

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 603 503 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93117533.5**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 31/12**

(22) Anmeldetag: **29.10.93**

(30) Priorität: **22.12.92 DE 4243537**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.94 Patentblatt 94/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE LI LU NL

(71) Anmelder: **Efen Elektrotechnische Fabrik GmbH**
Postfach 12 54
D-65332 Eltville(DE)

(72) Erfinder: **Bessei, Herbert, Dr.-Ing.**
Hamsterweg 22B
D-65307 Bad Schwalbach(DE)
Erfinder: **Kilian, Francis**
Marienthaler Strasse 10
D-65366 Geisenheim(DE)

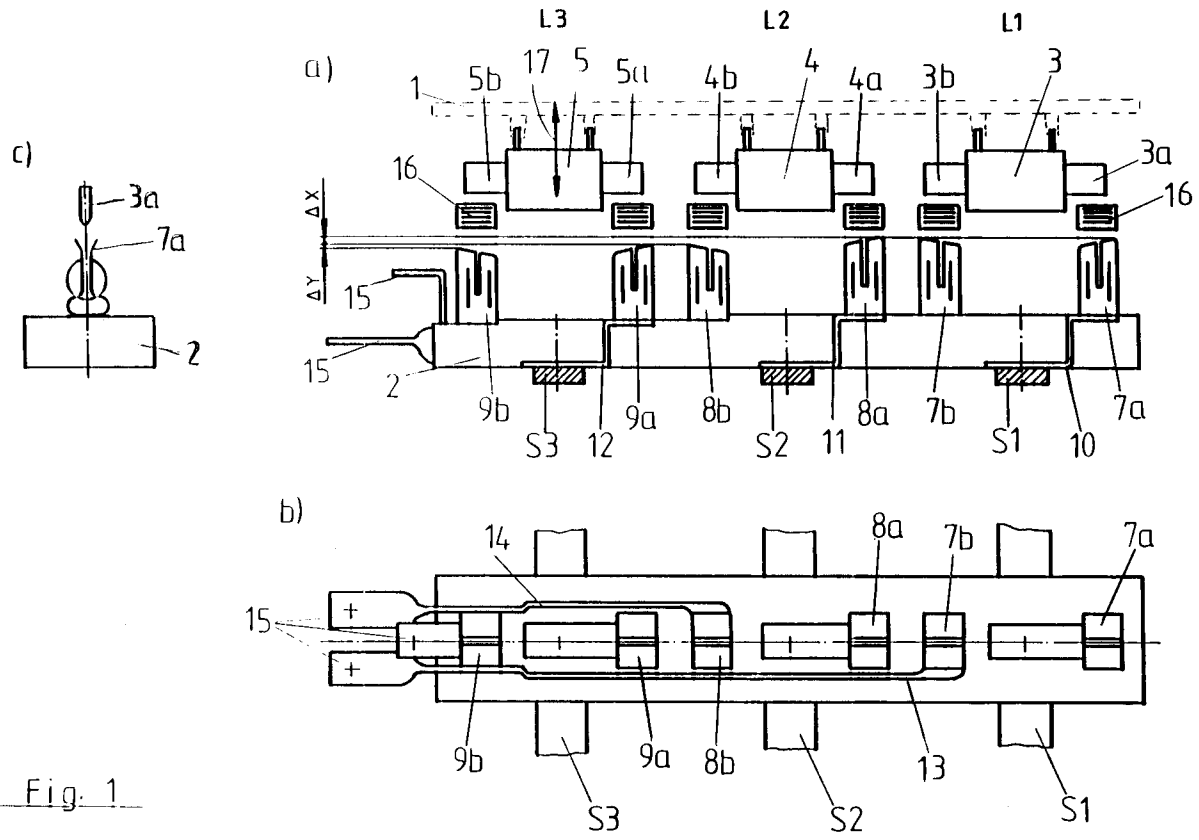
(74) Vertreter: **Weber, Dieter, Dr. et al**
Weber, Dieter, Dr.,
Seiffert, Klaus, Dipl.-Phys.,
Lieke, Winfried, Dr.
Postfach 61 45
D-65051 Wiesbaden (DE)

(54) **Verfahren zum Schalten eines Sicherungslasttrenners und Sicherungslasttrenner hierzu.**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schalten, insbesondere zum Einschalten eines Sicherungslasttrenners (1), bei welchem drei an einem Oberteil (2) des Sicherungslasttrenners angebrachte Sicherungseinsätze (4, 5, 6) gleichzeitig im wesentlichen parallel und um die gleiche Strecke bewegt und mit an einem Unterteil (3) des Sicherungslasttrenners angeordneten Gegenkontakten (7a,b; 8a,b; 9a,b) in bzw. außer Eingriff gebracht werden. Um ein Verfahren zum Schalten von Stromkreisen mittels Sicherungslasttrennern sowie einen entsprechenden Sicherungslasttrenner mit den eingangs genannten Merkmalen zu schaffen, bei welchem die Gefahren für die Schaltanlage und für die Bedienpersonen beim Einschalten auf einen kurzge-

schlossenen Stromkreis erheblich vermindert sind, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Stromschluß über die drei Sicherungseinsätze (4, 5, 6) zeitlich versetzt erfolgt, indem die Kontaktierung der ersten Kontaktmesser (3a, 4a, 5a) jedes der Sicherungseinsätze (3, 4, 5) gleichzeitig oder in einer beliebig vorgebbaren zeitlichen Reihenfolge erfolgt, während mindestens für einen ersten Sicherungseinsatz (3, 4) mindestens die Kontaktierung seines zweiten Kontaktmessers (3b, 4b) mit dem zugehörigen Gegenkontakt (7b, 8b) zeitlich vor der Kontaktierung der zweiten Kontaktmesser (3b, 5b oder 4b, 5b) der beiden anderen Sicherungseinsätze (3, 5 oder 4, 5) erfolgt.

EP 0 603 503 A1



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schalten, insbesondere zum Einschalten eines Sicherungslasttrenners, bei welchem drei an einem Oberteil des Sicherungslasttrenners angebrachte Sicherungseinsätze gleichzeitig und im wesentlichen parallel um die gleiche Strecke bewegt und mit an einem Unterteil des Sicherungslasttrenners angeordneten Gegenkontakten (Zu-/Abgangskontakten) in bzw. außer Eingriff gebracht werden.

Ebenso betrifft die vorliegende Erfindung auch einen Sicherungslasttrenner mit an einem Unterteil angeordneten Zu-/Abgangskontakten, die mit den drei Phasen eines Wechselstromnetzes verbindbar sind, und mit einem Oberteil, das eine Halterung für Sicherungseinsätze aufweist, wobei Unterteil und Oberteil derart gegeneinander bewegbar sind, daß die Kontaktmesser der Sicherungseinsätze mit den Gegenkontakten, d.h. den Zu-/Abgangskontakten des Unterteils in bzw. außer Eingriff treten.

Derartige Sicherungslasttrenner sind seit langem bekannt. Dabei gibt es im wesentlichen zwei verschiedene Typen. Bei einem ersten Typ wird das Oberteil relativ zum Unterteil linear verschoben, behält also seine relative Lage im Raum bei, wobei sich lediglich der Abstand zwischen Unterteil und Oberteil ändert und das Oberteil die Sicherungseinsätze jeweils mitnimmt, so daß hierdurch die Kontaktmesser der Sicherungseinsätze in und außer Eingriff gebracht werden.

Bei einem anderen Typ ist das Oberteil relativ zum Unterteil um eine Achse verschwenkbar, wobei die vorliegende Erfindung nur auf solche Sicherungslasttrenner des zweiten Typs zur Anwendung kommen kann, bei welchen die Sicherungseinsätze im wesentlichen den gleichen Abstand zur Schwenkachse des Oberteiles haben, da nur bei diesem Typ die Sicherungseinsätze gleichzeitig parallel um dieselbe Strecke bewegt werden.

