

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 523 020 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(51) Int Cl.7: **H01H 1/54**, H01H 1/58

(21) Anmeldenummer: **04024128.3**

(22) Anmeldetag: **09.10.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL HR LT LV MK

(30) Priorität: **10.10.2003 DE 10347148**

(71) Anmelder: **Moeller GmbH
53115 Bonn (DE)**

(72) Erfinder:

- **Böder, Franz
53506 Ahrbrück (DE)**

- **Michel, Stefan
56355 Nastätten (DE)**
- **Schaar, Matthias
01257 Dresden (DE)**
- **Trinks, Hagen
01189 Dresden (DE)**
- **Protz, Robert
01237 Dresden (DE)**
- **Werner, Ines
01445 Radebeul (DE)**

(54) **Schaltvorrichtung mit einfach unterbrechendem Drehkontakt**

(57) Die Erfindung geht von einer Schaltvorrichtung für einen mehrpoligen Niederspannungs-Lasttrennschalter mit einem Isolierstoffgehäuse (2) aus, in dem zwei Kammern ausgebildet sind, von denen eine erste Kammer als Löschkammer (40) und eine zweite Kammer mit vergleichbarem Volumen als Anschlusskammer (50) fungiert, weiterhin umfasst die Schaltvorrichtung einen einfach unterbrechenden, in einem Lager beweglichen Drehkontakt, wobei der Drehkontakt als zweiarmiger Hebel (80) ausgebildet ist, dessen erster Hebelarm

(81) ein Kontaktstück (9') trägt, welches mit einem Festkontakt (9'') an einer ersten Stromanschlussschiene (20') in Schaltberührung kommt, und der zweite Hebelarm (82) des Drehkontakts mit einem flexiblen Leiter (22) verbunden ist, der in leitender Verbindung mit einer zweiten Stromanschlussschiene (20'') steht. Es wird vorgeschlagen, dass in der Anschlusskammer (50) ein elektromagnetisch wirkendes Kontaktkraftverstärkungsmittel (30) angeordnet ist, welches den flexiblen Leiter (22) einschließlich der Befestigungsstelle (22') des Leiters (22) am zweiten Kontaktarm (82) übergreift.

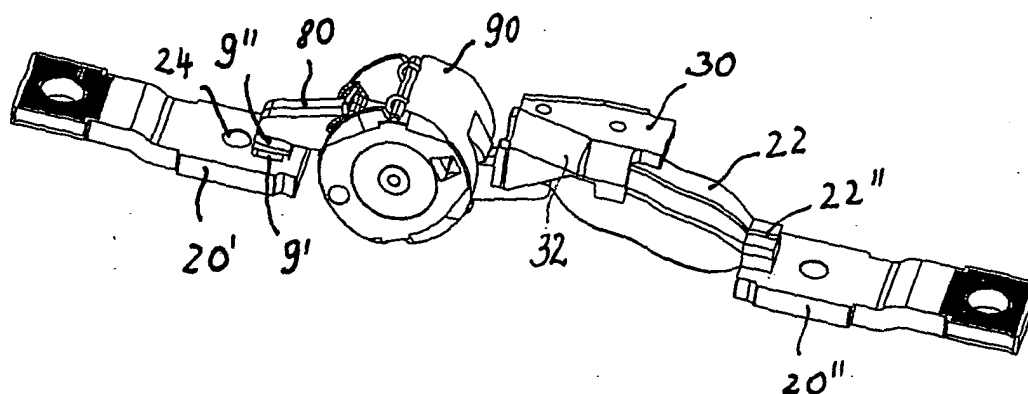


FIG. 4

EP 1 523 020 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung mit einfach unterbrechendem Drehkontakt insbesondere für einen mehrpoligen Niederspannungs-Lasttrennschalter nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Eine gattungsgemäße Schaltvorrichtung ist aus der WO03-050835 A1 bekannt. Es handelt sich um einen mehrpoligen Niederspannungs-Lasttrennschalter mit einem Isolierstoffgehäuse, in dem zwei Kammern ausgebildet sind, von denen eine erste Kammer als Löschkammer und eine zweite Kammer mit vergleichbarem Volumen als Anschlusskammer fungiert. Ein einfach unterbrechender Drehkontakt ist in einem Lager beweglich, wobei der Drehkontakt als zweiarmiger Hebel ausgebildet ist, dessen erster Hebelarm ein Kontaktstück trägt, welches mit einem Festkontakt an einer ersten Stromanschlussschiene in Schaltberührung kommt. Der zweite Hebelarm des Drehkontakts ist mit einem flexiblen Leiter verbunden, der in leitender Verbindung mit einer zweiten Stromanschlussschiene steht. Es sind Kontaktkraftfedern vorhanden, die am Drehkontakt und einer Schaltwelle oder einem Schaltwellensegment angreifen.

[0003] Schaltvorrichtungen der beschriebenen Art haben den Nachteil, dass die von den Kontaktkraftfedern entwickelten Andruckkräfte nicht immer ausreichen eine sichere Kontaktierung der Kontaktstücke insbesondere bei hohen Strömen zu bewirken.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltanordnung anzugeben, bei der der genannte Nachteil vermieden wird.

[0005] Die Lösung der Aufgabe findet sich in den Merkmalen des Hauptanspruchs, wobei bevorzugte Ausbildungsformen in den Unteransprüchen formuliert sind.

[0006] Kern der Erfindung besteht darin, dass in der Anschlusskammer ein elektromagnetisch wirkendes Kontaktkraftverstärkungsmittel angeordnet ist, welches dem zweiten Kontaktarm einschließlich der Befestigungsstelle des flexiblen Leiters eng benachbart ist, vorzugsweise den zweiten Kontaktarm und die Befestigungsstelle des flexiblen Leiters übergreift. Der die Schaltvorrichtung durchfließende Strom erzeugt ein Magnetfeld, welches vom aus magnetisierbarem Werkstoff bestehenden Kontaktkraftverstärkungsmittel in der Weise verdichtet wird, so dass eine anziehende Wirkung auf den zweiten Hebelarm ausgeübt wird, womit die Kontaktkraft zwischen Fest- und Bewegtkontakt erhöht wird. Einer unerwünschten Kontakttrennung, insbesondere bei erhöhten Stromstärken wird entgegengewirkt. Das Kontaktkraftverstärkungsmittel ist vorzugsweise als trog- oder U-förmiges Joch ausgebildet.

[0007] Das Vorhandensein einer großräumigen Anschlusskammer erlaubt den Einbau des erfindungsgemäßen Magnetkörpers und die Beweglichkeit mit großem Winkelweg des zweiten Hebelarms des Kontakthebels.

