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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 391 339 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90106352.9**

(51) Int. Cl.5: **H01H 31/02**

(22) Anmeldetag: **03.04.90**

(30) Priorität: **05.04.89 DE 8904190 U**
07.04.89 DE 8904399 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.90 Patentblatt 90/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR IT NL SE

(71) Anmelder: **Ruhrtal-Elektrizitätsgesellschaft Hartig GmbH & Co.**
Ruhrtalstrasse 19
D-4300 Essen 16(DE)

(72) Erfinder: **Hartig, Alfred, Dr.-Ing.**
Kellerstrasse 4
D-4300 Essen(DE)

(74) Vertreter: **Gesthuysen, Hans Dieter, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Gesthuysen + von Rohr
Huyssenallee 15 Postfach 10 13 33
D-4300 Essen 1(DE)

(54) Hochspannungsschaltgerät.

(57) Dargestellt und beschrieben ist ein Hochspannungsschaltgerät mit einerseits drei Drehtrennschaltern (1) und andererseits sechs Erdungsschaltern (2), wobei zu jedem Erdungsschalter (2) ein Festkontakt (10) und ein mittels eines Schwenkarmes (11) in einer Schwenkebene schwenkbarer, mit dem Festkontakt (10) in Kontakt bringbarer Schaltkontakt (12) gehören, der Festkontakt (10) an den Strombahnhälften (6, 7) des Drehtrennschalters (1) vorgesehen und der Schwenkarm (11) mittels eines Schwenkarmhalter (13) an eine Antriebswelle (14) angeschlossen sind.

Erfindungsgemäß kann auf ansonsten erforderliche unterschiedliche Bauteile verzichtet werden, und zwar dadurch, daß die Antriebswelle (14) und der Schwenkarmhalter (13) ohne weiteres vier unterschiedliche Anbauarten des Schwenkarmes (11) zulassen.

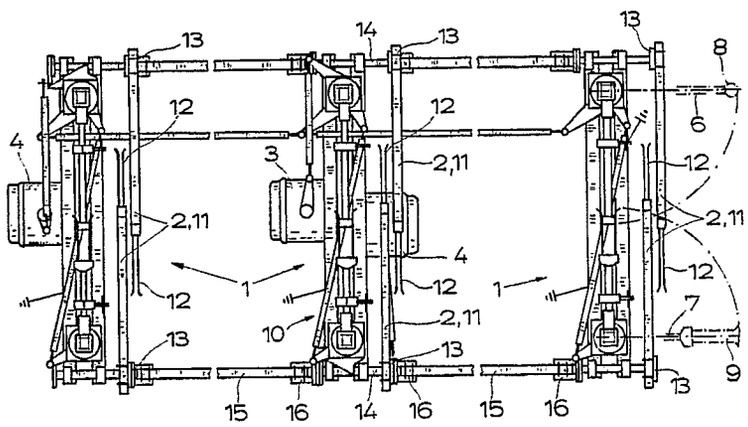


Fig.1

EP 0 391 339 A2

Die Erfindung betrifft ein Hochspannungsschaltgerät mit einerseits einem Trennschalter oder einem Lasttrennschalter, insbesondere einem Drehtrennschalter, und andererseits mindestens einem Erdungsschalter, wobei zu dem Erdungsschalter ein Festkontakt und ein mittels eines Schwenkarmes in einer Schwenkebene schwenkbarer, mit dem Festkontakt in Kontakt bringbarer Schaltkontakt gehören, der Festkontakt z. B. an einer Freileitung, an einer Sammelschiene oder an der Strombahn bzw. an einer Strombahnhälfte des Trennschalters bzw. des Lasttrennschalters vorgesehen ist und der Schwenkarm mittels eines Schwenkarmhalters an eine Antriebswelle angeschlossen ist.

Bei Hochspannungsschaltgeräten der in Rede stehenden Art mit einem Trennschalter oder einem Lasttrennschalter, der zwei isolierende Stützer aufweist, z. B. bei Drehtrennschaltern und bei Hebeltrennschaltern, können nun an beiden Seiten des Trennschalters bzw. des Lasttrennschalters Erdungsschalter angebaut werden, die im Stand der Technik unterschiedlich ausgeführt sein müssen. Das ergibt sich bei Drehtrennschaltern z. B. aus der Tatsache, daß die Strombahnhälften nach einer Seite öffnen, so daß - wählt man als Beobachtungsort die Mitte des Drehtrennschalters - die eine Strombahnhälfte nach rechts, die andere Strombahnhälfte dagegen nach links öffnet. Entsprechend muß der jeweilige Erdungsschalter rechts bzw. links der Unterkonstruktion seine Schwenkebene haben. Außerdem müssen die Schwenkebenen der beiden Erdungsschalter zumindest um die größte Breite der Schwenkarme mit daran angebrachten Schaltkontakten gegeneinander versetzt sein, damit sich beim gleichzeitigen Betätigen der beiden Erdungsschalter ihre Schwenkarme mit den daran vorgesehenen Schaltkontakten nicht gegenseitig behindern.

Auch dann, wenn bei einem Hochspannungsschaltgerät der in Rede stehenden Art nur ein Erdungsschalter vorgesehen ist, gibt es im Stand der Technik Probleme. Je nach zur Verfügung stehendem Platz und Konstruktionsart der Hochspannungsschaltanlage kann es erforderlich sein, den Drehtrennschalter mit nach rechts öffnender Strombahn oder mit nach links öffnender Strombahn in die Hochspannungsschaltanlage einzubauen. Wenn ein Hochspannungsschaltgerät mit einem Drehtrennschalter mit einer nach rechts öffnenden Strombahn und zugehörigem Erdungsschalter geliefert worden ist, so kann der Drehtrennschalter nicht ohne weiteres als nach links öffnender Drehtrennschalter mit angebautem Erdungsschalter eingesetzt werden, nämlich nicht einfach dadurch, daß man ihn um 180° dreht, da sich dann der Erdungsschalter nicht mehr auf der Leitungsseite, sondern auf der Anlagenseite befindet. Baut man nun den Erdungsschalter um, also von der Anlagenseite auf die Leitungsseite, so befindet er sich nicht auf der linken Seite, sondern wie zuvor auf der rechten Seite, wo er jedoch beim Einschalten keinen Festkontakt vorfindet.