Generell sind NH-Sicherungslasttrenner Schaltgeräte, bei denen der NH-Sicherungseinsatz als bewegliches Schaltstück dient.

Der NH-Sicherungseinsatz bildet im eingeschalteten Zustand das Überstrom- und/oder Kurzschluß-Schutzorgan für den angeschlossenen Stromkreis. Im ausgeschalteten Zustand stellt der NH-Sicherungslasttrenner eine sichere sichtbare Trennstrecke zwischen den Anschlüssen her, die auch das Arbeiten an den abgeschalteten Stromkreisteilen ermöglicht.

Der Schaltvorgang selbst erfolgt mit einer von der Bewegung der Bedienperson abhängigen Geschwindigkeit. Diese Geschwindigkeit ist ausreichend, um mit einem solchen Gerät auch einen unter Last stehenden Stromkreis unterbrechen zu können. Zur besseren Beherrschung der Schaltlichtbögen können die Geräte in bekannter Weise mit Löschblechen (sogenannte Deionkammern) oder Hartgaslöschkammern versehen werden. Als

besonders vorteilhaft haben sich die bereits erwähnten Ausführungen von NH-Sicherungsglastrennern erwiesen, bei denen das Schaltstück (NH-Sicherungseinsatz) so bewegt wird, daß seine Längsachse sich parallel verschiebt und beide Kontaktseiten gleichzeitig geöffnet oder geschlossen werden. Hierdurch entstehen beim Ausschalten zwei Teillichtbögen, die ggf. durch Unterstützung zweier Löschkammern eine Verdoppelung der Lichtbogenlänge und damit auch der wirksamen Schaltgeschwindigkeit ergeben. Diese Ausführung hat außerdem den Vorteil, daß nach Unterbrechen des Stromkreises das bewegliche Schaltstück selbst nicht mehr mit der Stromkreisspannung in Verbindung steht und ein versehentliches Berühren unter Spannung stehender Teile vermieden wird.

Das gleichzeitige Berühren beider Kontakteilen beim Zuschalten des Gerätes kann jedoch auch nachteilig sein, insbesondere, wenn im angeschlossenen Stromkreis ein Kurzschluß besteht.

Das sehr hohe Ausschaltvermögen der NH-Sicherungseinsätze (100 kA) führt dazu, daß die beschriebenen Schaltgeräte in Stromkreisen mit immer größerer Kurzschlußleistung eingesetzt werden.

Dabei muß aber unbedingt beachtet werden, daß selbst das versehentliche Einschalten eines kurzgeschlossenen Stromkreises für die Bedienperson ungefährlich ist.

Während normale Lastschaltungen mit handabhängig betätigten NH-Sicherungslasttrennern innerhalb der durch die Gebrauchskategorie vorgegebenen Grenzen ohne Gefährdung für die Bedienperson durchgeführt werden können, ist das Einschalten auf einen kurzgeschlossenen Stromkreis bei sehr hohen Kurzschlußleistungen mit größeren Risiken behaftet. Ursächlich hierfür sind zum einen die durch die Bedienperson vorgegebene Schaltgeschwindigkeit sowie zum anderen die Tatsache, daß durch die relativ lose Aufhängung des Schaltstückes (NH-Sicherungseinsatz) die erste Kontaktgabe praktisch ohne nennenswerten Kontaktdruck erfolgt.

Als Anhaltspunkt für die Schaltgeschwindigkeit kann die für Einschaltversuche an solchen Geräten in der Europeanorm (EN 60947-3) vorgegebene Obergrenze von 0,5 m/s am Handgriff angenommen werden. Unter Berücksichtigung eines üblichen Hebelverhältnisses zwischen Handgriffentfernung und Kontaktentfernung zum Drehpunkt ist die Kontaktgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der ersten Kontaktgabe etwa die Hälfte der Betätigungsgeschwindigkeit. Der Messerkontakt (z. B. 3a,b) des NH-Sicherungseinsatzes (3) bewegt sich deshalb mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 0,25 m/s in den V-förmigen Einlaufbereich des Aufnahmekontaktes (z. B. 7a,b).

Sobald der Stromkreis geschlossen ist, entwickelt sich unabhängig von der Höhe des Kontaktdruckes der Kurzschlußstrom im angeschlossenen Stromkreis. Wegen des fehlenden Kontaktdruckes erhitzt der Strom die sich berührenden Metalloberflächen so stark, daß sie erst anschmelzen und dann sogar verdampfen. Der Kurzschlußstrom kann letztendlich nur in Form eines Lichtbogens zwischen Messerkontakt (3a,b) und Aufnahmekontakt (7a,b) fließen. Dieser Vorgang ist vergleichbar dem Prozeß des Lichtbogenschweißens. Der extrem steile Anstieg des Kurzschlußstromes führt zu einer explosionsartigen Emission von Metaldampf, der benachbarte unter Spannung stehende Teile elektrisch kurzschließen, einen Störlichtbogen erzeugen und zur Zerstörung einer ganzen Schaltanlage führen kann.

Bleibt der Kurzschlußstrom auf den zugeschalteten Stromkreis beschränkt, wird er innerhalb von wenigen Millisekunden durch die Sicherungseinsätze abgeschaltet. Bei einer Schließgeschwindigkeit von 0,25 m/s, entsprechend 0,25 mm/ms, erreicht der Messerkontakt (z. B. 3a,b) des NH-Sicherungseinsatzes (3) während dieser Zeit in der Regel nicht die unter Federdruck stehenden Kontaktflächen des Aufnahmekontaktes (7a,b). Die Möglichkeit, einer definierten Kontaktgabe und damit der Unterdrückung eines Einschaltlichtbogens ist somit für die beschriebene Geräteart praktisch ausgeschlossen.

Das Entstehen eines Einschaltlichtbogens mit der kurzschlußstromabhängigen Metaldampfemission muß deshalb für NH-Sicherungslasttrenner als systemimmanente Eigenschaft angesehen werden. Infolge der strombegrenzenden Wirkung des NH-Sicherungseinsatzes ist diese Metaldampfemission auch relativ unkritisch, solange sie keine Sekundärkurzschlüsse in benachbarten Stromkreisen oder gar im Vorsicherungsbereich auslöst. Ein durch Sicherungseinsätze begrenzter Kurzschlußstrom führt allenfalls zur Beschädigung des betroffenen Schaltgerätes und zur Störung des ohnehin fehlerhaften Stromkreises. Ein Sammelschienenkurzschluß dagegen führt zum Ausfall oder gar zur Zerstörung der gesamten Schaltanlage.

Die schädliche Wirkung auf benachbarte Stromkreise, insbesondere, auf das Sammelschienensystem kann durch große Abstände zwischen den Metallteilen oder durch Abschottungen und Isolierungen begrenzt werden. Diese Maßnahmen führen jedoch zu größeren Abmessungen der Schaltanlage oder verursachen erhöhte Kosten und/oder thermische Probleme durch behinderte Wärmeabfuhr.

Aus der DE-OS 1816 938 und der DE-OS 1918 473 ist eine Lösung bekannt, bei der durch Isolierstoffansätze am Messerkontakt oder Aufnahmekontakt bei Einschalten von handabhängig betätigten

Geräten die Bildung eines Lichtbogens verhindert werden soll.

Bei dieser Lösung werden die Aufnahmekontakte mit Isolierstoffaufsätzen versehen, welche beim Einführen des Messerkontaktes die Kontaktflächen vorspreizen, wobei die Kontaktgabe erst nach völligem Eintauchen des Messerkontaktes zwischen die Aufnahmekontakthälften handunabhängig erfolgen soll. Es ist einerseits zu bezweifeln, daß das Kontaktmesser während des Schaltvorganges bei der Verwendung handelsüblicher NH-Sicherungseinsätze so präzise geführt werden kann, daß eine vorzeitige Berührung und damit das vorzeitige Auslösen des Kurzschlußstromes ausgeschlossen werden kann. Zum anderen hat die beschriebene Kontaktanordnung den gravierenden Nachteil, daß bei Ausschaltvorgängen unter Last der Aufnahmekontakt geöffnet wird, während sich das Kontaktmesser noch nicht aus dem Kontaktbereich entfernt hat.