[0008] In der großräumigen Anschlusskammer ist ausreichend Platz für den Magnetkörper, womit eine Vereinfachung des Einbaus erreicht wird.

[0009] Es ist bekannt, kraftverstärkende, elektromagnetisch wirkende Maßnahmen am die Kontakte tragenden Schaltarm vorzunehmen. Dies hat den Nachteil, dass das erzeugte Magnetfeld in der Nähe des Schaltkontakts vorhanden ist und unerwünschten Einfluss auf die Lichtbogenbewegung hat, was mit einer Verminderung des Löscheffekts verbunden ist. Weiterhin können am Schaltarm vorhandene elektromagnetisch wirkende Maßnahmen nur eine in der Hebelarmlänge begrenzte Hebelwirkung entfalten. Da wegen des magnetischen Einflusses auf den Lichtbogen ein gewisser Abstand vom Schaltkontakt eingehalten werden muss, ist der mögliche Abstand zum Drehpunkt des Schaltarms und damit die mögliche Hebelarmlänge einschränkt.

[0010] Die erfindungsgemäße Anordnung hat demgegenüber den Vorteil, dass das eingesetzte Magnetfeld weit entfernt von der Lichtbogenlöscheinrichtung wirksam ist und das Magnetfeld gut gegenüber dieser abschirmbar ist. Eine Beeinflussung der Lichtbogenlöschung findet nicht statt. Zum anderen kann durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Anordnung am zweiten Hebelarm des Kontakthebels das Drehmoment der Kraftverstärkung groß ausgebildet werden. Am zweiten Hebelarm besteht keine besondere Einschränkung bezüglich Ort der Anordnung oder Länge des Hebelarms.

[0011] Die Einzelheiten der Schaltvorrichtung - ohne den beanspruchten Gegenstand darauf zu beschränken - können aus folgendem bestehen: Die Schaltvorrichtung ist insbesondere für einen mehrpoligen Lasttrennschalter mit Isolierstoffgehäuse vorgesehen und umfasst einen einfach unterbrechenden Drehkontakt, mit einem, jedem Pol zugeordneten Schaltantrieb, welcher in einem Lager im Isolierstoffgehäuse um eine Achse senkrecht zur Längsausdehnung des Drehkontakts drehbar gelagert ist. Der eigentliche Schalter besteht aus einem feststehenden, mit einer Stromschiene verbundenen Kontaktstück, einem in einer Schaltwelle gelagerten, zweiarmig, nicht unbedingt symmetrisch ausgebildeten Hebelarm mit einem Kontaktstück, welches in Schaltberührung mit einem Festkontaktstück kommt.

[0012] Der Kontakthebel kann bezüglich der Hebelarme unsymmetrisch ausgebildet sein, wobei der zweite Hebelarm zum Angriff der elektromagnetischen Kontaktkraftverstärkung länger sein kann als der erste Hebelarm.

[0013] Zwei als Zugfedern ausgebildete Kontaktdruckfedern stützen sich hinter einer Nase am Kontakthebel ab und üben jeweils - in bekannter Weise - ein in Schließbewegung gerichtetes Drehmoment auf den Kontakt aus. Die Kontaktdruckfedern haben ihre Abstützung in der Schaltwelle. Die Kontaktdruckfedern sind paarweise beiderseits des Kontakthebels nach Form und Kraftausübung symmetrisch ausgebildet. Das Abstützelement jeder Kontaktdruckfeder ist als zur Schaltwelle parallel-liegender Steg ausgebildet und anson-

sten sind die Kontaktdruckfedern paarig-symmetrisch beiderseits des Stegs ausgebildet.

[0014] Die Schaltwelle steht mit einer Antriebsvorrichtung in Verbindung, die ein Schaltschloss und ein Handbetätigungsglied aufweist - siehe schematisch in FIG. 2. Ferner steht das Schaltschloss mit Auslösern in Verbindungen, für die als Beispiele Überstromauslöser oder ein Unterspannungsauslöser genannt werden können.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen haben folgende Gestalt:

[0015] Das Kontaktkraftverstärkungsmittel ist als trog- oder U-förmiges magnetisierbares Materialstück ausgebildet. Es nach einer Ausführungsform ist im oberen Bereich der Anschlusskammer befestigt. Die Position im oberen Bereich ist nicht die allein mögliche, da diese von der Anordnung der Schaltkontakte bestimmt ist. Eine Umkehrung der Lage abhängig von der Umkehrung der Drehbewegung des Kontaktarms und der Änderung der Lage der Schaltkontakte im Schaltkontakttraum ist ebenfalls eine erfindungsgemäße Anordnung. Das Materialstück übergreift teilweise oder ganz mit seinen Trogseitenflächen den zweiten Kontaktarm in der Anschlusskammer einschließlich die Befestigungsstelle des flexiblen Leiters. Vorzugsweise kann das Magnetstück auch so lang ausgebildet sein, dass es noch einen Bereich des flexiblen Leiters übergreift. Die

[0016] An den Trogseitenflächen und der Befestigungsfläche (Trogboden) des Magnetkörpers sind funktionelle Bereiche abgegrenzt, die im weiteren noch erläutert werden sollen.

[0017] Der Kontakthebel ist im wesentlichen um 180° drehbar ausgebildet. Am Kontakthebel sind zwischen seinem Drehpunkt und den Hebelarmenden Mitnehmerflächen angeordnet, die von dem Antrieb der Schaltvorrichtung beaufschlagbar ist. In einer einfachen Ausführung kann die Achs-Aufnahmebohrung des Kontakthebels eine normale kreisrunde Bohrung sein.

[0018] Vorzugsweise ist in dem Kontakthebel eine Achs-Aufnahmebohrung in Form eines Langlochs - anstelle einer ebenfalls möglichen einfachen Bohrung - ausgebildet. Die Längsausdehnung des Langlochs liegt parallel zu einem Kreis mit einem Mittelpunkt, der etwa in den Punkt der Berührung des Bewegkontaktstücks mit dem Festkontaktstück fällt. Die Achsverschieblichkeit im Langloch kann einen Betrag von etwa 300 µm haben. Mit der Achsverschieblichkeit wird eine Veränderung der Hebelarm-Beziehung bewirkt. Der Angriff der öffnenden Kräfte oder Drehmomente des Antriebs der Schaltvorrichtung verändert sich von einer symmetrischen Angriffsposition auf die Mitnehmerflächen zu einer unsymmetrischen Angriffssituation bei verschweißten Kontakten, wobei der Hebelarm des öffnenden Drehmoments deutlich vergrößert ist.