Im Stand der Technik ist man den zuvor angedeuteten Problemen bisher dadurch begegnet, daß man unterschiedliche Bauteile verwendet hat. Das hat zu einer erhöhten Lagerhalterung, in seltenen Fällen auch zu einer fehlerhaften Montage geführt. Gelegentlich ist es auch zu Verzögerungen gekommen, nämlich dann, wenn gelieferte Hochspannungsschaltgeräte bei nicht korrekter Bestellung in der Hochspannungsschaltanlage den Anlagenbedingungen entsprechend umgebaut werden mußten.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Hochspannungsschaltgerät der in Rede stehenden Art anzugeben, das frei ist von den zuvor aufgezeigten Problemen.

Das erfindungsgemäße Hochspannungsschaltgerät, bei dem die zuvor skizzierte Aufgabe gelöst ist, ist nun zunächst und im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle und der Schwenkarmhalter ohne weiteres vier unterschiedliche Anbauarten des Schwenkarmes zulassen.

In der Regel sind Hochspannungsschaltgeräte der hier in Rede stehenden Art für Drehstromsysteme ausgeführt, also dreipolig ausgeführt; zu einem drei polig ausgeführten Hochspannungsschaltgerät gehören also drei Trennschalter, bzw. drei Lasttrennschalter und mindestens drei Erdungsschalter, vorzugsweise sechs Erdungsschalter, nämlich sechs Erdungsschalter dann, wenn die Trennschalter z. B. als Drehtrennschalter ausgeführt sind und bei geöffneter Strombahn sowohl eine Erdung der Leitungsseite als auch eine Erdung der Anlagenseite möglich sein soll. Bei einem solchen dreipoligen Hochspannungsschaltgerät wird man der Lehre der Erfindung gemäß die Schwenkarme, die Schwenkarmhalter, die Antriebswellen und alle eventuell erforderlichen Verbindungsgestänge und Kupplungen für alle Erdungsschalter gleich bzw. gleichartig ausführen.

Die Erfindung betrifft auch einen Erdungsschalter, insbesondere für das zuvor beschriebene Hochspannungsschaltgerät, mit mindestens zwei nebeneinander angeordneten Festkontakten, mit mittels von Schwenkarmen in einer Schwenkebene schwenkbaren, auf die Festkontakte aufschiebbaren Schaltkontakten und mit einem allen Schwenkarmen gemeinsamen Schwenkantrieb, wobei die Festkontakte jeweils einen Aufschiebekontakt mit einem mehr oder weniger quer zur Aufschieberichtung verlaufenden Befestigungsarm aufweisen, jeder Schaltkontakt mindestens ein Paar von Kontaktfingern besitzt und die Kontaktfinger beim Schließen beidseits auf den Aufschiebekontakt auflaufen

und anschließend am Aufschiebekontakt anliegend entlanglaufen.

Auch Erdungsschalter der in Rede stehenden Art sind seit längerem bekannt, wozu auf die DE-PS 24 09 527 verwiesen wird; der Offenbarungsgehalt der DE-PS 24 09 527 wird hiermit ausdrücklich zum Offenbarungsgehalt der hier beschriebenen Erfindung gemacht.

Nachteilig ist bei den bekannten Erdungsschaltern, von denen die Erfindung insoweit ausgeht, daß der Schwenkantrieb relativ leistungsstark ausgeführt sein muß. Folglich liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das bekannte Hochspannungsschaltgerät, von dem die Erfindung ausgeht, so auszugestalten und weiterzubilden, daß es bei ansonsten gleichen Voraussetzungen (vor allem in bezug auf die Nennspannung, den Nennstrom und den maximal zulässigen Kurzschlußstrom) mit einem weniger leistungsstarken Schwenkantrieb auskommt.

Der erfindungsgemäße Erdungsschalter, bei dem die zuvor aufgezeigte Aufgabe gelöst ist, ist zunächst und im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfinger der verschiedenen Schaltkontakte beim Schließen zeitlich nacheinander auf die zugeordneten Aufschiebekontakte auflaufen. Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß im Stand der Technik der Schwenkantrieb deshalb besonders leistungsstark ausgeführt sein muß, weil das Auflaufen der Kontaktfinger der Schaltkontakte auf die Aufschiebekontakte, im Gegensatz zum anschließenden Entlanglaufen an den Aufschiebekontakten, einen hohen Kraftaufwand erfordert; der Schwenkantrieb muß im Stand der Technik auf die Summe aller in diesem Augenblick auftretenden Kräfte ausgelegt sein. Erfindungsgemäß ist nun erreicht, daß der Schwenkantrieb wesentlich weniger leistungsstark ausgelegt sein muß, da dafür gesorgt ist, daß das Auflaufen der Kontaktfinger der verschiedenen Schaltkontakte auf die zugeordneten Aufschiebekontakte nicht gleichzeitig, sondern zeitgleich versetzt erfolgt. Dadurch wird erreicht, daß zeitgleich stets nur gerade die Kontaktfinger eines Schaltkontaktes auf den zugehörigen Aufschiebekontakt auflaufen, während die Kontaktfinger des anderen Schaltkontaktes oder der anderen Schaltkontakte entweder nur noch am entsprechenden Aufschiebekontakt anliegend entlanglaufen oder mit dem Aufschiebekontakt überhaupt noch nicht in Berührung stehen.