Wegen der geringen Schaltgeschwindigkeit handabhängig betätigter Geräte brennt der Schaltlichtbogen ausreichend lange zwischen den Kontaktflächen, um diese zu zerstören. Selbst wenn diese erfindungsgemäße Kontaktanordnung günstigere Eigenschaften beim Einschalten auf einen Kurzschluß zeigen sollte, ist sie durch die nachteiligen Eigenschaften beim Ausschalten von Lastströmen als untauglich für den Einsatz in NH-Sicherungslasttrennern anzusehen. Zumal da das Ausschalten zu den normalen, häufig wiederkehrenden Funktionen des Sicherungslasttrenners gehört, während das Einschalten auf einen Kurzschluß eine Ausnahmesituation darstellt, die allerdings sicherheitstechnisch beherrscht werden muß.

Aus P 40 08 869.3 ist eine verbesserte Ausführung bekannt, welche die o.g. Nachteile nicht aufweist. Aber auch bei dieser Lösung entstehen bei paralleler Führung des Schaltstückes zwei Einschaltlichtbogen. Beide Lösungswege verwenden aufwendigere Aufnahmekontakte, an die zusätzliche Isolierstoffteile zu montieren sind.

Es ist zwar bereits ein Sicherungslasttrenner bekannt, der die vorstehend genannten Nachteile nicht aufweist, und bei welchem die Sicherungseinsätze in einer Reihe hintereinander an einem Oberteil befestigt sind, das um eine Achse verschwenkbar ist, wobei sich die Reihe der Sicherungseinsätze von der Achse forterstreckt. Diese Art von Sicherungslasttrennern hat jedoch den großen Nachteil, daß das Oberteil sehr weit von dem Unterteil weggeschwenkt werden muß, damit auch der der Achse am nächsten liegende Sicherungseinsatz von seinen Gegenkontakten getrennt wird. Dabei liegen in nachteiliger Weise insbesondere in den weiter von der Achse entfernten Bereichen spannungsführende Teile sehr leicht zugänglich offen. Zudem hat diese Art von Sicherungslasttren-

nern den Nachteil, daß wegen ungünstiger Hebelverhältnisse beim Ausschalten unter Last Lichtbögen an den Kontakten des der Achse am nächsten liegenden Sicherungseinsatzes sehr lange stehenbleiben, die über kurz oder lang zur Zerstörung der Kontaktflächen führen. Bei diesem gattungsfremden Sicherungslasttrenner werden also die Sicherungseinsätze nicht parallel bzw. nicht um die gleiche Strecke bewegt,

Gegenüber dem vorstehend genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Schalten von Stromkreisen mittels Sicherungslasttrennern sowie einen entsprechenden Sicherungslasttrenner mit den eingangs genannten Merkmalen zu schaffen, bei welchen die Gefahren für die Schaltanlage und für Bedienpersonen beim Einschalten auf einen kurzgeschlossenen Stromkreis erheblich vermindert sind.

Hinsichtlich des Verfahrens wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe dadurch gelöst, daß der Stromschluß über die drei Sicherungseinsätze zeitlich versetzt erfolgt, in dem die Kontaktierung der ersten Kontaktmesser jedes der Sicherungseinsätze gleichzeitig oder in einer beliebig vorgebbaren zeitlichen Reihenfolge erfolgt, während für mindestens einen ersten Sicherungseinsatz mindestens die Kontaktierung seines zweiten Kontaktmessers mit dem zugehörigen Gegenkontakt zeitlich vor der Kontaktierung des zweiten Kontaktmessers der beiden anderen Sicherungseinsätze erfolgt. Dabei erfolgt der Ausschaltvorgang vorzugsweise in der umgekehrten Reihenfolge.

Dabei ist ein Verfahren bzw. eine Vorgehensweise bevorzugt, bei welcher die erwähnten zweiten Kontaktmesser in einem zeitlichen Abstand von etwa ein bis fünf Millisekunden nacheinander mit ihren entsprechenden Gegenkontakten in Berührung treten.

Durch die zeitliche Verschiebung der Kontaktierung der zweiten Kontaktmesser der Sicherungseinsätze kann man erreichen, daß die Zahl der Einschaltlichtbögen im günstigsten Fall auf einen einzigen Kontakt beschränkt wird, während bei der ansonsten bevorzugten Ausführungsform nach dem Stand der Technik mit parallel verschiebbaren Sicherungseinsätzen beim Einschalten auf einen Kurzschluß gleichzeitig 6 Lichtbogen entstehen konnten. Sofern dennoch in ungünstigen Fällen und bei nicht symmetrischer Schaltung bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zwei oder drei Lichtbogen entstehen, wird die Gefahr von Sekundärkurzschlüssen durch entsprechende Metaldampfmissionen dennoch vermindert, weil diese Lichtbögen nicht gleichzeitig, sondern zeitlich versetzt entstehen und damit die Metaldampfkonzentration zu einem beliebigen Zeitpunkt nicht so groß wird, daß ein Sekundärkurzschluß entstehen kann.

In einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Kontaktierung des zweiten Kontaktmessers des ersten Sicherungseinsatzes nach dem Kontaktieren des ersten Kontaktmessers des ersten Sicherungseinsatzes erfolgt. Diese Ausführungsform ist vor allem dann vorzuziehen, wenn die Schaltung des über den Sicherungslasttrenner versorgten Verbrauchers nicht symmetrisch ist.

Bei einer symmetrischen Verbraucherschaltung ist jedoch eine Ausführungsform der Erfindung bevorzugt, bei welcher die Kontaktmesser des ersten Sicherungskontaktes gleichzeitig in ihrer entsprechenden Gegenkontakte eingeführt werden (können), während mindestens das zweite Kontaktmesser des zweiten Sicherungseinsatzes zeitlich nach dem Schließen der Kontakte des ersten Sicherungseinsatzes und auch zeitlich dem Schließen des ersten Kontaktes des zweiten Sicherungseinsatzes erfolgt. Die Begriffe "erster", "zweiter" und "dritter" Sicherungseinsatz und "erster", "zweiter" Kontakt bzw. "erstes" und "zweites" Kontaktmesser beziehen sich auf die zeitliche Reihenfolge der Kontaktierung, d.h. der erste Sicherungseinsatz ist derjenige, bei welchem beide Kontakte geschlossen sind, bevor an irgendeinem der anderen Sicherungseinsätze beide Kontakte geschlossen sind und das zweite Kontaktmesser wird nie vor dem ersten Kontaktmesser in Berührung mit dem entsprechenden Gegenkontakt gebracht, wobei allerdings die vorstehenden Begriffe im Prinzip auch eine Gleichzeitigkeit der Kontaktgebung noch nicht ausschließen, solange dies nicht ausdrücklich durch Angabe der zeitlichen Reihenfolge verlangt wird.