[0019] So wird bei verschweißten Kontaktstücken die Öffnungsbewegung unterstützt durch eine erzwungene

Verlagerung des Hebelarms bezüglich der Mitnehmerflächen auf dem Kontakthebel. Der Hebelarm verlängert sich in Richtung eines größeren Abstandes von den Kontaktstücken.

[0020] In der Schaltwelle kann im Bereich der Kontaktkraftfedern ein Schirmblech angeordnet werden, welches den Querschnitt für den Durchtritt von Lichtbogen gasen aus der Kontaktkammer in die Anschlusskammer vermindert.

[0021] Vorzugsweise kann in der Löschkammer in Nachbarschaft der Öffnungsstrecke des Kontakts ein Material angeordnet werden, welches lichtbogenlöschendes Gas freisetzt. Solche Materialien bestehen aus Kunststoff, dem Beimengungen zugegeben sind, die bei Erwärmung durch den Lichtbogen Gase ausscheiden. Das Material kann in Form mindestens eines plattenförmigen Einsatzes zu beiden Seiten der Öffnungsstrecke formschlüssig eingebracht sein.

[0022] Weitere Vorteile und Merkmale gehen deutlicher aus der folgenden Beschreibung einer Ausführungsform hervor, die als Beispiel genannt wird, und in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erste Schnittdarstellung der Schaltvorrichtung in einer ersten Schnittebene,
Fig. 2 eine zweite Schnittdarstellung in einer zur Schnittebene der Fig. 1 versetzten Schnittebene,
Fig. 3 eine Aufsicht auf die Schaltvorrichtung,
Fig. 4 eine perspektivische Ansicht,
Fig. 5 eine Darstellung des zweiarmigen Schaltstücks,
Fig. 6 die Darstellung des Hebelarms in der Öffnungsbewegung,
Fig. 7A und 7B perspektivische Ansicht und Seitenansicht des Magnetkörpers und
Fig. 8 eine Darstellung des Schirmblechs.

[0023] Unter Bezugnahme auf die Figuren wird ein Niederspannungs-Lasttrennschalter dargestellt. Die Figuren zeigen beispielhaft eine Schaltvorrichtung mit einem Isolierstoffgehäuse 2. Das Isolierstoffgehäuse weist eine in einem Lager um eine feststehende Querachse drehbare Schaltwelle 90 auf, wobei die Querachse senkrecht zu Längsrichtung jedes Pols steht. Der Pol umfasst einen mit einer ersten Stromanschlussschiene 20' verbundenen Festkontakt 9'

[0024] Der Kontakthebel 80 ist um 180° drehbar ausgebildet und hat zwei sich gegenüberliegende Hebelarme 81, 82, welche sich entlang der Längsachse des Pols erstrecken und die Schaltwelle 90 durchdringen.

[0025] Das bewegliche Kontaktstück 9" am ersten Hebelarm 81 des Kontakthebels 80 tritt mit dem ihm gegenüberstehenden festen Kontaktstück 9' in Schaltberührung. Am zweiten Hebelarm 82 des Kontakthebels 80 ist ein (schematisch gezeichneter) flexibler Leiter (Anschlusslitze) 22 fest verbunden. Die Anschlusslitze

22 führt leitend zu der zweiten Stromanschlussschiene 20" und hat dort ihre zweite Befestigungsstelle 22" (Lötstelle).

[0026] Im Innern der Schaltwelle 90 sind zwei Kontaktkraftfedern 10', 10" angebracht, die auf den Kontakthebel 80 einwirken und einen festgelegten Kontaktdruck des Kontaktstücks 9" gewährleisten, wobei eines der Ende jeder Kontaktkraftfeder 10', 10" mit einem Mitnehmerelement der Schaltwelle zusammenwirkt und das andere Ende an einer Nase 84, bzw. durch die Nase gebildete Nut am Kontakthebel abgestützt wird. Die Angriffspunkte stehen sich diametral gegenüber.

[0027] Ein für die Erfindung wesentliches Merkmal ist die Ausbildung zweier Kammern im Isolierstoffgehäuse. In der ersten Kammer (Löschkammer 40), in der sich der erste Hebelarm 81 bewegt, ist die für solche Schalter übliche Löscheinrichtung 42 untergebracht; in der zweiten Kammer - hier im Text als Anschlusskammer 50 bezeichnet - ist der zweite Hebelarm 82 beweglich angeordnet. Die Anschlusskammer 50 bietet Platz für die Bewegung des zweiten Hebelarms einschließlich des an ihm befestigten flexiblen Leiters 22. In der Anschlusskammer ist der Magnetkörper 30 angeordnet, der als das elektromagnetisch wirkende Kontaktkraftverstärkungsmittel dient.

[0028] Ergänzend zu der aus einem Paket von Blechen bestehenden Löscheinrichtung 42 kann in der Löschkammer 40 in Nachbarschaft der Öffnungsstrecke des Kontakts ein lichtbogenlöschendes Material angeordnet sein. Dieses Material soll lichtbogenlöschende Gase freisetzen. Solche Materialien sind dem Fachmann bekannt. Sie bestehen in der Regel aus Kunststoff, dessen Beimengungen bei Erwärmung durch den Lichtbogen Gase ausscheiden. Das Material kann in Form mindestens eines plattenförmigen Einsatzes zu beiden Seiten der Öffnungsstrecke (Weg des Kontaktstücks 9") im Isolierstoffgehäuse formschlüssig eingebracht sein. Da die Öffnungsstrecke in der vorliegenden Ausführungsform relativ kurz ist, unterstützt das gasfreisetzende Material das Erlöschen eines Lichtbogens. Das Material kann modular in Form zweier Plättchen ausgebildet sein, die in Führungsnuten an der Gehäusinnenwand einschiebbar sind.

[0029] In den Figuren 2 bis 4 sind neben anderen Einzelheiten die Anschlussschienen 20' und 20" erkennbar. Die Anschlussschienen sind vorzugsweise im Gerätegehäuse im Spritzgussverfahren integriert eingebettet. Als Besonderheit für die Lichtbogenlenkung ist in der Anschlussschiene 20' im Stromlauf direkt vor dem Festkontakt 9' eine Bohrung 24 eingebracht, in der ein Einsatzkörper (Niet) aus ferromagnetischem Material eingelegt ist. Durch die Bohrung wird die Strombahn vor dem Festkontakt aufgespreizt und der ferromagnetische Niet verändert die Struktur des Magnetfelds in der unmittelbaren Nähe des Schaltkontakts. Dabei wird die Bewegung eines sich ausbildenden Lichtbogens zur Löscheinrichtung hin bzw. in diese hinein gefördert.

