



(11)

EP 2 061 053 A2

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.05.2009 Patentblatt 2009/21**

(51) Int Cl.:  
**H01H 9/44 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08019482.2**(22) Anmeldetag: **07.11.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA MK RS**

(30) Priorität: **17.11.2007 DE 102007054958**

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

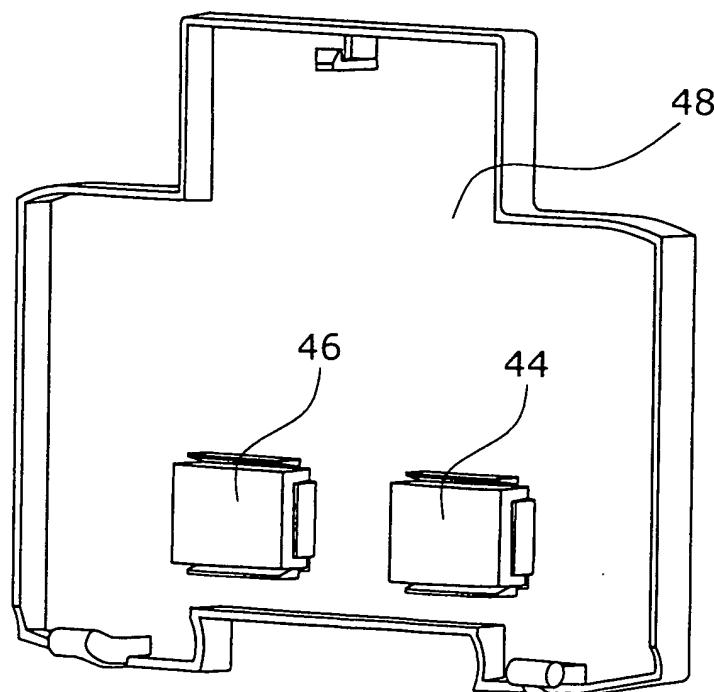
(72) Erfinder:

- **Lang, Volker  
53125 Bonn (DE)**
- **Schmitz, Gerd  
53859 Niederkassel (DE)**
- **Kremers, Wolfgang  
53229 Bonn (DE)**
- **Winzen, Lothar  
53572 Unkel (DE)**

**(54) Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen**

(57) Zur Schaffung eines Schaltgeräts (10) für Gleichstrom-Anwendungen wird vorgeschlagen, das Gehäuse (12) eines Schaltgeräts für Wechselstrom-Anwendungen zu verwenden, wobei zusätzlich mindestens ein (Blas-)Magnet (44,46) vorgesehen wird, der ein Magnetfeld mit im wesentlichen quer zu den Trennstrecken

(42,43) der Strombahnen (22) des Wechselstrom-Schaltgerätgehäuses verlaufenden Feldlinien und eine Ausrichtung zur Erzeugung von auf die Lichtbögen wirkenden und diese in die Löscheinrichtungen (36,38) des Wechselstrom-Schaltgerätgehäuses hineintreibenden Ablenkkräften aufweist.

**Fig.4**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen, das unter Verwendung von Komponenten von Schaltgeräten für Wechselstrom-Anwendungen, z. B. Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter, Lasttrennschalter und Fehlerstromschutzschalter, konstruiert ist.

**[0002]** Zur Abschaltung von Kurzschlussströmen in Verbrauchernetzen werden zumeist Schaltgeräte verwendet, die eine bzw. mehrere Strombahnen aufweisen, welche ihrerseits feststehende und bewegbare Schaltkontaktelemente umfassen. Die bewegbaren Schaltkontaktelemente sind dabei gemeinsam zwischen einer Schließstellung, in der sich die einander zugeordneten bewegbaren und feststehenden Schaltkontaktelementen berühren, und einer Öffnungsstellung bewegbar, in der sich eine Trennstrecke zwischen den einander jeweils zugeordneten bewegbaren und feststehenden Schaltkontaktelementen bildet. Sobald die bewegbaren Schaltkontaktelemente unter Last, d. h. unter Stromfluss in die Öffnungsstellung bewegt werden, entstehen längs der Trennstrecken (Ausschalt-) Lichtbögen. Die Dauer der Lichtbögen bestimmt die Schaltzeit, da der Stromfluss zwischen den Schaltkontaktelementen aufrechterhalten wird. Außerdem wird durch die Lichtbögen eine große Wärmemenge freigesetzt, die zur thermischen Zerstörung der Schaltkontaktelemente und damit zur Verringerung der Lebensdauer des Schaltgeräts führen. Es ist daher notwendig, die Lichtbögen möglichst schnell zu löschen, was durch Lichtbogenlöscheinrichtungen wie beispielsweise Lichtbogenleitschienen, Lichtbogenlöschblechpakete oder Deion-Pakete erfolgen kann. Durch diese Löscheinrichtungen werden die Lichtbögen in einzelne Teillichtbögen unterteilt; wenn die Lichtbogenspannungen höher sind als die treibenden Spannungen, werden die Lichtbögen sicher gelöscht.