In dem zuletzt konkret genannten Beispiel können also beispielsweise beide Kontakte des ersten Sicherungseinsatzes und auch der erste Kontakt des zweiten Sicherungseinsatzes (wahlweise auch noch der erste Kontakt des dritten Sicherungseinsatzes) gleichzeitig geschaltet werden. Erst die Schaltung des zweiten Kontaktes des zweiten Sicherungseinsatzes erfolgt daraufhin zeitlich versetzt und schließlich erfolgt auch die Schaltung des zweiten Kontaktes des dritten Sicherungseinsatzes nochmals zeitlich versetzt nach der Schaltung des zweiten Kontaktes des zweiten Sicherungseinsatzes. Bei symmetrischen Schaltungen fließt erst dann Strom, wenn mindestens zwei Sicherungseinsätze bzw. deren Kontaktmesser mit ihren jeweiligen Gegenkontakten in Eingriff stehen. D.h. die Kontaktierung beider Kontaktmesser des ersten Sicherungseinsatzes erfolgt stromlos, ebenso wie auch die Kontaktierung der ersten Kontaktmesser der zweiten und dritten Sicherungseinsätze. Erst der Kontakt des zweiten Kontaktmessers des zweiten Sicherungseinsatzes erfolgt unter Kurzschlußbedingungen auf der Verbraucherseite mit einem

Lichtbogen. Der dabei fließende Kurzschlußstrom wird durch den ersten und zweiten Sicherungseinsatz innerhalb von ein bis zwei ms (Millisekunden) abgeschaltet. Wenn also schließlich die Kontaktierung des zweiten Kontaktmessers des dritten Sicherungseinsatzes mit einer entsprechenden Verzögerung stattfindet, so erfolgt dies wiederum stromlos, da die beiden anderen Phasen nunmehr bereits abgeschaltet sind. Es entsteht also lediglich ein einziger Lichtbogen und zwar eindeutig am zweiten Kontaktmesser des zweiten Sicherungseinsatzes und dem entsprechenden Gegenkontakt, so daß man durch die Wahl des Sicherungseinsatzes, der als zweiter schaltet (beide Kontakte nacheinander schließt) eindeutig festlegen kann, an welcher Stelle der Lichtbogen erzeugt wird. Dabei wird man einen Kontakt wählen, bei welchem aufgrund seiner räumlichen Lage in dem Sicherungseinsatz die Gefahr eines Sekundärkurzschlusses zu den übrigen Phasen oder gar zu den Sammelschienen am geringsten ist. Die Zeitfolge der Kontaktierung der jeweils ersten Kontaktmesser der Sicherungseinsätze ist weitgehend beliebig. So können wahlweise die ersten Kontaktmesser gleichzeitig geschaltet werden, während die zweiten Kontaktmesser der Sicherungseinsätze die vorstehend beschriebene Reihenfolge einer Kontaktierung haben, man kann jedoch auch die ersten Kontaktmesser relativ zueinander zeitlich versetzt in Eingriff mit ihren entsprechenden Gegenkontakten bringen.

Hinsichtlich der eingangs genannten Vorrichtung wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe dadurch gelöst, daß entweder

a) mindestens ein Teil der Kontakte eine unterschiedliche Kontakthöhe hat
und/oder

b) die Sicherungseinsätze in unterschiedlicher Höhe oder relativ zueinander geneigt am Oberteil des Sicherungslasttrenners aufgehängt sind, wobei die unterschiedliche Kontakthöhe bzw. die Neigung der Sicherungseinsätze relativ zueinander so gewählt ist, daß beim Aufeinanderzubewegen von Oberteil und Unterteil des Sicherungslasttrenners der Stromschluß über beide Kontakte an einem der Sicherungseinsätze zeitlich vordem Stromschluß über die Kontakte der zweiten und dritten Sicherungseinsätze erfolgt. Der Begriff "Höhe der Kontakte" bezieht sich dabei auf eine Ebene, die im Moment der ersten Berührung eines der Kontaktmesser mit seinem entsprechendem Gegenkontakt senkrecht zur Bewegungsrichtung des Oberteils gegenüber dem Unterteil verläuft.

Im Falle einer Neigung der Sicherungseinsätze relativ zueinander bezieht sich der Neigungsbegriff selbstverständlich auf die durch die Sicherungseinsätze und die beiden gegenüberliegenden Kontaktmesserverlaufende Längsachse der Sicherungseinsätze, wobei dann höchstens einer der Sicherungs-

einsätze in einer Ebene bzw. parallel zu einer Ebene senkrecht zur Bewegungsrichtung der Sicherungseinsätze im Moment des ersten Kontaktes zwischen einem Kontaktmesser und dem Gegenkontakt liegt, während die beiden anderen Sicherungseinsätze relativ zu dieser Ebene, und damit auch zu dem erstgenannten Sicherungseinsatz, geneigt angeordnet sind. Bei einer solchen Ausgestaltung können alle Gegenkontakte die gleiche Höhe aufweisen, wobei selbstverständlich auch beide Lösungen miteinander kombiniert werden können, d.h. es können sowohl die Gegenkontakte am Unterteil eine unterschiedliche Höhe aufweisen, während auch die Sicherungseinsätze relativ zueinander und, mindestens teilweise, auch gegenüber der zur Bewegungsrichtung senkrechten Ebene geneigt angeordnet sind. Dabei versteht es sich, daß die Neigung der Sicherungseinsätze und die unterschiedliche Höhe der Kontakte nicht gerade so gewählt werden dürfen, daß sich der Effekt der Neigung und der unterschiedlichen Kontakthöhe aufhebt. Grundsätzlich gilt für jede Anordnung die Bedingung, daß sie gerade so erfolgen muß, daß der beidseitige Kontaktschluß am ersten Sicherungseinsatz zeitlich vor dem beidseitigen Kontaktschluß der beiden anderen Sicherungseinsätze liegt, wobei auch deren vollständiger Kontaktschluß wiederum zeitlich gestaffelt ist. Da der Kontaktschluß erst dann vollständig hergestellt ist, wenn beide Kontaktmesser eines Sicherungseinsatzes mit ihren entsprechenden Gegenkontakten in Eingriff stehen, reicht es aus, die Kontaktierung des jeweils zweiten Kontaktmessers der Sicherungseinsätze zu betrachten, wobei das erste Kontaktmesser höchstens gleichzeitig, vorzugsweise zeitlich vor dem zweiten Kontaktmesser mit seinem entsprechendem Gegenkontakt in Eingriff gebracht wird.

Bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Sicherungslasttrenners entsprechen den oben beschriebenen, bevorzugten Verfahrensschritten. Besonders bevorzugt ist ein Sicherungslasttrenner, bei welchem das Oberteil parallel und im wesentlichen linear gegenüber dem Unterteil verschoben wird, so daß alle Sicherungseinsätze dieselbe lineare Bewegung ausführen und die Kontaktierungsreihenfolge lediglich durch die Höhe der Kontakte und/oder die relative Neigung der Sicherungseinsätze zueinander bzw. zu einer Ebene senkrecht zur Bewegungsrichtung bestimmt wird.

Bei einer anderen Ausführungsform, bei welcher das Oberteil um eine Achse verschwenkbar ist und die Sicherungseinsätze nebeneinander in gleichem Abstand zur Achse angeordnet sind, werden aus geometrischen Gründen mehr oder weniger zwangsweise die der Achse am nächsten liegenden Kontaktmesser mit ihren Gegenkontakten zuerst in Eingriff gebracht. Die Höhe der zweiten

Gegenkontakte kann dann in geeigneter Weise gestaffelt werden, wobei für symmetrische Schaltungen eine Ausführungsform der Erfindung bevorzugt wird, bei welcher der mittlere Gegenkontakt am höchsten ist.

Bevorzugt werden die Kontakthöhen der Gegenkontakte und/oder die Neigungen der Sicherungseinsätze so gewählt, daß im Moment der ersten Berührung des zuerst in Eingriff kommenden zweiten Kontaktmessers der Abstand des als nächstes in Eingriff kommenden zweiten Kontaktmessers zu seinem Gegenkontakt noch etwa zwei bis fünf Millimeter beträgt, während der Abstand des zuletzt in Eingriff kommenden zweiten Kontaktmessers nochmals um weitere zwei bis fünf Millimeter größer ist.