[0030] In den Fig. 7A (perspektivische Ansicht) und Fig. 7B (Seitenansicht) ist der Magnetkörper 30 dargestellt. Der Magnetkörper 30 ist beispielsweise magnetisierbarer Stahl. Er ist im oberen Bereich der Anschlusskammer 50 über Schrauben 38, die durch Befestigungsbohrungen 39 greifen, befestigt. Der Magnetkörper hat die Form eines nach unten offenen Magnetjochs. Wobei im Grund des Magnetjochs ein als Befestigungsfläche 31 (Trogboden) dienender Querschenkel liegt. Am Trogboden sind rechts und links nach unten gerichtete Trogseitenflächen 32 ausgebildet. Der Trogboden öffnet sich im zum Kontakthebel gerichteten Bereich trapezförmig, da er dort die Anschlusslitze übergreift, die eine größere Breite einnimmt als der zweite Kontaktarm.

[0031] Die Schmalseite des Trapezes liegt kontakthebelseitig und die Breitseite des Trapezes liegt kontakthebelfern. Im vom Kontakthebel entfernten Bereich ist der Trogboden rechteckig ausgebildet. Die Trogseitenflächen übergreifen den zweiten Hebelarm und die Befestigungsstelle (Lötstelle) 22" des flexiblen Leiters in der Schliess-Stellung der Schaltanordnung. Das trogförmige Magnetjoch wird vorzugsweise möglichst groß ausgebildet, um eine möglichst große magnetische Durchflutung zu erzielen. Dies lässt sich einfach erreichen, weil die räumlichen Möglichkeiten der Anschlusskammer gut ausnutzbar sind.

[0032] Die Trogseitenflächen 32 können auch noch einen Großteil des flexiblen Leiters übergreifen. Sie haben im Bereich der Überdeckung mit dem zweiten Kontaktarm einen ersten Bereich I, in dem sich die Seitenflanken 32a in Richtung auf die Anschlusslitze 22 erweitern. Die Aufsicht von unten auf den Magnetkörper 30 zeigt auch die Fig. 3. Die Mitte des Bereichs I entspricht etwa der Mitte der Position der Befestigungsstelle 22" des flexiblen Leiters am Hebelarm 81. Der Bereich I der Trogseitenflächen 32 bildet eine ansteigende Seitenflanke 32a und geht in einen Bereich II über. Dieser Bereich II - hier als Rückenflanke 32b bezeichnet - hat etwa dieselbe Länge wie die größte Länge der Seitenflanke 32a. Der Bereich II übergreift ein Stück der freien Anschlusslitze und wirkt als Abschirmung zwischen den Magnetfeldern der Anschlusslitzen benachbarter Pole.

[0033] Der Trogboden 31 des Magnetkörpers ist in Richtung zur Stromanschlussschiene um einen Bereich III verlängert - hier als Verlängerungsbereich 36 bezeichnet. An dem Bereich III sind keine Seitenflanken vorhanden. Mit dem Verlängerungsbereich wird bewirkt, dass die anziehende Kraft des Magnetjochs auch auf die Anschlusslitze wirksam werden kann.

[0034] Über die Lebensdauer der Schaltvorrichtung arbeiten sich die Kontakte ab und der Durchhub ändert sich. Damit ändert sich auch die Lage des zweiten Schaltarms im Magnetkörper und die effektive magnetische Kraftverstärkung in Abhängigkeit vom aktuellen Durchhub. Form (Länge, Schrägausbildung) und Lage der Seitenflanken 32a werden vorzugsweise so gewählt, dass über die Lebensdauer der Schaltvorrichtung

die magnetische Kraftverstärkung ansteigt, um am möglichen Lebensdauerende den größtmöglichen Wert zu erreichen.

[0035] Der Kontakthebel 80 ist in Fig. 5 und 6 dargestellt. Er ist um 180° drehbar um seine Drehachse ausgebildet. An ihm sind zwischen seinem Drehpunkt 7 und den Hebelarmenden Mitnehmerflächen 86, 87 angeordnet, die von dem Antrieb der Schaltvorrichtung (Schaltwellensegmente 92, 93) beaufschlagt werden.

[0036] Im Kontakthebel ist eine Achs-Aufnahmebohrung 120 in Form eines Langlochs ausgebildet. Der Durchmesser *D* hat eine möglichst kleine Toleranz. Die Längsachse des Langlochs liegt auf einem Kreis mit dem Mittelpunkt M, so dass der Winkel *W* 90° beträgt.

[0037] Wie in Fig. 5 dargestellt ist die Längsachse des Langlochs 120 um einen Betrag *E* von 300 µm +/- 50 µm größer ist als die Querachse *D* des Langlochs. Die Hebelarm-Beziehung ist schematisch in FIG. 6 eingezeichnet.

[0038] Beim Schließen des Kontakts nach der ersten Kontaktgabe wird das Langloch an die Achse des Schaltwellensegments 92,93 angelegt; der Kontakthebel liegt außermittig. Bei der Öffnungsbewegung des Schaltwellensegments trifft dieses auf die Mitnehmerfläche 87 auf den außermittig liegenden Kontakthebel und leitet eine Kraftwirkung in die Verschweißzone bei *M* ein, bis das Schaltwellensegment am gegenüberliegenden Anschlag auftritt und den Kontakt anhebt. Es ist ein axiales Spiel *E* möglich, welches die Veränderung der Hebelarm-Beziehung bewirkt. Der Angriff der öffnenden Kräfte oder Drehmomente des Antriebs der Schaltvorrichtung (Schaltwellensegmente 92,93) verändert in eine solche Angriffsposition, dass der lange Hebelarm *H* an der Mitnehmerfläche 87 wirksam wird und das öffnende Drehmoment deutlich vergrößert ist. Ein Angriff über die Mitnehmerfläche 86 findet nachrangig statt, vorrangig entsteht ein Drehmoment mit dem Hebelarm *H* Schaltwellensegment 92 auf die Mitnehmerfläche 87. Mit der durch den vergrößerte Hebelarm bewirkte Winkelbewegung entsteht eine höhere Kraft, die insbesondere das Trennen verschweißter Kontakte ermöglicht.