**[0003]** Bei Wechselstrom-Anwendungen wird die Lösung der Lichtbögen dadurch begünstigt, dass der Strom einen natürlichen Nulldurchgang hat. Bei großen abzuschaltenden (Kurzschluss-)Strömen kann es aber nach dem Stromnulldurchgang zu einer Rückzündung der Lichtbögen kommen; die sich bei großen Strömen bildenden Lichtbögen erzeugen aber ihrerseits ein derart großes Eigenmagnetfeld, so dass sie selbsttätig zu den Lichtbogenlöscheinrichtungen hin abgelenkt und schließlich zum Erlöschen gebracht werden.

**[0004]** Bei Schaltgeräten für Gleichstrom-Anwendungen kommt es zu keiner selbstständigen Unterbrechung des Lichtbogens wie beim Nulldurchgang des Wechselstroms. Im Falle von Gleichstrom-Anwendungen werden daher sogenannte Blasmagnete eingesetzt, die ein Magnetfeld mit einer Stärke und Ausrichtung erzeugen, welche auf die Lichtbögen eine Ablenkraft (Lorenzkraft) ausüben, die die Lichtbögen zu den Lichtbogenlöscheinrichtungen hin ablenkt. In den Löscheinrichtungen werden die Lichtbögen wie an sich bekannt gestreckt, gekühlt und in Teillichtbögen aufgeteilt und dadurch zum

Erlöschen gebracht.

**[0005]** Schaltgeräte der vorstehend genannten Art für Wechselstrom-Anwendungen sind beispielsweise in DE 103 52 934 B4, DE 102 12 948 B4, DE 20 2005 007 878 5 U1, EP 1 594 148 A1, EP 0 980 085 B1 und EP 0 217 106 B1 beschreiben.

**[0006]** Entsprechend dem Stand der Technik existiert eine Trennung zwischen Wechselstrom- und Gleichstrom-Schaltgeräten. Während Wechselstrom-Schaltgeräte in ein- oder mehrpoliger Ausgestaltung in sehr großen Stückzahlen kostengünstig hergestellt werden können, werden Gleichstrom-Schaltgeräte als ein- oder zweipolare Schaltgeräte in deutlich geringeren Stückzahlen gefertigt. Daher handelt es sich bei Gleichstrom-Schaltgeräten, teilweise mit vorgegebener Einspeiserichtung, um Spezialgeräte. Die Nutzung regenerativer Energiequellen wie beispielsweise Solarenergie, Brennstoffzellen, Batteriebänke usw. erfordert vermehrt Schaltgeräte mit Gleichstrom-Schaltvermögen und 15 Trennerfunktion im kleinen und mittleren Strombereich bei Spannungen bis zu ca. 1000 V.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, Schaltgeräte mit Gleichstrom-Schaltvermögen und -Trennerfunktion kostengünstig herstellen zu können.

**[0008]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird gemäß einer ersten Variante der Erfindung ein Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen vorgeschlagen, das versehen ist mit

- 30 - einem Gehäuse, das zwei einander gegenüberliegende Seitenwände aufweist,
- mindestens drei Aufnahmebereichen für zueinander im wesentlichen parallele Strombahnen mit Trennstrecken, wobei die Aufnahmebereiche in dem Gehäuse zwischen dessen Seitenwänden nebeneinanderliegend angeordnet sind und mindestens zwei der Aufnahmebereiche mit jeweils einer Strombahn versehen sind und jede Strombahn mindestens ein feststehendes Schaltkontaktelement und ein bewegbares Schaltkontaktelement aufweist, das zum Kontaktieren des feststehenden Schaltkontaktelements in eine Schließstellung und zur Bildung der Trennstrecke in eine Öffnungsstellung bewegbar ist, in der ein sich längs der Trennstrecke erstreckender Lichtbogen ausbildbar ist, wobei sämtliche bewegbaren Schaltkontaktelemente gemeinsam aus ihren Öffnungsstellungen in ihre Schließstellungen und umgekehrt bewegbar sind,
- den Strombahnen zugeordneten Löscheinrichtungen, die ebenfalls nebeneinanderliegend in dem Gehäuse zwischen dessen beiden Seitenwänden angeordnet sind und
- mindestens einem außen an mindestens einer der Seitenwände angeordneten Magnet, vorzugsweise Permanentmagnet, mit einem Magnetfeld mit im wesentlichen quer zu den Trennstrecken verlaufenden Feldlinien und einer Ausrichtung zur Erzeugung von auf die Lichtbögen wirkenden und diese in die Lösche-

einrichtungen hineintreibenden Ablenkkräften.