Im einzelnen gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Hochspannungsschaltgerät bzw. den erfindungsgemäßen Erdungsschalter auszugestalten und weiterzubilden. Dazu darf verwiesen werden einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die folgende Erläuterung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 schematisch, eine Draufsicht auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hochspannungsschaltgerätes, und zwar in dreipoliger Ausführung, wobei die Trennschalter als Drehtrennschalter ausgeführt sind,

Fig. 2 eine Vorderansicht des Hochspannungsschaltgerätes nach Fig. 1, von der in Fig. 1 dargestellten dreipoligen Ausführungsform jedoch nur den mittleren Pol,

Fig. 3 schematisch, eine bevorzugte Ausführungsform eines Schwenkarmhalters des Hochspannungsschaltgerätes nach Fig. 1,

Fig. 4 schematisch, eine bevorzugte Ausführungsform eines Schwenkarmhalters des Hochspannungsschaltgerätes nach Fig. 1,

Fig. 5 schematisch, eine bevorzugte Ausführungsform eines Schwenkarmhalters des erfindungsgemäßen Hochspannungsschaltgerätes, wobei an den Schwenkarmhalter über ein Schubgestänge ein Schwenkantrieb angeschlossen ist,

Fig. 6 in einer Seitenansicht einen erfindungsgemäßen Erdungsschalter,

Fig. 7 den Erdungsschalter nach Fig. 1 in einer Ansicht von oben, teilweise weggebrochen, und

Fig. 8 ausschnittweise, in vergrößerter Darstellung, den eigentlichen Kontaktbereich des Erdungsschalters nach Fig. 1

Die Fig. 1 zeigt ein Hochspannungsschaltgerät, und zwar in dreipoliger Ausführungsform, also für Drehstromsysteme, mit einerseits drei Drehtrennschaltern 1 und andererseits sechs Erdungsschaltern 2. Den drei Drehtrennschaltern 1 ist ein gemeinsamer Drehantrieb 3 zugeordnet, während für jeweils drei Erdungsschalter 2 ein gemeinsamer Schwenkantrieb 4 vorgesehen ist. Zu jedem Drehtrennschalter 1 gehören zwei isolierende Stützer 5 (vgl. Fig. 2) und zwei Strombahnhälften 6, 7, wobei die Strombahnhälften 6 Kontaktelemente 8 und die Strombahnhälften 7 den Kontaktelementen 8 der Strombahnhälften 6 zugeordnete Gegenkontaktelemente 9 aufweisen; das kann schematisch dem rechten Teil der

Fig. 1 entnommen werden, in dem strichpunktiert die Strombahnhälften 6 und 7 in geöffnetem Zustand dargestellt sind. Zu jedem Erdungsschalter 2 gehört ein Festkontakt 10 und ein mittels eines Schwenkarmes 11 in einer Schwenkebene schwenkbarer, mit dem Festkontakt 10 in Kontakt bringbarer Schaltkontakt 12. Die Festkontakte 10 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils an einer Strombahnhälfte 6 bzw. 7 der Drehtrennschalter 1 vorgesehen. Schließlich ist der Fig. 1 noch zu entnehmen, daß die Schwenkarme 11 der Erdungsschalter 2 jeweils mittels eines Schwenkarmhalters 13 an eine Antriebswelle 14 angeschlossen sind.

Erfindungsgemäß lassen nun die Antriebswellen 14 und die Schwenkarmhalter 13 ohne weiteres vier unterschiedliche Anbauarten der Schwenkarme 11 zu. Im dargestellten Ausführungsbeispiel eines Hochspannungsschaltgerätes in dreipoliger Ausführung sind sowohl die Schwenkarme 11, die Schwenkarmhalter 13 und die Antriebswellen 14 als auch die Verbindungsgestänge 15 und die Kupplungen 16 für alle sechs Erdungsschalter 2 gleich bzw. gleichartig ausgeführt.

Die grundsätzliche Lehre der Erfindung, die Antriebswellen 14 und die Schwenkarmhalter 13 so auszuführen, daß sie ohne weiteres vier unterschiedliche Anbauarten der Schwenkarme 11 zulassen, wird vorzugsweise so realisiert, wie das in den Fig. 3, 4 und 5 dargestellt ist und im folgenden erläutert wird.

Zunächst zeigen die Fig. 3, 4 und 5, daß die Schwenkarmhalter 13 aus Flachmaterial bestehen und die Schwenkarme 11 wahlweise auf der einen oder auf der anderen Seite der Schwenkarmhalter 13 befestigbar sind. Den Fig. 3, 4 und 5 kann auch entnommen werden, daß die Schwenkarmhalter 13 in bezug auf ihre Längsachse symmetrisch aufgebaut und bearbeitet sind. Daraus resultiert, daß ein Schwenkarm 11 nicht nur auf der Vorderseite oder der Hinterseite des Schwenkarmhalters 13, sondern auch nach rechts oder nach links vorstehend befestigt werden kann. Dargestellt ist in den Fig. 3, 4 und 5 des weiteren, daß die Schwenkarmhalter 13 in bezug auf ihre Längsachse ein symmetrisches Bohrbild 17 aufweisen, d. h. daß die Bohrungen 18 zur Befestigung der Kupplungen 16 der Verbindungsgestänge 15 so realisiert sind, daß auch bei einer Drehung um 180° - Drehung der Verbindungsgestänge 15 oder der Schwenkantriebe 4 - eine Verbindung möglich ist.

In Fig. 5 ist dargestellt, daß die Schwenkarmhalter 13 über einen Anschlußbolzen 19 mit einem Schubgestänge 20 des Schwenkantriebs 4 verbunden sind. Dabei ist der Anschlußbolzen 19 in einer zu dem symmetrischen Bohrbild 17 gehörenden Bohrung 21 befestigt. Denkbar ist jedoch auch eine nicht dargestellte Ausführungsform, bei der die Schwenkarmhalter seitlich vorstehende, in bezug auf ihre Längsachse symmetrisch angeordnete Anschlußaugen zum Anschluß des Schubgestänges des Schwenkantriebs aufweisen.

Im übrigen kann den Fig. 3, 4 und 5 noch entnommen werden, daß im dargestellten Ausführungsbeispiel die Schwenkarme 11 mit Bügelschrauben 22 an den Schwenkarmhaltern 13 befestigt sind.

In den Fig. 1 bis 5 nicht dargestellt ist, daß dann, wenn die Schwenkarme, wie dargestellt, im Querschnitt kreisförmig sind, zwischen den Schwenkarmhaltern und den Schwenkarmen ein Paßstück vorgesehen sein kann.