[0039] An Lage und Form des Langlochs ist wesentlich, dass eine schräge Anstellung des Langlochs gegenüber der Längsachse des Kontakthebels vorhanden ist. Die damit bezweckte Wirkung wird unterstützt durch eine schräge Ausrichtung der Kontaktkraftfedern hinsichtlich ihrer longitudinalen Kraftwirkung, d.h. der Kraftlinie zwischen den Angriffspunkten der entsprechenden Kontaktkraftfeder an den zugehörigen Angriffspunkten, bzw. Hebelarmen des Kontaktarms und an der Schaltwelle bzw. dem Schaltwellensegment, gegenüber der Längsachse des Kontaktarms sowie dem Verlauf des Langlochs.

[0040] So kann bei Verkleben der Kontaktstücke die Öffnungsbewegung (in Pfeilrichtung R) unterstützt werden durch eine erzwungene Verlagerung des Hebel-

arms bezüglich der Mitnehmerflächen auf dem Kontakthebel.

[0041] Weiterhin ist in der Schaltwelle 90 im Bereich der Kontaktkraftfedern 10',10" ein Schirmblech 60 angeordnet, welches in Fig. 8 gezeichnet ist. Das Schirmblech, dessen Lage in der Schaltwelle auch in Fig. 1 zu erkennen ist, vermindert den Querschnitt für den Durchtritt von Lichtbogengasen aus der Kontaktkammer 40 in die Anschlusskammer 50. Damit lässt sich ein schnellerer Druckaufbau in der Kontaktkammer erzielen. Der Druckaufbau wirkt auf den entstehenden Lichtbogen und bläst ihn in Richtung Ausblasöffnung 44 der Kontaktkammer. Dies bewirkt vorteilhafterweise ein beschleunigtes Trennen des Lichtbogens vom Festkontaktstück 9'. Das Schirmblech 60 hat die Form eines Rechtecks. Im Inneren der Rechteckform ist ein Fenster 68 zum Durchgriff des Kontakthebels vorhanden. An der Schmalseite des Rechtecks ist ein Haken 64 ausgebildet zum Übergreifen über einen in der Schaltwelle 90 ausgebildeten Quersteg, der auch Angriffssteg für die Kontaktkraftfedern ist. Beim Zusammenbau der Schaltwelle mit Kontaktkraftfedern und Kontakthebel wird die Drehachse des Kontakthebels durch die Aufnahmen 67' im Schirmblech hindurch gefädelt. Das Schirmblech hat eine relative lockere Lage, um nicht die Beweglichkeit der Schaltwelle und des Kontakthebels einzuschränken.

[0042] Die Bezugszeichen sind in folgender Liste aufgeführt, auf die noch Bezug genommen werden soll, soweit sie nicht in der Beschreibung aufgeführt sind.

2	Isolierstoffgehäuse
7	Drehachse (Querachse)
9'	Festkontaktstück
9"	Kontaktstück am Kontakthebel
10' 10"	Kontaktkraftfedern
20' 20"	Anschlussschienen
22	Litze
22' 22"	Befestigungsstellen der Litze
24	Bohrung/Niet in Anschlussschiene 20'
30	magnetisierbarer Körper (Magnetjoch)
I II III	drei Bereiche des Körpers
31	Befestigungsfläche (Querschlenkel)
32	Trogseitenflächen
32a	Vorderflanke
32b	Rückenflanke
36	Verlängerungsbereich
38	Befestigungsschrauben
39	Befestigungsbohrungen
40	Kontaktkammer (Löschkammer)
42	Löscheinrichtung
44	Ausblasöffnung
50	Anschlusskammer
60	Schirmblech
64	Haken
67'	Achsaufnahmen

- 68 Fenster (Durchgriff für Kontakthebel)
 80 (zweiarmiger) Kontakthebel einfachunterbrechend
 81, 82 Hebelarme
 84, 85 Befestigungsnasen
 86, 87 Mitnehmerflächen

E axiales Spiel
W Winkel
D Durchmesser Langloch
R öffnende Drehrichtung
H Hebelarm
M Mitte Festkontakt (Verschweißungsstelle)

- 90 Schaltwelle
 92, 93 Schaltwellensegmente (Mitnehmer)
 120 Langloch

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung für einen mehrpoligen Niederspannungs-Lasttrennschalter mit einem Isolierstoffgehäuse (2), in dem zwei Kammern ausgebildet sind, von denen eine erste Kammer als Löschkammer (40) und eine zweite Kammer mit vergleichbarem Volumen als Anschlusskammer (50) fungiert, weiterhin umfasst die Schaltvorrichtung einen einfach unterbrechenden, in einem Lager beweglichen Drehkontakt, wobei der Drehkontakt als zweiarmiger Hebel (80) ausgebildet ist, dessen erster Hebelarm (81) ein Kontaktstück (9') trägt, welches mit einem Festkontakt (9'') an einer ersten Stromanschlussschiene (20') mit Unterstützung von Kontaktkraftfedern (10', 10'') in Schaltberührung kommt, und der zweite Hebelarm (82) des Drehkontakts mit einem flexiblen Leiter (22) an einer Befestigungsstelle (22') verbunden ist, der in leitender Verbindung mit einer zweiten Stromanschlussschiene (20'') steht,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Anschlusskammer (50) ein elektromagnetisch wirkendes Kontaktkraftverstärkungsmittel (30) angeordnet ist, welches in Schließ-Stellung der Kontaktstücke den zweiten Kontaktarm (82) übergreift
2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktkraftverstärkungsmittel (30) ebenfalls Teile des flexiblen Leiters (22) übergreift.
3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktkraftverstärkungsmittel (30) als trogförmiges magnetisierbares Materialstück ausgebildet ist mit Lage des Trogbodens (31) parallel zum zweiten Kontaktarm (82).