Dabei wird zweckmäßigerweise der Höhenunterschied zwischen den beiden zuerst genannten Gegenkontakten bzw. die Neigung zwischen dem ersten und zweiten Sicherungseinsatz hinreichend groß gewählt, damit das zuerst in Eingriff kommende zweite Kontaktmesser bereits mit im wesentlichen dem vollen Kontaktdruck an den entsprechenden Gegenkontaktf lächen anliegt, wenn die Berührung des als nächstes in Eingriff kommenden zweiten Kontaktmessers mit seinem Gegenkontakt stattfindet, wobei im Kurzschlußfall ein Lichtbogen erzeugt wird. Der Höhenunterschied zu dem letzten Gegenkontakt bzw. die unterschiedliche Höhe zwischen dem vorletzten und letzten Kontaktmesser, die mit ihren Gegenkontakten in Eingriff treten, brauchen im Falle einer symmetrischen Schaltung nur noch so groß zu sein, daß die typische Zeit, die vergeht, bevor das letzte Kontaktmesser bei einem normalen Einschaltvorgang mit seinem Gegenkontakt in Berührung kommt, länger ist als die Schaltzeit der Sicherungseinsätze, so daß der erste und zweite Sicherungseinsatz den Stromkreis bereits unterbrochen haben und damit auch die Kontakte des dritten Sicherungseinsatzes stromlos bleiben.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden deutlich aus der folgenden Beschreibung der Figuren, welche Ausführungsformen von Sicherungseinsätzen bzw. Teile hiervon zeigen, durch die das Prinzip der vorliegenden Erfindung verwirklicht wird. Es zeigen:

Figur 1a bis c verschiedene Ansichten eines Sicherungslasttrenners mit linearer Parallelführung der Sicherungseinsätze.

Figur 2a und b jeweils drei nebeneinander angeordnete Kontaktmesser und Gegenkontakte, welche eine gewünschte Schaltreihenfolge haben.

In Figur 1a erkennt man einen Sicherungslasttrenner in einer Seitenansicht, wobei seitliche Gehäuseteile fortgelassen sind. Der Sicherungslasttrenner besteht aus einem Unterteil 2 und einem lediglich gestrichelt angedeuteten Oberteil 1. Das

Unterteil 2 ist auf drei Stromsammelschienen S1, S2 und S3 montiert, wobei Zugangsleitungen 10, 11, 12 jeweils eine der Stromsammelschienen S1, S2, S3 mit Zugangskontakten 7a, 8a und 9a verbinden. Den Zugangskontakten 7a, 8a und 9a sind jeweils Abgangskontakte 7b, 8b und 9b zugeordnet, die den Zugangskontakten im Abstand gegenüber liegen. Die Zu-/Abgangskontakte haben generell die aus Figur 1c ersichtliche und im Stand der Technik bekannte Lyra-Form. Oberhalb der Zu-/Abgangskontakte erkennt man noch Löschkammern 16, die vor allem der Vermeidung bzw. dem Löschen von Lichtbogen beim Ausschalten des NH-Sicherungslasttrenners unter Last dienen. Am Oberteil 1 sind drei Sicherungseinsätze 3, 4, 5 aufgehängt, wobei die genaue Aufhängung bzw. Befestigung der Sicherungseinsätze 3, 4, 5 am Oberteil 1 nur schematisch wiedergegeben ist. Das Oberteil ist in Richtung des Doppelpfeils 17 auf das Unterteil 2 zu bzw. von diesem weg bewegbar, wobei alle Sicherungseinsätze 3, 4, 5 parallel dieselbe Bewegung ausführen.

Wie man anhand der eingezeichneten Hilfslinien leicht erkennt, haben die Zu-/Abgangskontakte 7a, 7b, 8a, 8b, 9a, 9b insgesamt drei unterschiedliche Höhen, wobei die Kontakte 7a, 7b und 8a gleichhoch und von allen Kontakten am höchsten sind, während die Kontakte 8b und 9a etwas tiefer enden und schließlich der Kontakt 9b nochmals etwas tiefer endet als der Kontakt 9a.

Für eine optimale Funktion dieses Sicherungslasttrenners ist vorausgesetzt, daß über dieses System ein symmetrisch geschalteter Verbraucher versorgt werden soll. Dies bedeutet, daß beim vollständigen Schließen beider Kontakte eines Sicherungseinsatzes zunächst noch kein Strom fließen kann, da bei einer solchen Schaltung mindestens zwei Sicherungseinsätze vollständig kontaktiert sein müssen, bevor ein Strom durch die Kontakte fließt.

Man erkennt aus Figur 1a, daß die Kontakte 7a, 7b und 8a um einen Betrag Δx höher angeordnet sind bzw. weiter nach oben in Richtung auf das Oberteil 1 hinreichen, als die Kontakte 8b, 9a, welche wiederum um den Betrag Δy höher liegen, als der letzte Kontakt 9b, bzw. dessen Oberkante.

Wird nun das Oberteil 1 in Richtung des Pfeiles 17 nach unten bewegt, so treten zunächst die Kontaktmesser 3a, 3b, 4a mit ihren jeweiligen Gegenkontakten 7a, 7b, 8a in Eingriff, während das zweite Kontaktmesser 4b des zweiten Sicherungseinsatzes 4 erst mit einer zeitlichen Verzögerung mit seinem Gegenkontakt 8b in Eingriff kommt, wobei diese zeitliche Verzögerung der Bewegungsgeschwindigkeit des Oberteils 1 entlang des Doppelpfeiles 17 für den Weg Δx entspricht. In ähnlicher Weise wird der Kontakt zwischen dem Kontaktmesser 5b und dem Gegenkontakt 9b erst her-

gestellt, nachdem gegenüber der Kontaktierung zwischen dem Kontaktmesser 5a und dem Gegenkontakt 9a eine Zeit verstrichen ist, die sich aus der Schaltgeschwindigkeit, konkret der Bewegungsgeschwindigkeit entlang des Pfeiles 17, und dem Abstand Δy errechnen läßt.

Figur 1b ist eine schematische Draufsicht von oben auf das Unterteil 2 des Sicherungseinsatzes. Auch in dieser Darstellung erkennt man wieder die Sammelschienen S1, S2 und S3 sowie die Zu-/Abgangskontakte 7a, 7b, 8a, 8b, 9a, 9b. Gemäß der aus Figur 1 ersichtlichen Schaltreihenfolge kann ein Lichtbogen allenfalls zwischen den Kontakten 4b und 8b entstehen. Es versteht sich, daß man beispielsweise auch die Kontakte 7a, 7b, genauer gesagt nur deren Höhe, mit den Kontakten 8a, 8b vertauschen kann. Wahlweise könnte man auch die Kontakte 7a, 8a, 9a nach den Kontakten 7b, 8b, 9b schalten. Wie man leicht erkennt, kann man auf diese Weise ganz gezielt einen bestimmten Messerkontakt und Gegenkontakt auswählen, an welchem der besagte Lichtbogen auftreten kann bzw. muß. Beim Vertauschen der Kontakthöhen der Kontakte 7a, 7b mit denen der Kontakte 8a, 8b würde beispielsweise der Lichtbogen zwischen dem Kontaktmesser 3b und dem Gegenkontakt 7b auftreten.

Wie man außerdem erkennt, erstrecken sich von den Kontakten 7b und 8b jeweils Abgangsleitungen 13,14 zu Anschlußkontakten 15 für den über den Sicherungslasttrenner geschalteten Verbraucher. Es versteht sich, daß der einzige Lichtbogen möglichst dorthin verlegt werden sollte, wo die geringste Gefahr eines Überschlags bzw. Sekundärlichtbogens von dem betreffenden Kontakt zu einem der anderen Kontakte, den Abgangsleitungen 13 oder 14 oder gar den Sammelschienen S1, S2, S3 auftreten könnte. Daje nach der Höhenlage der Abgangsleitung 13 ein entsprechender Überschlag von dem Kontakt 8b zu der dicht daneben verlaufenden Abgangsleitung 13 nicht völlig auszuschließen ist, wäre also eine Anordnung am sinnvollsten, bei welcher der einzige Lichtbogen an den Kontakten 7b oder 7a auftritt, wenn der Sicherungslasttrenner unter Kurzschlußbedingungen eingeschaltet wird.

Falls gewünscht, können auch die Höhen sämtlicher Zu-/Abgangskontakte unterschiedlich sein.