Der in Fig. 6 dargestellte Erdungsschalter 2 weist in seinem grundsätzlichen Aufbau zunächst drei Festkontakte 10 und mittels von Schwenkarmen 11 in einer Schwenkebene schwenkbare, auf die Festkontakte 10 aufschiebbare Schaltkontakte 12 auf. Die Festkontakte 10 weisen jeweils einen Aufschiebekontakt 23 mit einem Aufschiebeanschlag 24 und einen mehr oder weniger quer zur Aufschieberichtung verlaufenden Befestigungsarm 25 auf. Die Schaltkontakte 12 bestehen im hier dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei Paaren von Kontaktfingern 26, wobei die Kontaktfinger 26 beim Schließen beidseits auf den Aufschiebekontakt 23 auflaufen und anschließend am Aufschiebekontakt 23 anliegend entlanglaufen, bis die Enden der Paare von Kontaktfingern 26 an den in Fig. 1 dargestellten Aufschiebeanschlägen 24 zur Anlage kommen.

Wie insbesondere Fig. 6 zeigt, bilden der Aufschiebekontakt 23 und der Befestigungsarm 25 ein bogenförmiges bzw. winkelförmiges Bauteil, das in der Schwenkebene des Schaltkontaktes 12 liegt. Der Aufschiebekontakt 23 ragt vom Befestigungsarm 25 in Aufschieberichtung einseitig vor. Der Bereich, in dem die Kontaktfinger 26 des Schaltkontaktes 12 beim Schließen auf den Aufschiebekontakt 23 auflaufen, ist als Auftreffbereich 27 in Fig. 6 kenntlich gemacht. (Sinn und Zweck dieser Ausgestaltung eines Erdungsschalters ist in der DE-PS 24 09 527 im einzelnen erläutert, weshalb hier nochmals auf den Offenbarungsgehalt dieser Patentschrift verwiesen wird.)

Für den Ausgangspunkt der den Erdungsschalter 2 betreffenden Erfindung wesentlich ist, daß nebeneinander mindestens zwei, im dargestellten Ausführungsbeispiel drei Festkontakte 10 und an Schwenkarmen 11, nämlich an drei Schwenkarmen 11 a, 11 b und 11 c schwenkbare Schaltkontakte 12 vorgesehen sind. In Fig. 6 ist nur der hinterste Schwenkarm 11 c mit entsprechendem Schaltkontakt 12 eingezeichnet; gestrichelt eingezeichnet sind Teile, die zu den weiter vorne liegenden Schwenkarmen 11 a und 11 b gehören.

Beim Einschalten eines Erdungsschalters der in Rede stehenden Art laufen die Kontaktfinger 26 auf den Aufschiebekontakt 23 beidseits auf und werden dabei, wenn auch häufig nur geringfügig, gespreizt, so daß an den Stromübergangsstellen ein hinreichender Kontaktdruck geschaffen wird.

Anschließend gleiten die Kontaktfinger 26 am Aufschiebekontakt 23 anliegend entlang, wobei zwar der Kontaktdruck aufrechterhalten wird, die zur Überwindung der Gleitreibung erforderliche Kraft aber wesentlich geringer ist als die Kraft, die beim Auflaufen der Kontaktfinger 26 zum Bewegungsbeginn und Aufspreizen der Kontaktfinger 26 erforderlich ist. Ohne weiteres wäre deshalb der gemeinsame Schwenkantrieb für die Schwenkarme

11 a, 11 b und 11 c des Schaltkontaktes 12 relativ leistungsstark zu dimensionieren. Von dieser Erkenntnis ausgehend lehrt die Erfindung, daß die Kontaktfinger 26 der verschiedenen Schaltkontakte 12 beim Schließen zeitlich nacheinander auf die zugeordneten Aufschiebekontakte 23 auflaufen. Der wesentliche Kern dieser Lehre der Erfindung ist im allgemeinen Teil der Beschreibung schon erläutert worden, so daß sich hierzu an dieser Stelle weitere Ausführungen erübrigen.

Die Lehre der Erfindung läßt sich nun auf verschiedene Arten konstruktiv konkret umsetzen.

Ein erstes, nicht dargestelltes Ausführungsbeispiel ist dabei dadurch gekennzeichnet, daß die Aufschiebekontakte bezüglich der Schwenkebene der Schwenkarme miteinander fluchtend angeordnet und die Schwenkarme zueinander winkelförmig versetzt sind. Den Winkelversatz der Schwenkarme (und damit der daran angebrachten Kontaktfinger der Schaltkontakte) kann man dadurch schaffen, daß man in Öffnungsstellung des Hochspannungsschaltgerätes die unterschiedlichen Schwenkarme entsprechend winkelförmig versetzte Ruhestellungen einnehmen läßt, oder dadurch, daß man dem zweiten und ggf. dem dritten Schwenkarm gegenüber dem ersten bzw. dem zweiten Schwenkarm einen Schwenknachlauf, also eine Art Freilauf, einräumt. In jedem Fall muß an den Aufschiebekontakten oder am Schwenkantrieb für eine entsprechende Maßnahme gesorgt werden, müssen also die Aufschiebekontakte nach hinten, also in Aufschieberichtung unterschiedlich lang sein oder der Schwenkantrieb muß auch am Ende ein Nachlaufen des zweiten bzw. dritten Schwenksarmes erlauben.

Die zuvor erläuterten Maßnahmen sind relativ kompliziert zu verwirklichen, so daß, in der Zeichnung dargestellt, eine bevorzugte Lehre der Erfindung dahingeht, daß die Schwenkarme 11 bezüglich der Schwenkebene miteinander fluchtend angeordnet und vom Schwenkantrieb synchron angetrieben sind und die verschiedenen Aufschiebekontakte 23 unterschiedlich weit entgegen der Aufschieberichtung vorspringend ausgebildet sind. Die zuvor erläuterte Maßnahme läßt sich beispielsweise dadurch realisieren, daß der Befestigungsarm 25 des jeweiligen Aufschiebekontakts 23 einen unterschiedlichen Bogenverlauf hat und die Aufschiebekontakte 23 entsprechend unterschiedlich lang sind, so daß die Aufschiebeanschläge 24 der verschiedenen Festkontakte 10 wieder alle miteinander fluchtend angeordnet sind.