4. Schaltvorrichtung nach vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Materialstück (30) im oberen oder unteren Bereich der Anschlusskammer (50) befestigt ist, und mit nach zum zweiten Kontaktarm (82) gerichteten Trogseitenflächen (32) den zweiten Kontaktarm, die Befestigungsstelle (22') des flexiblen Leiters (22) am Kontaktarm und gegebenenfalls Teile des flexiblen Leiters (22) übergreift.
5. Schaltvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trogseitenflächen (32) im Bereich der Überdeckung mit dem zweiten Kontaktarm (82) je eine Seitenflanke (32a) aufweisen, die ihren Ansatz hat am Ort des Endes des zweiten Kontaktsarms (82) und zum Drehpunkt des Kontaktarms (82) hin ansteigt.
6. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils im Bereich der Überdeckung mit dem flexiblen Leiter (22) die Trogseitenflächen (32) eine Rückenflanke (32b) aufweisen und der Trogboden eine Verlängerungsnase (III) aufweist.
7. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktkraftverstärkungsmittel (30) mit möglichst großem magnetischem Durchflutungsquerschnitt ausgebildet ist.
8. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontakthebel (80) mit Ausnahme der Hebelarmlängen um 180° drehsymmetrisch ausgebildet ist.
9. Schaltvorrichtung nach vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Kontakthebel (80) zwischen seinem Drehpunkt (7) und den Hebelarmenden je eine Mitnehmerfläche (86, 97) angeordnet ist, die von dem Antrieb (92, 93) der Schaltvorrichtung beaufschlagbar ist.
10. Schaltvorrichtung nach vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Kontakthebel (80) eine Achs-Aufnahmebohrung (120) in Form eines Langlochs ausgebildet ist, dessen Längsachse auf einem Kreis liegt, dessen Mittelpunkt (**M**) in der Mitte der Berührungsflächen der Schaltkontaktstücke (9', 9'') liegt.
11. Schaltvorrichtung nach vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse des Langlochs (120) um einen Betrag (**E**) von 300 µm +/- 50 µm größer ist als die Querachse (**D**) des Langlochs.
12. Schaltanordnung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Schaltwelle (90) ein Schirmblech (60) angeordnet ist, welches den Querschnitt für den Durchtritt von Lichtbogengasen aus der Kontaktkammer (40) in die Anschlusskammer (50) vermindert.

5

13. Schaltanordnung nach vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schirmblech (60) in Form eines Rechtecks ausgebildet ist mit einem im Inneren vorhandenen Fenster (68) zum Durchgriff des Kontakthebels und mit einem an der Schmalseite des Rechtecks ausgebildeten Haken (64) zum Übergreifen über einen in der Schaltwelle (90) ausgebildeten Quersteg.

10

15

14. Schaltanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Löschkammer (40) in Nachbarschaft der Öffnungsstrecke des Kontakts (9', 9'') ein Material angeordnet ist, welches lichtbogenlöschendes Gas freisetzt.