In Figur 1c, welche lediglich schematisch die in einer Ansicht von rechts auf Figur 1a erkennbaren Bestandteile des Sicherungslasttrenners (ohne Oberteil 1 und ohne Löschkammern 16) zeigt, erkennt man sowohl die V-förmig zulaufende Vorderkante des Kontaktmessers 3a als auch den V-förmigen Einlaufbereich des Lyrakontaktes 7a. Man sieht daran, daß bei einer relativ langsamen Einschaltbewegung zunächst die schrägen Flächen

der Messervorderkante und des V-förmigen Einlaufbereiches des Kontaktes 7a relativ lose miteinander in Berührung kommen, so daß im Falle eines Kurzschlusses als Last hinter den Kontakten ein Lichtbogen unvermeidlich ist.

Die in Figur 1 a eingezeichneten Höhendifferenzen Δx und Δy liegen in der Größenordnung von 5 Millimetern (mm) für Δx und von etwa 2 - 3 Millimeter für Δy . Diese Höhenunterschiede reichen aus, um die gewünschte Zeitfolge der Kontaktierungen zu erhalten, ohne daß gleichzeitig mehrere Lichtbogen entstehen. Gleichzeitig hat diese unterschiedliche Kontakthöhe bzw. der unterschiedliche Kontaktabstand keinen negativen Einfluß auf den Ausschaltvorgang unter Last. Auch bei einem normalen Ausschaltvorgang unter Last werden zwischen den Kontaktmessern 3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5b und den Kontaktflächen der Lyrakontakte 7a, 7b, 8a, 8b, 9a, 9b Lichtbogen gezogen. Dabei entsteht ein zweifacher Lichtbogen an jedem der Sicherungseinsätze 3,4,5, wobei die Gesamtspannung sich auf die beiden Lichtbögen jedes der Sicherungseinsätze verteilt und damit relativ leicht und schnell unter zusätzlicher Wirkung der Löschkammern 16 gelöscht werden kann. Da die typische Lichtbogenlänge ein Vielfaches der Höhenunterschiede Δx bzw. Δy beträgt, haben diese Höhenunterschiede keinen nennenswerten Einfluß auf den Spannungsabfall über die Lichtbögen und das Löschen der Lichtbögen. Die aus dem Auftreten der doppelten Lichtbögen und beim Trennen der Kontakte unter Last resultierenden Vorteile des einfacheren und schnelleren Lösches der Lichtbögen bei einem solchen Sicherungslasttrenner mit linearer Parallelführung der Sicherungseinsätze 3,4,5 bleiben also voll erhalten.

In den Figuren 2a, b sind nochmals zwei mögliche Varianten zur Erzielung der gewünschten Schaltreihenfolge der jeweils zweiten Kontaktmesser von Sicherungseinsätzen dargestellt. Die dargestellte Nebeneinanderanordnung der zu den drei Phasen L1, L2 und L3 gehörenden Lyrakontakte findet man in der Praxis bei Sicherungslasttrennern, deren Oberteil um eine Achse verschwenkbar ist und drei nebeneinander im gleichen Abstand zu Schwenkachse angeordnete Sicherungseinsätze trägt. Man kann jedoch die drei hier nebeneinandergeordneten Lyrakontakte auch als schematische Darstellung der an sich hintereinander angeordneten Kontakte 7b, 8b und 9b in Figur 1a verstehen.

Figur 2a zeigt eine Variante, bei welcher alle drei zweiten Kontaktmesser 3b, 4b, 5b in der gleichen Höhe an einem (nicht dargestellten) Oberteil angeordnet sind und entlang des Doppelpfeiles 17 nach oben bzw. unten bewegt werden können, z.B. durch Verschwenken des Oberteiles um eine Achse, die horizontal im Abstand hinter der Papierebene und parallel zur Papierebene verläuft.

Die drei Kontakte 7b, 8b, 9b sind auf dem (ebenfalls nicht näher dargestellten) Unterteil 2 in etwas unterschiedlicher Höhe montiert, so daß der Kontakt 8b gegenüber dem Kontakt 7b um einen Betrag Δx angehoben ist, während der Kontakt 9b gegenüber dem Kontakt 7b um den Betrag Δy abgesenkt ist. Es ist klar, daß beim gleichzeitigen, parallelen Absenken der drei Kontaktmesser 3b, 4b, 5b zunächst das Messer 4b mit dem Lyrakontakt 8b in Eingriff tritt, wobei im Falle einer symmetrischen Schaltung des Verbrauchers wiederum dieser Einschaltvorgang stromlos erfolgt. Im übrigen ist hierbei vorausgesetzt, daß die jeweils ersten Kontaktmesser 3a, 4a und 5a bereits in Eingriff mit ihren entsprechenden Gegenkontakten 7a, 8a und 9a stehen, bevor die zweiten Kontaktmesser mit ihren Gegenkontakten in Berührung kommen.

Im Falle eines Kurzschlusses auf der Verbraucherseite kann dann beim weiteren Absenken der Kontaktmesser in Richtung der Gegenkontakte ein Lichtbogen zwischen dem Kontaktmesser 3b und dem Lyrakontakt 7b entstehen, der jedoch von der verbleibenden Phase L3 relativ weit entfernt ist. Der Kurzschlußstrom wird durch die Sicherungseinsätze 3,4, die zu den Kontaktmessern 3b, 4b gehören, innerhalb einer Zeit unterbrochen, die kürzer ist als die Zeit, die das Kontaktmesser 5b benötigt, um den verbleibenden Weg Δy zurückzulegen.

Die unterschiedlich hohe Montierung der Lyrakontakte 7b, 8b, 9b gemäß Figur 2a hat, im Gegensatz zu einer ebenfalls denkbaren unterschiedlich langen Ausführung der jeweiligen Kontaktschenkel, den Vorteil, daß jeweils identische Lyrakontakte verwendet werden können, die auch jeweils den gleichen Kontaktdruck und gleiche Kontaktbedingungen gewährleisten. Gleichzeitig bringt dies selbstverständlich fertigungstechnische Vorteile mit sich, da keine verschiedenen Typen von Lyrakontakten hergestellt werden müssen.

Die zweite, in Figur 2b dargestellte Variante zeigt Lyrakontakte 7b, 8b, 9b, die alle in gleicher Höhe montiert sind. Dagegen sind die Sicherungseinsätze entweder in unterschiedlicher Höhe montiert oder relativ zueinander geneigt montiert, so daß die Kontaktmesser 3b, 4b, 5b in der dargestellten Position einen unterschiedlichen Abstand zu ihren entsprechenden Gegenkontakten haben. Werden nun wiederum in der gleichen Weise wie im Zusammenhang mit Figur 2a beschrieben die Sicherungseinsätze und damit die Kontaktmesser 3b, 4b, 5b gleichzeitig mit derselben Geschwindigkeit in Richtung des Doppelpfeiles nach unten abgesenkt, so tritt zunächst das Kontaktmesser 5b mit dem Gegenkontakt 9b in Eingriff, anschließend nach einem weiteren Absenken um den Betrag Δy das Kontaktmesser 3b und schließlich nach einem noch weiteren Absenken um den Betrag Δx auch

Kontaktmesser 4b mit dem Gegenkontakt 8b. Gegenüber der im Zusammenhang mit Figur 2a dargestellten Version haben hier lediglich die Phasen L2 und L3 ihre Rollen vertauscht.