Einerseits, weil die Aufschiebekontakte 23 häufig besonders aufwendig herzustellen sind, andererseits, weil unter Umständen auch ein Nachrüstungsbedarf an bestehenden Erdungsschaltern besteht, empfiehlt sich als besonders zweckmäßige Lösung für die zuvor erläuterte Lehre der Erfindung nun aber, daß die Festkontakte 10 eine am Aufschiebekonatekt 23 befestigte, den eigentlichen Kontakt- und Aufschiebebereich für die Kontaktfinger 26 bildende Strombahn 28 aufweisen und die Strombahnen 28 an den verschiedenen Aufschiebekontakten 23 unterschiedlich lang ausgebildet sind. Schon in Fig. 6 sind die drei Strombahnen 28 a, 28 b und 28 c für die drei hier nebeneinander angeordneten Aufschiebekontakte 23 dargestellt. Fig. 7 läßt in Draufsicht die unterschiedliche Länge der drei Strombahnen 28 a, 28 b und 28 c an den Schwenkarmen 11 a, 11 b und 11 c erkennen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel gilt dabei allerdings, daß auch die drei Aufschiebekontakte 23 entsprechend den Strombahnen 28 verlängert sind.

Fig. 8 zeigt sehr schön, wie bei synchron bewegten Schwenkarmen 11 mit Kontaktfingern 26 die Kontaktfinger 26 zeitlich versetzt auf die zugeordneten Aufschiebekontakte 23 bzw. auf die Strombahnen 28 a, 28 b und 28 c auflaufen. Fig. 8 zeigt nämlich, daß hier gerade die Kontaktfinger 26 am Schwenkarm 11 a des ersten Erdungsschalters auf die Strombahn 28 a des entsprechenden Aufschiebekontakts 23 aufgelaufen sind, wohingegen die Kontaktfinger 26 der beiden anderen Schwenkarme 11 b und 11 c noch vor dem Auflaufen auf die entsprechenden Strombahnen 28 b und 28 c stehen.

Im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Strombahnen 28 plattenförmig ausgeführt und an den Aufschiebekontakten 23 angeschraubt. Auch auf jede andere Weise könnten aber die Strombahnen 28 an den Aufschiebekontakten 23 befestigt sein.

Nicht dargestellt ist in der Zeichnung, daß die zuvor erwähnten Aufschiebeanschläge 24 natürlich auch an den Strombahnen 28 angeordnet sein können.

Fig. 8 läßt schließlich noch erkennen, daß bei zwei oder mehr als zwei Paaren von Kontaktfingern 26 je Schaltkontakt 12 der Längenunterschied der Strombahnen 28 a, 28 b, 28 c auf den größten Abstand der Kontaktfinger 26 in der Schwenkebene abgestimmt sein sollte. Das macht insbesondere ein Vergleich der Positionen der Kontaktfinger 26 der beiden Schwenkarme 11 a und 11 b gegenüber den Strombahnen 28 a und 28 b deutlich.

Die Fig. 7 und 8 dienen nur schematisch der Erläuterung der Erfindung. Keinesfalls handelt es sich hier um Darstellungen, die Rückschlüsse auf die Dimensionen der Teile des erfindungsgemäßen Erdungsschalters zulassen. Insbesondere ist tatsächlich der Abstand zwischen den einzelnen Festkontakten 10 bzw. den einzelnen Schwenkarmen 11 und den davon getragenen Schaltkontakten 12 wesentlich größer, nämlich so groß, wie es die Nennspannung erfordert. In der Regel sind jeweils ein Festkontakt 10 und ein Schwenkarm 11 mit Schaltkontakt 12 funktionell zu einem Pol eines

dreipoligen Hochspannungsschaltgerätes zusammengefaßt, wobei die drei Pole dann eine gemeinsame Grundkonstruktion und einen gemeinsamen Schwenkantrieb haben.

Ansprüche

1. Hochspannungsschaltgerät mit einerseits einem Trennschalter oder einem Lasttrennschalter, insbesondere einem Drehtrennschalter, und andererseits mindestens einem Erdungsschalter, wobei zu jedem Erdungsschalter ein Festkontakt und ein mittels eines Schwenkarmes in einer Schwenkebene schwenkbarer, mit dem Festkontakt in Kontakt bringbarer Schaltkontakt gehören, der Festkontakt z. B. an einer Freileitung, an einer Sammelschiene oder an der Strombahn bzw. an einer Strombahnhälfte des Trennschalters bzw. des Lasttrennschalters vorgesehen und der Schwenkarm mittels eines Schwenkarmhalters an eine Antriebswelle angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Antriebswelle (14) und der Schwenkarmhalter (13) ohne weiteres vier unterschiedliche Anbauarten des Schwenkarmes (11) zulassen.

2. Hochspannungsschaltgerät nach Anspruch 1, in dreipoliger Ausführung, wobei also drei Trennschalter bzw. drei Lasttrennschalter und mindestens drei Erdungsschalter vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkarme (11), die Schwenkarmhalter (13), die Antriebswellen (14) und evtl. erforderliche Verbindungsgestänge (15) und Kupplungen (16) für alle Erdungsschalter (2) gleich bzw. gleichartig ausgeführt sind.

3. Hochspannungsschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkarmhalter (13) aus Flachmaterial bestehen und die Schwenkamre (11) wahlweise auf der einen Seite oder auf der anderen Seite der Schwenkarmhalter (13) befestigt sind.

4. Hochspannungsschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkarmhalter (13) in bezug auf ihre Längsachse symmetrisch aufgebaut und/oder bearbeitet sind und/oder daß die Schwenkarmhalter (13) in bezug auf ihre Längsachse ein symmetrisches Bohrbild (17) aufweisen.

5. Hochspannungsschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkarmhalter (13) über einen Anschlußbolzen (19) mit einem Schubgestänge (20) eines Schwenkantriebs (4) verbunden sind und vorzugsweise der Anschlußbolzen (19) in einer zu dem symmetrischen Bohrbild (17) gehörenden Bohrung (21) befestigt ist.