**[0009]** Gemäß einer zweiten Variante der Erfindung wird ein Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen vorgeschlagen, das versehen ist mit

- einem Gehäuse, das zwei einander gegenüberliegende Seitenwände aufweist,
- mindestens drei Aufnahmebereichen für zueinander im wesentlichen parallele Strombahnen mit Trennstrecken, wobei die Aufnahmebereiche in dem Gehäuse zwischen dessen Seitenwänden nebeneinanderliegend angeordnet sind und mindestens zwei der Aufnahmebereiche mit jeweils einer Strombahn versehen sind und jede Strombahn mindestens ein feststehendes Schaltkontaktelement und ein bewegbares Schaltkontaktelement aufweist, das zum Kontaktieren des feststehenden Schaltkontaktelements in eine Schließstellung und zur Bildung der Trennstrecke in eine Öffnungsstellung bewegbar ist, in der ein sich längs der Trennstrecke erstreckender Lichtbogen ausbildbar ist, wobei sämtliche bewegbaren Schaltkontaktelemente gemeinsam aus ihren Öffnungsstellungen in ihre Schließstellungen und umgekehrt bewegbar sind,
- wobei mindestens einer der Aufnahmebereiche frei von einer Strombahn und frei von zumindest dem bewegbaren Schaltkontaktelement ist,
- den Strombahnen zugeordneten Löscheinrichtungen, die ebenfalls nebeneinanderliegend in dem Gehäuse zwischen dessen beiden Seitenwänden angeordnet sind,
- mindestens einem in dem mindestens einen freien Aufnahmeraum angeordneten Magnet, vorzugsweise Permanentmagnet, mit einem Magnetfeld mit im wesentlichen quer zu den Trennstrecken verlaufenden Feldlinien und einer Ausrichtung zur Erzeugung von auf die Lichtbögen wirkenden und diese in die Löschkammern hineintreibenden Ablenkkräften.

**[0010]** Schließlich wird zur Lösung der vorstehend genannten Aufgabe gemäß einer dritten Variante der Erfindung ein Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen vorgeschlagen, das versehen ist mit

- einem Gehäuse, das zwei einander gegenüberliegende Seitenwände aufweist,
- mindestens drei Aufnahmebereichen für zueinander im wesentlichen parallele Strombahnen mit Trennstrecken, wobei die Aufnahmebereiche in dem Gehäuse zwischen dessen Seitenwänden nebeneinanderliegend angeordnet sind und mindestens zwei der Aufnahmebereiche mit jeweils einer Strombahn versehen sind und jede Strombahn mindestens ein feststehendes Schaltkontaktelement und ein bewegbares Schaltkontaktelement aufweist, das zum Kontaktieren des feststehenden Schaltkontaktelements in eine Schließstellung und zur Bildung der

Trennstrecke in eine Öffnungsstellung bewegbar ist, in der ein sich längs der Trennstrecke erstreckender Lichtbogen ausbildbar ist, wobei sämtliche bewegbaren Schaltkontaktelemente gemeinsam aus ihren Öffnungsstellungen in ihre Schließstellungen und umgekehrt bewegbar sind,

- den Strombahnen zugeordneten Löscheinrichtungen, die ebenfalls nebeneinanderliegend in dem Gehäuse zwischen dessen beiden Seitenwänden angeordnet sind, und
- in dem Gehäuse beidseitig der Paare aus jeweils einem bewegbaren und einem feststehenden Schaltkontaktelement ausgebildeten Aufnahmeräumen für Magnetfeldverstärkungselemente zur Verstärkung des Eigenmagnetfeldes eines sich längs der Trennstrecke ausbildenden Lichtbogens,
- wobei in mindestens einem der Aufnahmeräume ein Magnet mit einem Magnetfeld, vorzugsweise Permanentmagnet, mit im wesentlichen quer zu den Trennstrecken verlaufenden Feldlinien und einer Ausrichtung zur Erzeugung von auf die Lichtbögen wirkenden und diese in die Löscheinrichtungen hineintreibenden Ablenkkräften angeordnet ist.