Man erkennt, daß alle vorgenannten Ausführungsformen gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil mit sich bringen, daß im Falle eines Kurzschlusses auf der Verbraucherseite beim Einschalten deutlich weniger Lichtbögen und im günstigsten Fall nur ein einziger Lichtbogen entsteht, während beim Stand der Technik bis zu 6 Lichtbögen gleichzeitig entstehen konnte, die in einem kurzen Zeitraum und auf einem relativ kleinen Volumen sehr viel Energie freisetzen und damit auch Sekundärkurzschlüsse auslösen konnten, die für eine Bedienperson ggf. eine große Gefahr bedeuten würden und die überdies auch zur Zerstörung erheblicher Teile der gesamten Schaltanlage führen konnten. Durch die Reduzierung der Zahl der Lichtbögen und der damit freigesetzten Energie sowie der daraus auch resultierenden Verminderung von Metaldampfemissionen kann der erfindungsgemäße Sicherungslasttrenner ohne aufwendige zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung von Sekundärschlüssen konstruiert und damit auch relativ kompakt und preiswert hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schalten, insbesondere zum Einschalten eines Sicherungslasttrenners (1), bei welchem drei an einem Oberteil (2) des Sicherungslasttrenners angebrachte Sicherungseinsätze (4,5,6) gleichzeitig im wesentlichen parallel und um die gleiche Strecke bewegt und mit an einem Unterteil (3) des Sicherungslasttrenners angeordneten Gegenkontakten (7a,b; 8a,b; 9a,b) in bzw. außer Eingriff gebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromschluß über die drei Sicherungseinsätze (4,5,6) zeitlich versetzt erfolgt, indem die Kontaktierung der ersten Kontaktmesser (3a, 4a, 5a) jedes der Sicherungseinsätze (3,4,5) gleichzeitig oder in einer beliebig vorgebbaren zeitlichen Reihenfolge erfolgt, während mindestens für einen ersten Sicherungseinsatz (3,4) mindestens die Kontaktierung seines zweiten Kontaktmessers (3b,4b) mit dem zugehörigen Gegenkontakt (7b,8b) zeitlich vor der Kontaktierung der zweiten Kontaktmesser (3b,5b oder 4b,5b) der beiden anderen Sicherungseinsätze (3,5 oder 4,5) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierung des zweiten Kontaktmessers (3b) des ersten Sicherungseinsatzes (3) nach dem Kontaktieren des ersten Kontaktmessers (3a) des ersten Sicherungsein-

satzes (3) erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierung des zweiten Kontaktes (4b) des zweiten Sicherungseinsatzes zeitlich nach der Kontaktierung des ersten Kontaktmessers (4a) des zweiten Sicherungseinsatzes (4) und zeitlich nach der Kontaktierung beider Kontaktmesser (3a,3b) des ersten Sicherungseinsatzes (3) erfolgt

5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß alle zweiten Kontaktmesser (3b,4b,5b) zeitlich nacheinander mit ihren entsprechenden Gegenkontakten (7b,8b,9b) in Eingriff gebracht werden.

10
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß alle ersten Kontaktmesser (3a,4a,5a) mit ihren entsprechenden Gegenkontakten (7a,8a,9a) in Eingriff gebracht werden, bevor ein zweites Kontaktmesser (3b,4b,5b) mit seinem entsprechendem Gegenkontakt (7b,8b,9b) in Eingriff gebracht wird.

15
6. NH-Sicherungslasttrenner mit an einem Unterteil (2) angeordneten Zu- und Abgangskontakten (7a,b; 8a,b; 9a,b), von denen die Zugangskontakte mit den Phasen eines mehrphasigen Wechselstromnetzes verbindbar sind, wobei je ein Paar von Zu-/Abgangskontakten durch einen Sicherungseinsatz überbrückt wird, der für den Eingriff mit den Zu-/Abgangskontakten Kontaktmesser (3a,b; 4a,b; 5a,b) aufweist und wobei an einem Oberteil (1) mindestens derartige Sicherungseinsätze angebracht sind und Unterteil (2) und Oberteil (1) derart gegeneinander bewegbar sind, daß die Kontaktmesser der Sicherungseinsätze mit den Zu-/Abgangskontakten des Unterteils (2) in Eingriff treten, dadurch gekennzeichnet, daß

20

 - (a) mindestens ein Teil der Zu-/Abgangskontakte (7a,b; 8a,b; 9a,b;) eine unterschiedliche Kontakthöhe hat

25
 - und/oder

30

 - (b) mindestens zwei Sicherungseinsätze (3,4,5) in unterschiedlicher Höhe oder relativ zueinander geneigt am Oberteil (1) aufgehängt sind,

35

wobei die unterschiedliche Kontakthöhe bzw. unterschiedliche Aufhängung bzw. Neigung der Sicherungseinsätze so gewährt ist, daß beim Aufeinanderzubewegen von Unterteil (2) und Oberteil (1) der Stromschluß über einen ersten der Sicherungseinsätze zeitlich vor dem Stromschluß über die anderen Sicherungseinsätze erfolgt.

40
7. Sicherungslasttrenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Zu-/Abgangskontakte des ersten Sicherungseinsatzes eine unterschiedliche Höhe haben.

45
8. Sicherungslasttrenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Zu-/Abgangskontakte (8a,b) für den zweiten Sicherungseinsatz (4) oder dessen Kontaktmesser (4a,b) in unterschiedlicher Höhe angeordnet sind.

50
9. Sicherungslasttrenner nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei welchem das Oberteil (1) in Richtung auf das Unterteil (2) parallel verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kontaktpunkt des ersten Sicherungseinsatzes und/oder der zweite Kontaktpunkt des zweiten Sicherungseinsatzes eine möglichst große Entfernung zu Bauelementen haben, welche auf einem anderen Potential liegen, bzw. eine andere Phase haben, als der zweite Kontaktpunkt.

55
10. Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhendifferenz des zweiten Kontaktpunktes eines Sicherungseinsatzes zum ersten Kontaktpunkt zwischen ein und zehn Millimeter, vorzugsweise zwischen zwei und fünf Millimeter beträgt.

10
11. Sicherungslasttrenner nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Oberteil relativ zum Unterteil um eine Achse verschwenkbar ist, wobei alle drei Sicherungseinsätze im wesentlichen den gleichen Abstand zur Schwenkachse haben und die Zu-/Abgangskontakte der Sicherungseinsätze im wesentlichen nebeneinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Kontakte eine unterschiedliche Höhe haben, wobei vorzugsweise der mittlere der zweiten Kontakte die größte Höhe aufweist.

15
12. Sicherungslasttrenner nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei welchem das Oberteil relativ zum Unterteil um eine Achse verschwenkbar ist und die Sicherungseinsätze im wesentlichen denselben Abstand zur Schwenkachse haben und ebenso wie die Zu-/Abgangskontakte im wesentlichen nebeneinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungseinsätze in unterschiedlichen Neigungen am Oberteil (1) aufgehängt sind, so daß ihre von der Drehachse am weitesten entfernten Kontaktmesser unterschiedlich weit in Richtung auf die Gegenkontakte vorspringen, wobei vorzugsweise der mittlere Kontakt am weitesten