6. Erdungsschalter, insbesondere für ein Hochspannungsschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit mindestens zwei nebeneinander angeordneten Festkontakten, mit mittels von Schwenkarmen in einer Schwenkebene schwenkbaren, auf die Festkontakte aufschiebbaren Schaltkontakten und mit einem allen Schwenkarmen gemeinsamen Schwenkantrieb, wobei die Festkontakte jeweils einen Aufschiebekontakt mit einem mehr oder weniger quer zur Aufschieberichtung verlaufenden Befestigungsarm aufweisen, jeder Schaltkontakt mindestens ein Paar von Kontaktfingern besitzt und die Kontaktfinger beim Schließen beidseits auf den Aufschiebekontakt aufladen und anschließend am Aufschiebekontakt anliegend entlanglaufen, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kontaktfinger (26) der verschiedenen Schaltkontakte (12) beim Schließen zeitlich nacheinander auf die zugeordneten Aufschiebekontakte (23) auflaufen.

7. Erdungsschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufschiebekontakte bezüglich der Schwenkebene der Schwenkarme miteinander fluchtend angeordnet und die Schwenkarme zueinander winkelförmig versetzt sind.

8. Erdungsschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkarme (11) bezüglich der Schwenkebene miteinander fluchtend angeordnet und die verschiedenen Aufschiebekontakte (23) unterschiedlich weit entgegen der Aufschieberichtung vorspringend ausgebildet sind und daß vorzugsweise die Festkontakte (10) eine am Aufschiebekontakt (23) befestigte, den eigentlichen Kontakt- und Aufschiebebereich für die Kontaktfinger (26) bildende Strombahn (28) aufweisen und die Strombahnen (28) an den verschiedenen Aufschiebekontakten (23) unterschiedlich lang ausgebildet sind und daß vorzugsweise die Strombahnen (28) plattenförmig ausgeführt und an den Aufschiebekontakten (23) angeschraubt sind.

9. Erdungsschalter nach Anspruch 8, wobei an jedem Aufschiebekontakt mindestens ein Aufschiebeanschlag für die Kontaktfinger angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufschiebekontakt an der Strombahn angeordnet ist.

10. Erdungsschalter nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei zwei oder mehr als zwei Paare von Kontaktfingern je Schaltkontakt vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkelversatz der Schaltarme bzw. der Abstand der Vorderkanten der Aufschiebekontakte, insbesondere der Längenunterschied der Strombahnen (28), auf den größten Abstand der Kontaktfinger (26) eines Schaltkontakts (12) in der Schwenkebene abgestimmt sind.

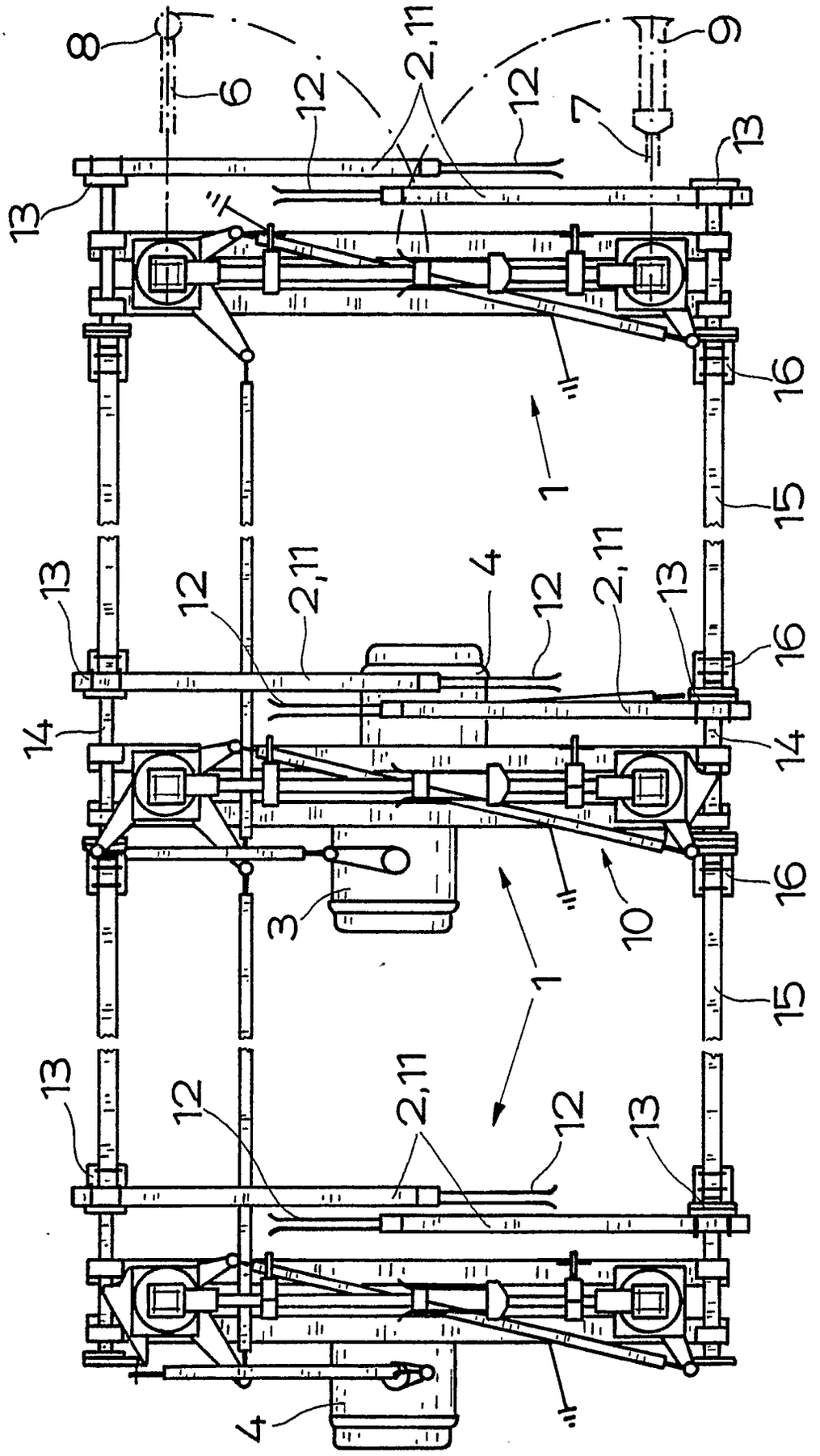

8
6
12
2,11
12
7
9
13
13
16
1
15
13
12
2,11
4
12
2,11
13
16
14
14
16
3
10
1
15
13
12
2,11
12
13
4