20

25

30

35

40

45

50

55

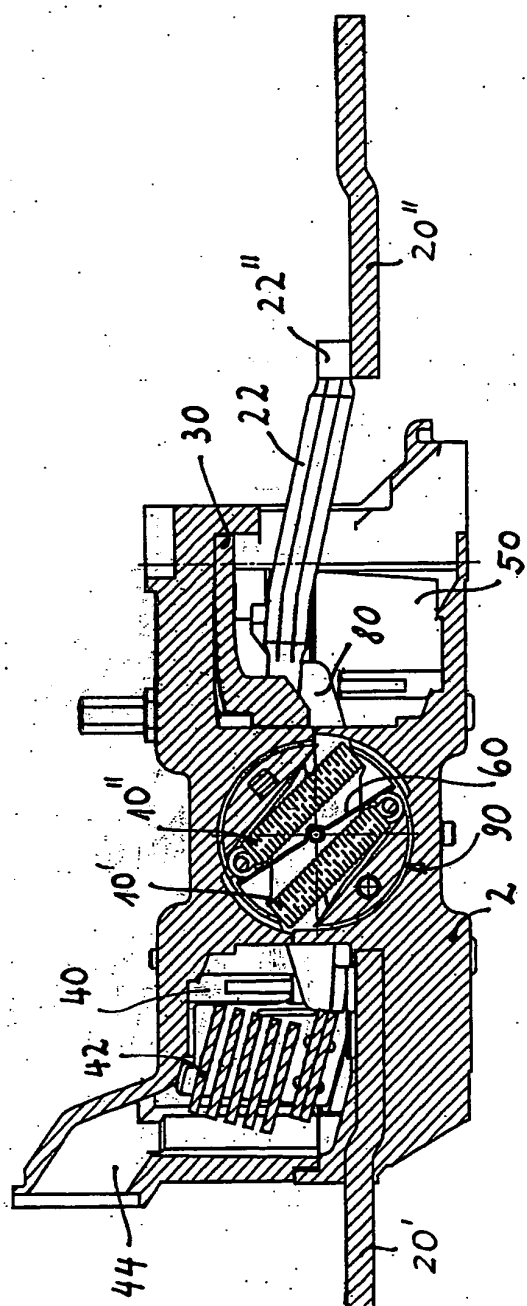


FIG. 1

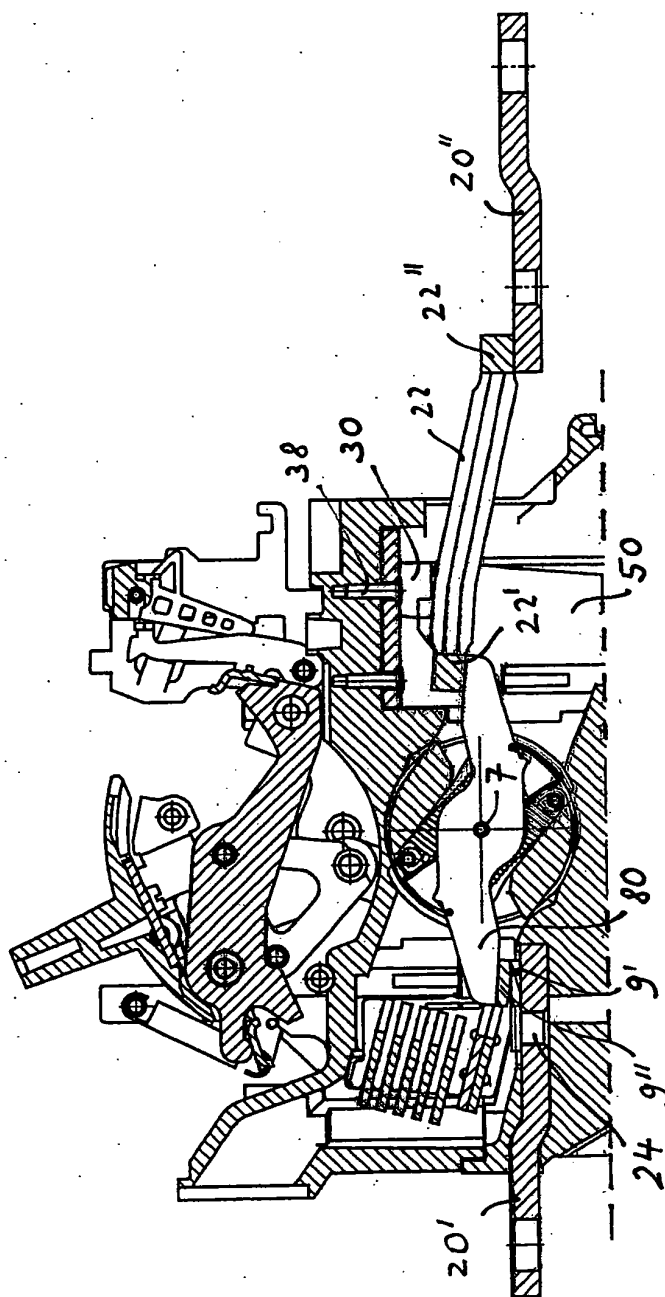


FIG. 2

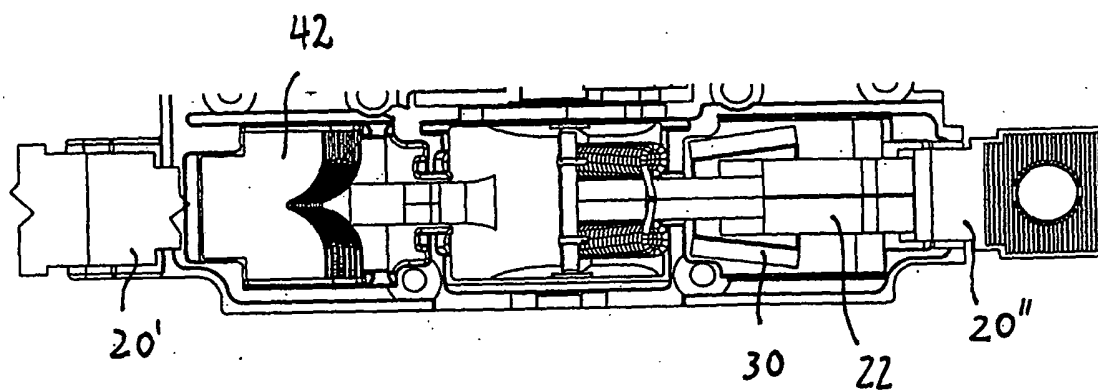


FIG. 3

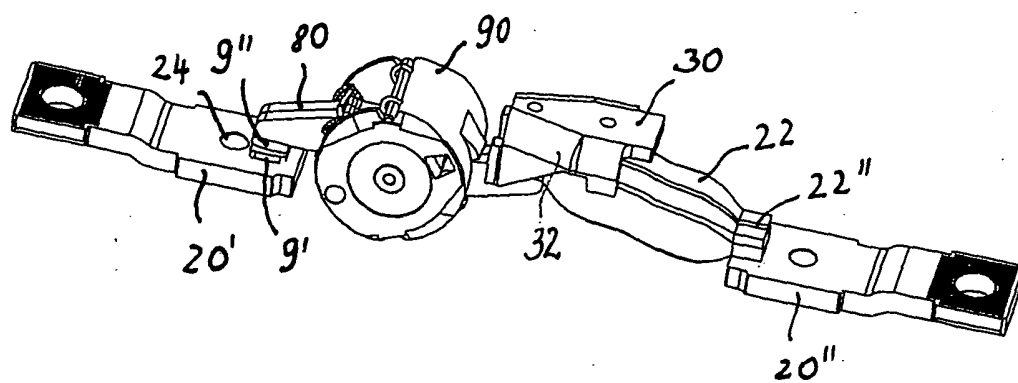


FIG. 4

FIG. 5

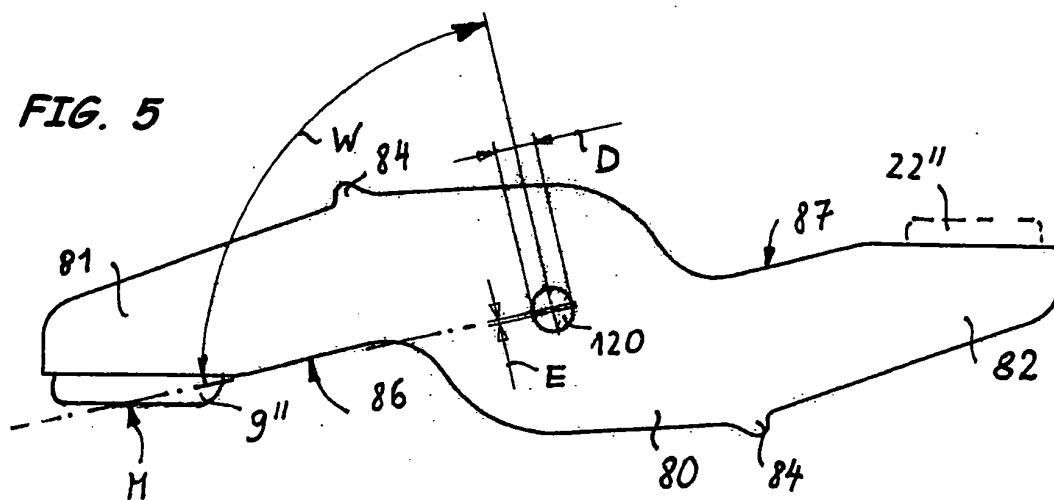
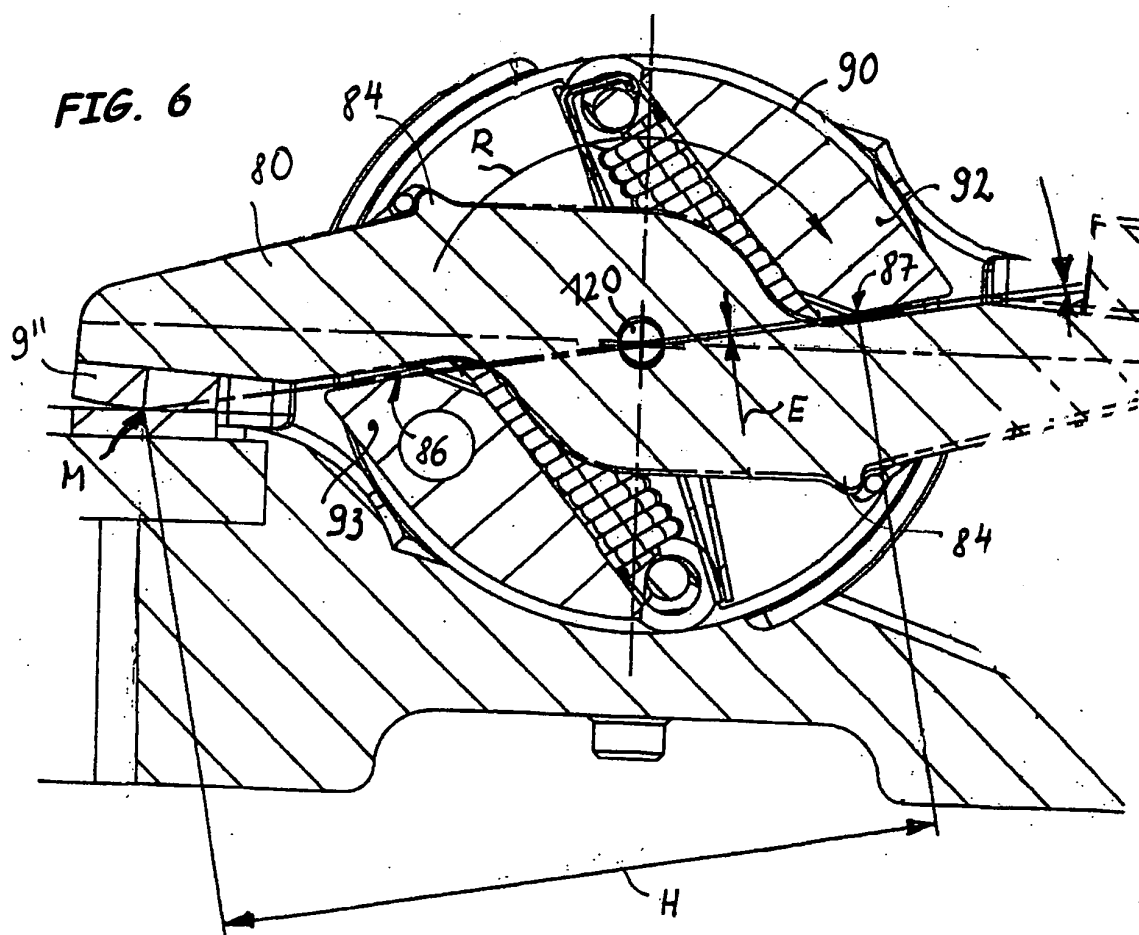


