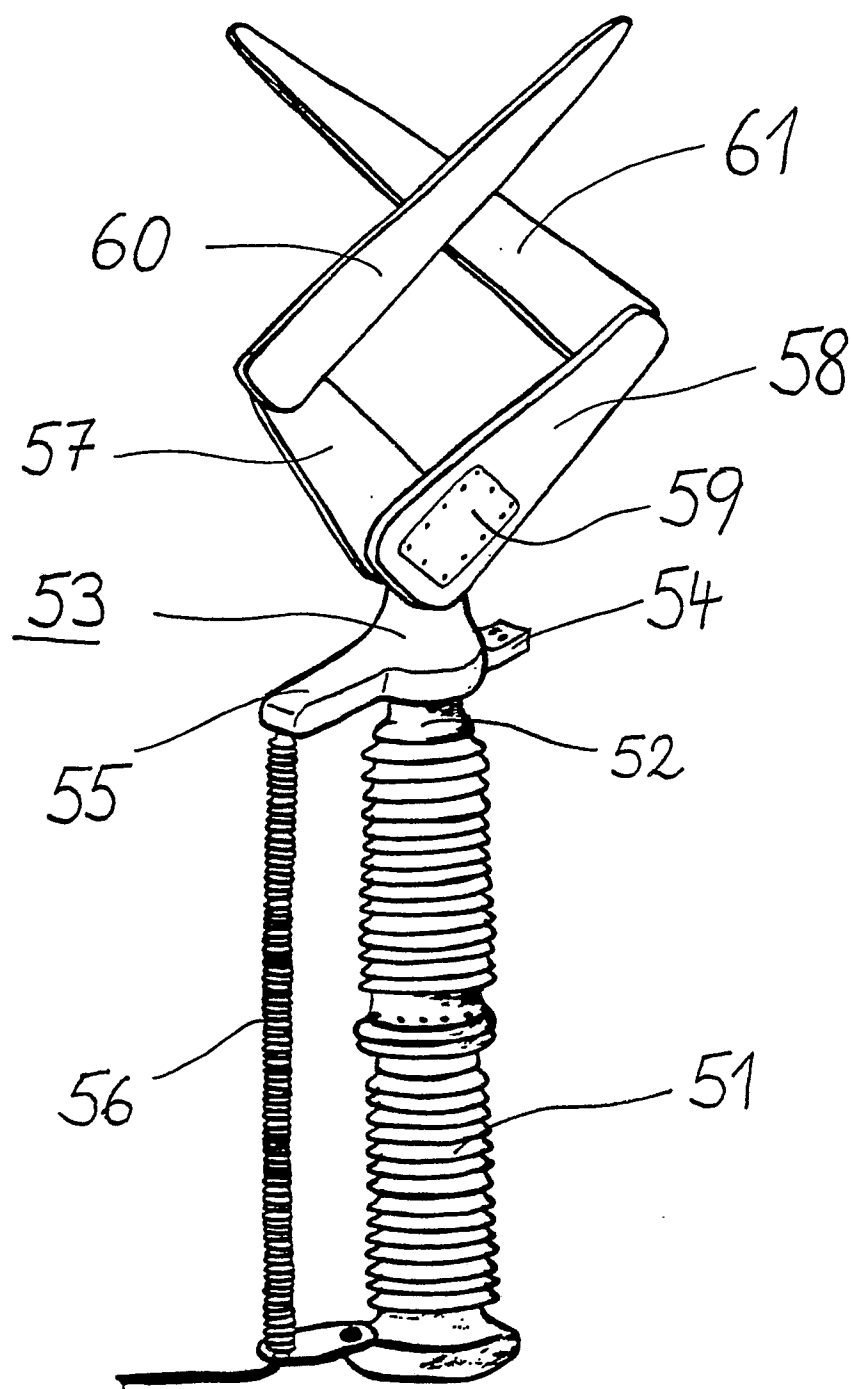


Fig. 5