**[0011]** Sämtlichen zuvor genannten Varianten des erfindungsgemäßen Schaltgeräts für Gleichstrom-Anwendungen gemeinsam ist der Gedanke, bei der Herstellung des Schaltgeräts auf das Gehäuse eines Schaltgeräts für Wechselstrom-Anwendungen zurückzugreifen, um dieses Gehäuse auf einfache Art und Weise und mit geringem Aufwand für die Gleichstrom-Anwendung anzupassen. Dies bedeutet, dass das Gehäuse des Schaltgeräts für Wechselstrom-Anwendungen um einen Magnet, vorzugsweise Permanentmagnet, ergänzt werden muss. Dieser Magnet kann entweder an der Außenseite des Gehäuses angeordnet sein (siehe obige Variante 1) oder aber in einem der mindestens drei Aufnahmebereiche für die Strombahnen integriert sein (siehe obige Variante 2), wobei dann der betreffende Aufnahmebereich frei von dem bewegbaren Schaltkontaktelement ist, oder aber in einem speziellen Aufnahmeraum des Gehäuses des Schaltgeräts für Wechselstrom-Anwendungen integriert ist (siehe obige Variante 3), in dem normalerweise ein Magnetfeldverstärkungselement zur Verstärkung des Eigenmagnetfeldes des Lichtbogens untergebracht ist.

**[0012]** Eine Besonderheit des erfindungsgemäßen Schaltgeräts für Gleichstrom-Anwendungen besteht darin, dass durch die Einführung externer oder interner Magnete, vorzugsweise Permanentmagnete, das Gleichstrom-Schaltvermögen konventioneller Wechselstrom-Schaltgeräte erheblich erhöht wird. Dabei braucht nicht notwendigerweise jeder Trennstrecke und jeder Löscheinrichtung jeweils ein einzelner Magnet zugeordnet zu sein, wie dies bei bekannten Gleichstrom-Schaltgeräten der Fall ist.

**[0013]** Bei der oben genannten ersten Variante des erfindungsgemäßen Schaltgeräts befindet sich minde-

stens ein (Außen-)Magnet außen an mindestens einer der beiden Seitenwände des Gehäuses. Zweckmäßig ist es, wenn an beiden Seitenwänden mindestens ein Außenmagnet angeordnet ist. Der bzw. die Außenmagnete "durchsetzen" mit ihren Feldlinien die nebeneinander angeordneten Trennstrecken der einzelnen Strombahnen innerhalb des Gehäuses. Der Magnetfluss bzw. das Magnetfeld, das die Trennstrecken durchquert, kann durch ein magnetisches Rückschlusselement, mit dem die beiden Magnete gekoppelt sind, verstärkt werden. Sämtliche dieser Komponenten (ein oder mehrere Außenmagnete sowie ein oder mehrere Rückschlusselemente) können auf einfache Art und Weise außen an dem Gehäuse des Wechselstrom-Schaltgeräts angeordnet werden, um dessen Gleichstrom-Schaltvermögen zu verbessern. Ferner ist es möglich, bei Verwendung eines Gehäuses für Wechselstrom-Schaltgeräte als Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen mindestens eine der Strombahnen (und hier insbesondere mindestens eines der bewegbaren Schaltkontaktelemente), wie es für die Wechselstrom-Anwendung erforderlich ist, nicht vorzusehen. Während nämlich Wechselstrom-Schaltgeräte im allgemeinen drei- oder vierpolig ausgebildet sind, benötigt man bei Gleichstrom-Schaltgeräten allenfalls zweipolige Ausführungen. Damit ist es möglich, für die Konstruktion eines Gleichstrom-Schaltgeräts auf Basis des Gehäuses für ein Wechselstrom-Schaltgerät auf die dritte oder die vierte Strombahn zu verzichten. Dies reduziert ebenfalls die Herstellungskosten des Gleichstrom-Schaltgeräts. Es ist aber auch möglich, die Strombahnen eines Wechselstrom-Schaltgerätgehäuses beizubehalten und mindestens zwei der Strombahnen in Reihe zu schalten, um ein derartiges Schaltgerät zur ggf. einpoligen Abschaltung bei Gleichstrom-Anwendungen unter Verwendung mehrerer Trennstrecken zu nutzen.