Fig.1

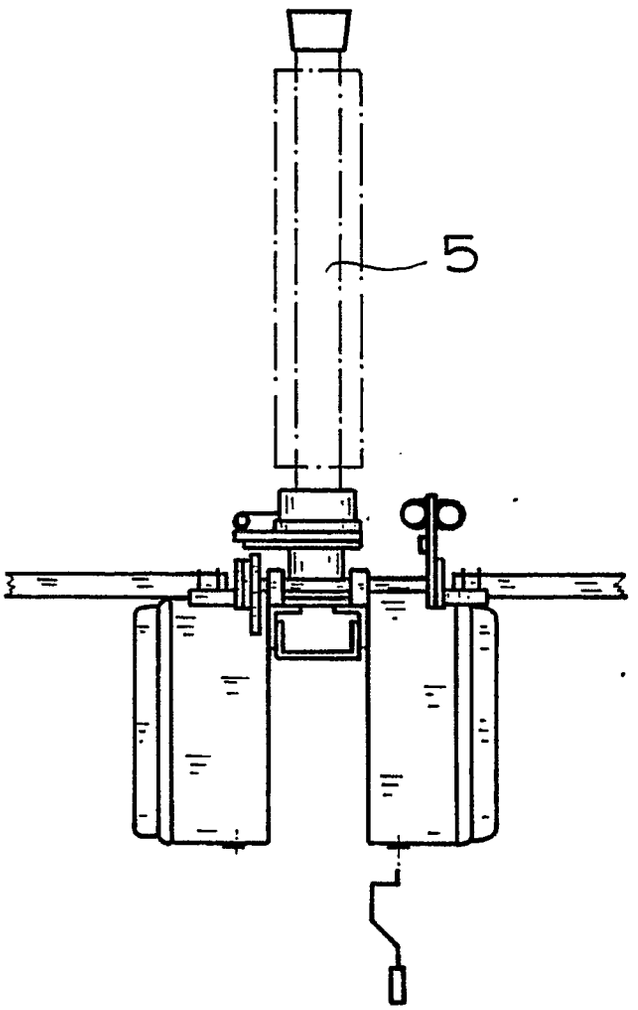


Fig. 2

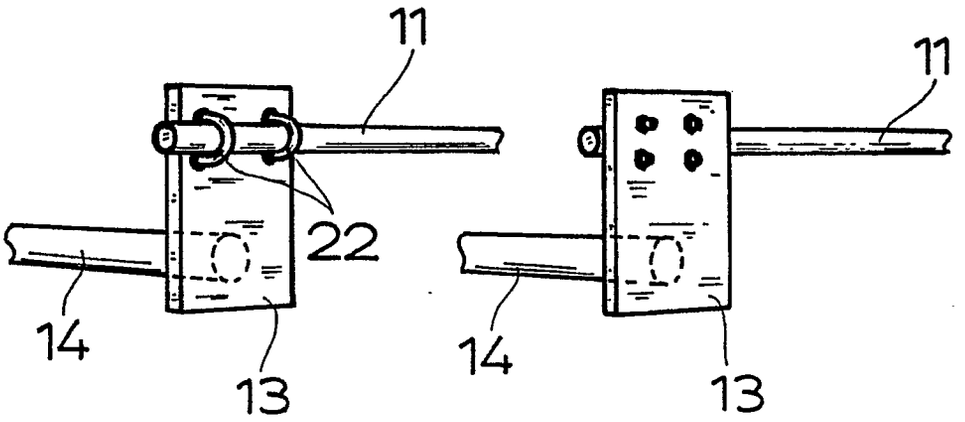


Fig.3

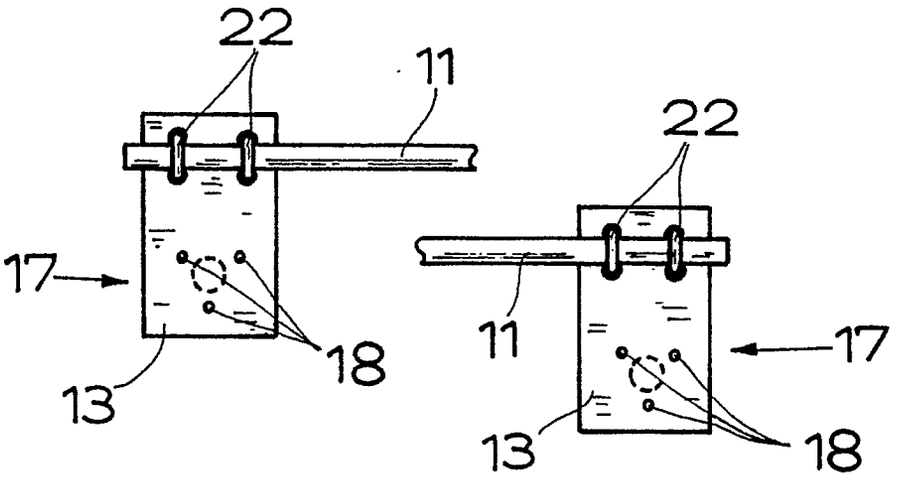


Fig.4