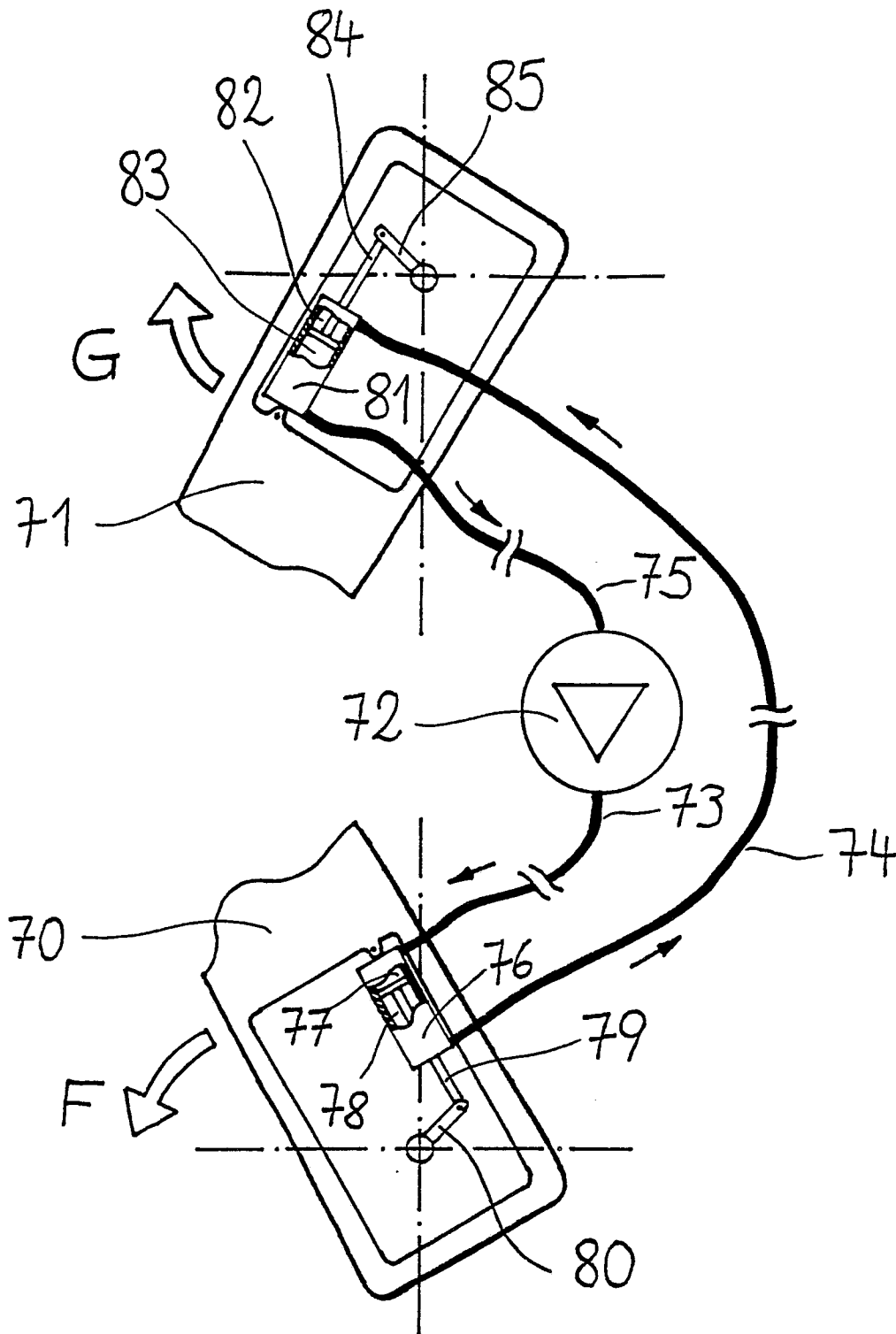


Fig. 6