20

vorspringt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

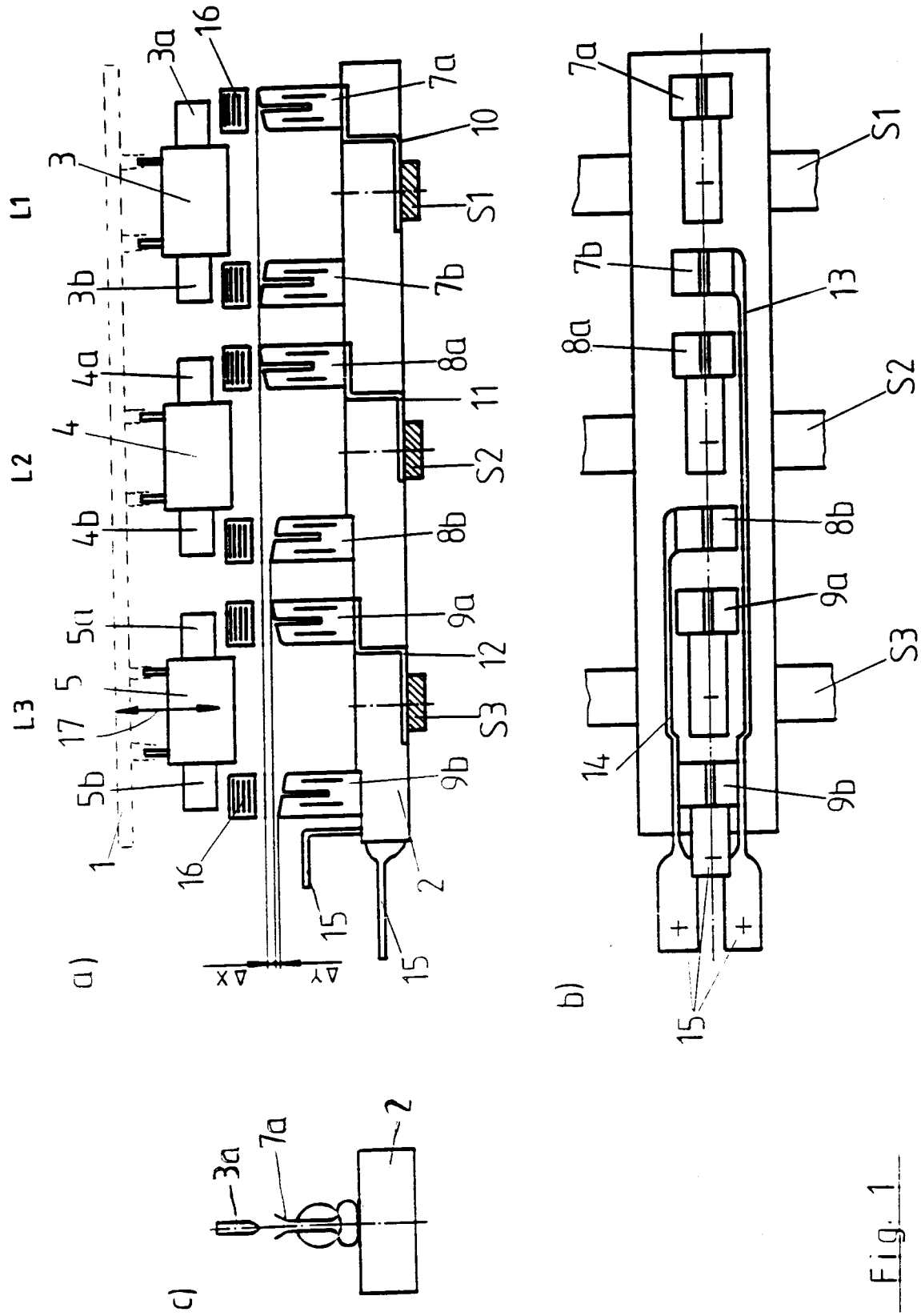


Fig. 1

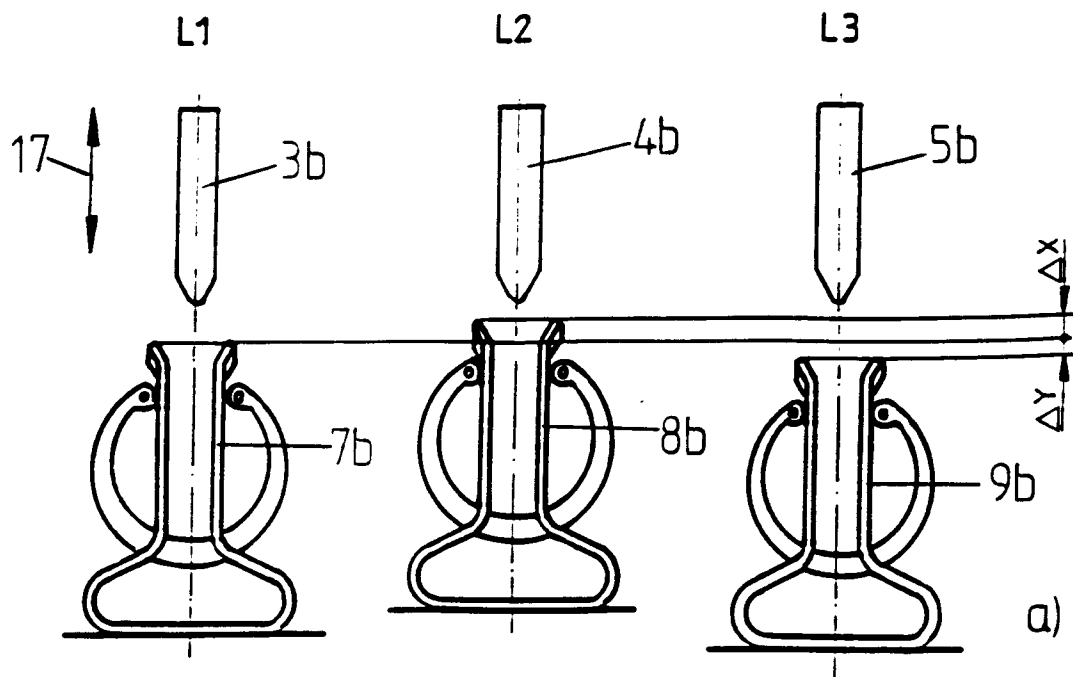
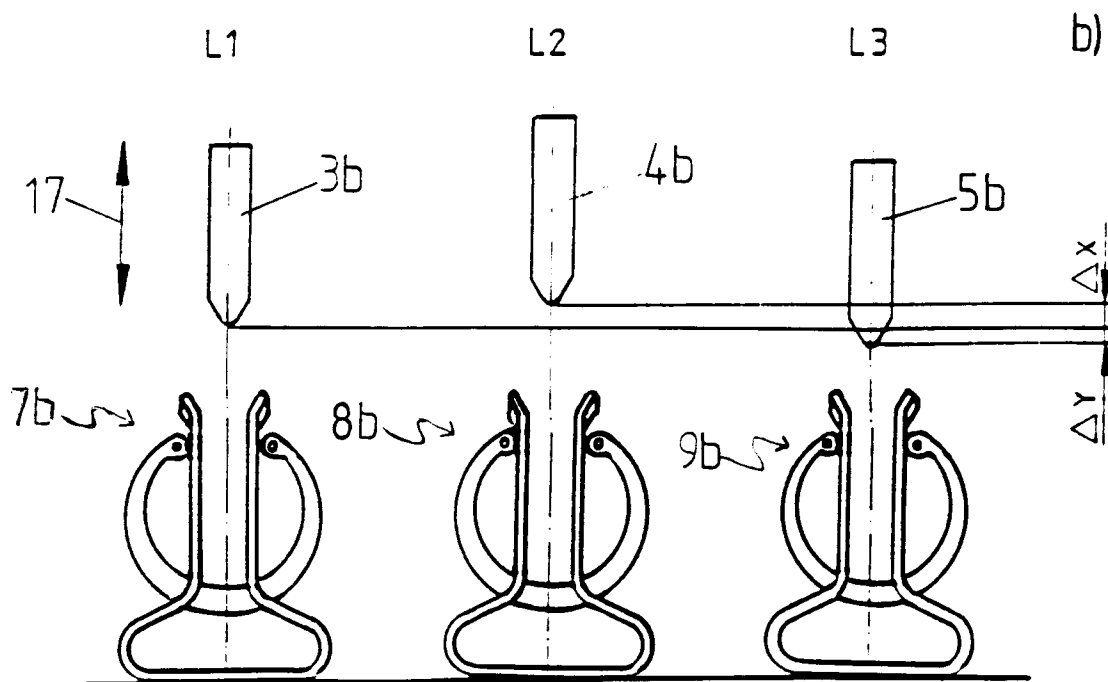


Fig 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 93117533.5
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
A	<u>EP - A - 0 496 213</u> (JEAN MÜLLER) * Beschreibung: Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 6 *	1, 2, 3, 4, 5, 6	H 01 H 31/12
A	<u>DE - A - 3 019 925</u> (A. JUNG) * Beschreibung *	1, 6	
A	<u>DE - A - 2 361 322</u> (EFEN) * Beschreibung *	1, 6	
D, A	<u>DE - A - 1 816 938</u> (JEAN MÜLLER)		
D, A	<u>DE - A - 1 918 473</u> (JEAN MÜLLER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			H 01 H 21/00 H 01 H 31/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 31-01-1994	Prüfer ZUGAREK
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			