FIG. 6



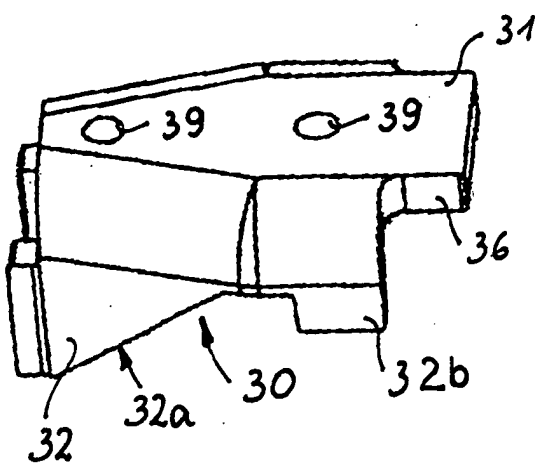


FIG. 7A

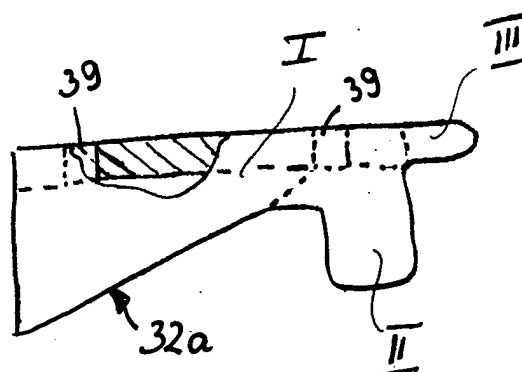


FIG. 7B

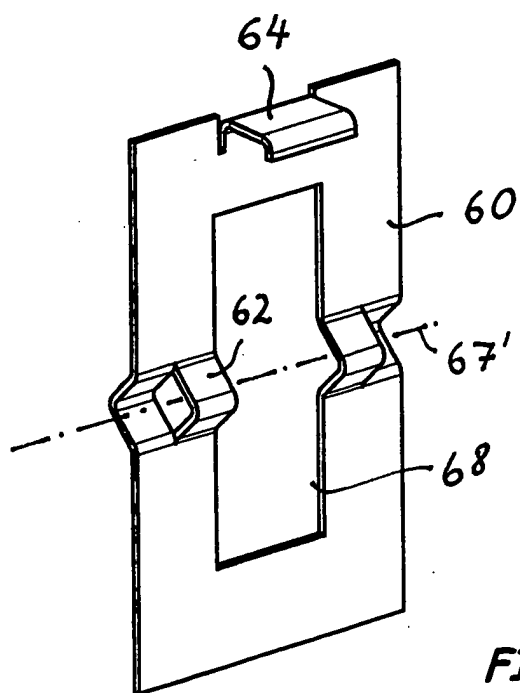


FIG. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 4128

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y,D	WO 03/050835 A (ZANCHI ELIGIO ; ABB SERVICE SRL (IT); AZZOLA LUCIO (IT)) 19. Juni 2003 (2003-06-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-3	H01H1/54 H01H1/58
Y	DE 19 29 091 U (SIEMENS AG) 16. Dezember 1965 (1965-12-16) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-3	
Y	WO 03/015114 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 20. Februar 2003 (2003-02-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * & EP 1 414 057 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 28. April 2004 (2004-04-28) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1-4 *	1-3	
A	US 1 918 232 A (BAKER BENJAMIN P ET AL) 11. Juli 1933 (1933-07-11) * Seite 3, Zeile 6 - Zeile 39; Abbildungen *	1-3	
A	DE 26 15 726 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 27. Oktober 1977 (1977-10-27) * Anspruch 1; Abbildungen *	1-3	
A	DE 926 740 C (SIEMENS AG) 25. April 1955 (1955-04-25) * Seite 2, Zeile 82 - Zeile 91; Abbildungen *	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 2005	Prüfer Desmet, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 02 4128

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03050835 A	19-06-2003	IT MI20012586 A1	10-06-2003
		WO 03050835 A1	19-06-2003
		EP 1464063 A1	06-10-2004
DE 1929091 U	16-12-1965	KEINE	
WO 03015114 A	20-02-2003	WO 03015114 A1	20-02-2003
		EP 1414057 A1	28-04-2004
		TW 517257 B	11-01-2003
EP 1414057 A	28-04-2004	WO 03015114 A1	20-02-2003
		EP 1414057 A1	28-04-2004
		TW 517257 B	11-01-2003
US 1918232 A	11-07-1933	KEINE	
DE 2615726 A	27-10-1977	DE 2615726 A1	27-10-1977
DE 926740 C	25-04-1955	NL 164631 C	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82