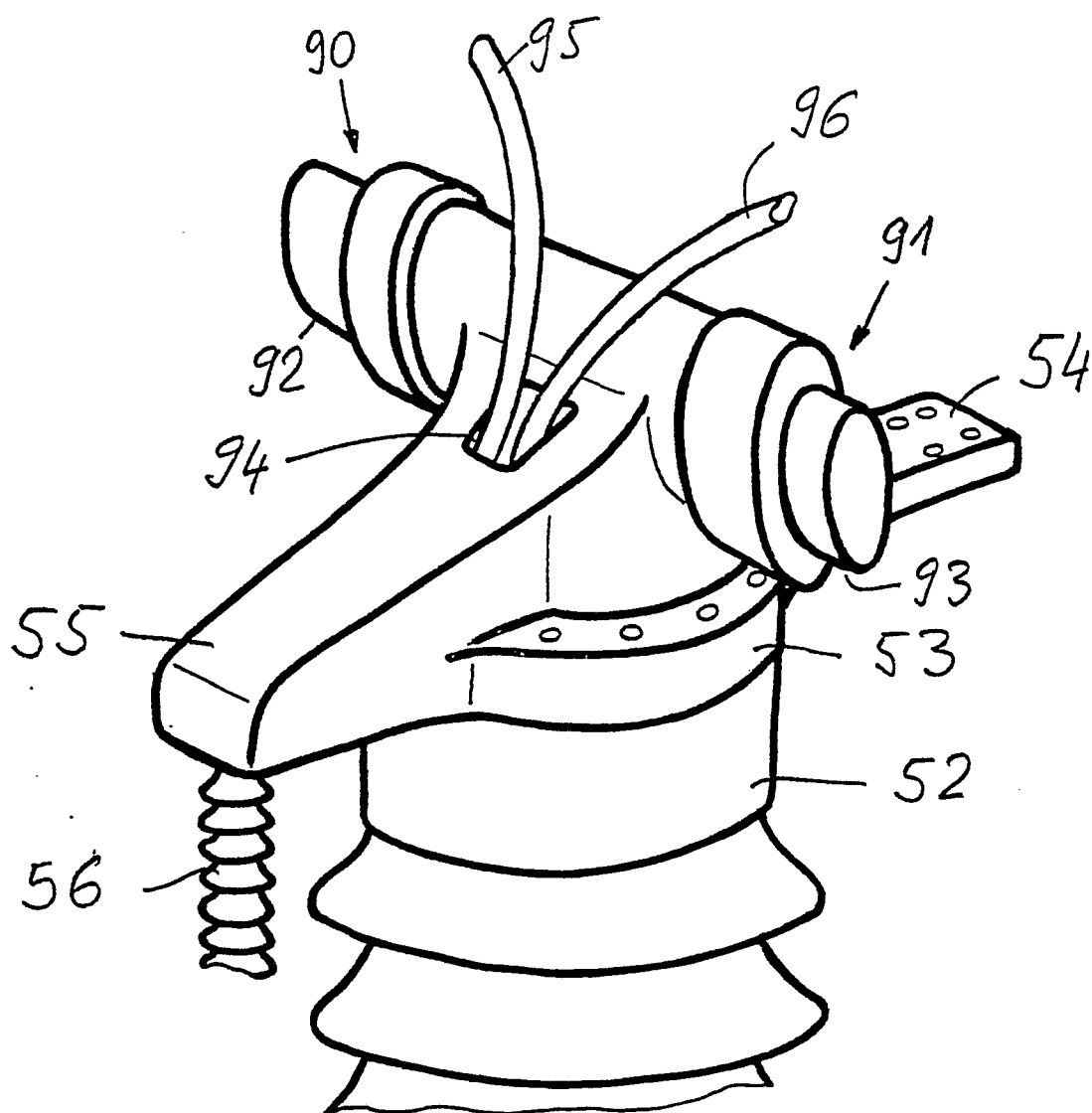


Fig. 7