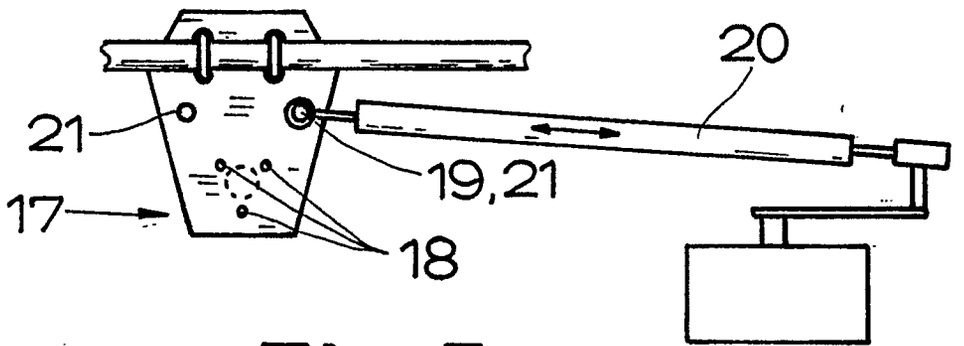


Fig.5

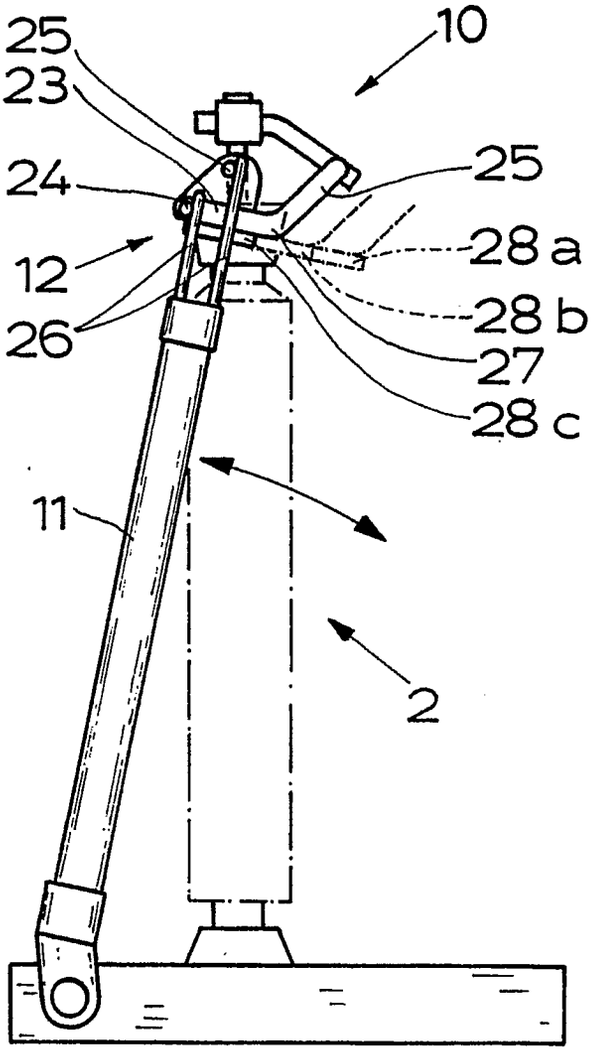


Fig. 6

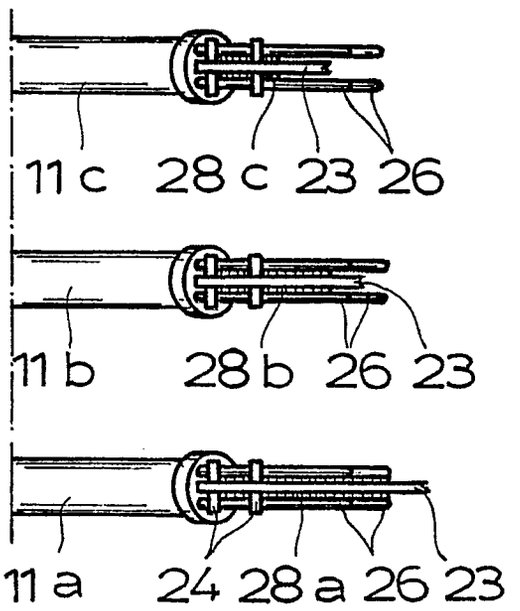


Fig. 7

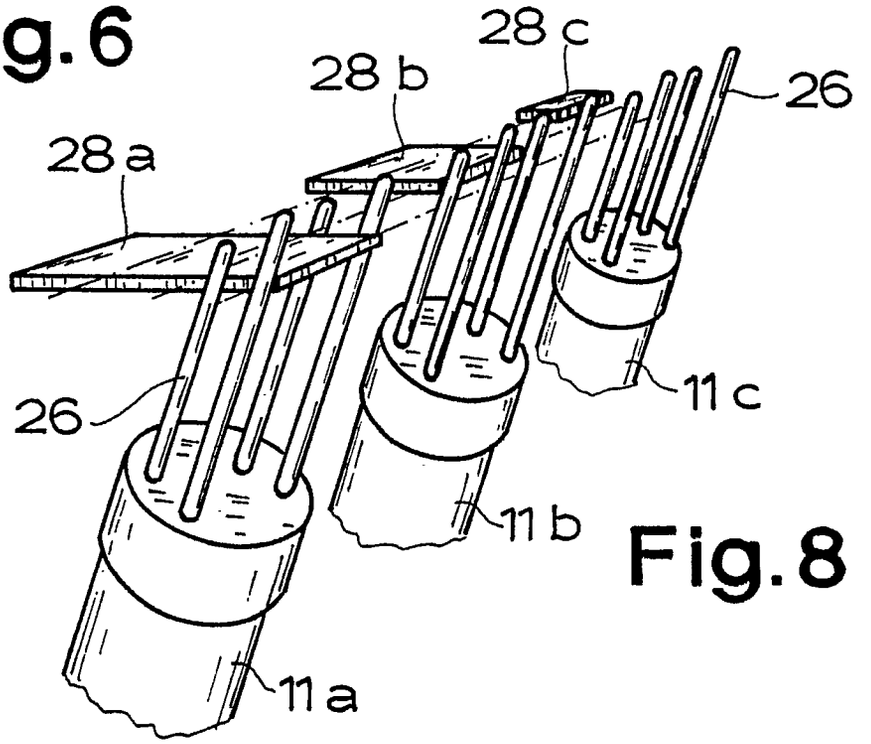


Fig. 8