**[0014]** Sofern bei einem drei- oder vierpoligen Wechselstrom-Schaltgerätgehäuse mindestens eine Strombahn und insbesondere mindestens ein bewegbares Schaltkontaktelement nicht vorhanden ist, kann der entsprechende Aufnahmebereich des Schaltgerätgehäuses zur Unterbringung des (Blas-)Magneten oder eines zusätzlichen (Blas-)Magneten genutzt werden.

**[0015]** Die erfindungsgemäßen Schaltgeräte können als EIN-AUS-Schaltgeräte (sogenannte Lastschalter) oder aber auch als Leistungs- bzw. Schutzschalter ausgebildet sein, die über einen Lastschalter hinaus mit einer zusätzlichen Funktionalität, nämlich der automatischen Erkennung und Abschaltung im Falle eines Kurzschlussstroms oder dergleichen, versehen sind.

**[0016]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Im Einzelnen zeigen dabei:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines dreipoligen Wechselstrom-Schaltgerätgehäuses bei in ihren Schließstellungen befindlichen bewegbaren Schaltelementen,

Fig. 2 eine Seitenansicht ähnlich der gemäß Fig. 1, jedoch bei in den Öffnungsstellungen befindlichen bewegbaren Schaltkontaktelementen,

5 Fig. 3 eine Draufsicht auf das Schaltgerätgehäuse gemäß den Fign. 1 und 2, wobei seitlich zueinander gegenüberliegender Seitenwände des Gehäuses jeweils ein zusätzliches Element angeordnet ist, dass jeweils zwei Permanentmagnete trägt,

10 Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines der Seiten- elemente gemäß Fig. 3,

15 Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines alternativ ausgebildeten Schaltgeräts für Gleichstrom- Anwendungen, bei dem die außenliegenden Magnete über Rückschlusselemente magnetisch gekoppelt sind,

20 Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der Magnetenordnung mit Rückschlusselementen, wie sie im Ausführungsbeispiel des Schaltgerätgehäuses nach Fig. 5 eingesetzt sind,

25 Fig. 7 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungs- beispiel eines Wechselstrom-Schaltgerätgehäuses, welches für die Verwendung als Gleichstrom-Schaltgehäuse modifiziert ist, und

30 Fig. 8 eine Draufsicht ähnlich der gemäß Fig. 7, wobei ein alternativ ausgestaltetes Wechselstrom- Schaltgerätgehäuse gezeigt ist, dass für die Nutzung als Gleichstrom-Schaltgerät modifiziert ist.

**[0017]** In den Fign. 1 bis 4 ist ein erstes Ausführungs- beispiel eines erfindungsgemäßen Schaltgeräts 10 für Gleichstrom-Anwendungen gezeigt, das auf Basis eines

40 Schaltgeräts für Wechselstrom-Anwendungen konstruiert ist. Das Schaltgerät 10 weist ein Schaltgerätgehäuse 12 auf, indem zwischen zwei gegenüberliegenden (Außen-)Seitenwänden 14 drei Aufnahmefelder 16,18,20 nebeneinanderliegend angeordnet sind, wobei sich in jedem Aufnahmerraum eine Strombahn 22 befindet. Dabei umfasst jede Strombahn 22 ein bewegbares Schaltkontaktelement 24 sowie zwei einander gegenüberliegende feststehende Schaltkontaktelemente 26,28, die jeweils mit Anschlussklemmen 30 versehen sind. Die drei be-

45 wegablen Schaltkontaktelemente 24 sind dabei gemeinsam zwischen einer Schließstellung (siehe Fig. 1) und einer Öffnungsstellung (siehe Fig. 2) bewegbar, und zwar mit Hilfe eines in diesem Ausführungsbeispiel als Knebel- schalter 31 ausgebildeten Betätigungselements 32, das in gewohnter Weise mit einem Schaltschloss 34 zum Verriegeln der bewegbaren Schaltkontaktelemente 24 in deren Schließstellungen und zur gemeinsamen Freigabe der bewegbaren Schaltkontaktelemente 24 zusammen-

wirkt. Den einzelnen Strombahnen 22 zugeordnet sind jeweils zwei Lichtbogenlöscheinrichtungen 36,38, die jeweils in Form von einzelnen übereinander angeordneten Löscheblechen 40 ausgebildet sind, wie dies an sich bekannt ist. Außerdem weist jede Strombahn 22 zwei Trennstrecken 42,43 auf, die sich bei geöffneten bewegbaren Schaltkontaktelementen 24 zwischen deren Enden und den diesen Enden zugeordneten ersten und zweiten feststehenden Schaltkontaktelementen 26,28 ausbilden (siehe Fig. 2). Längs dieser Trennstrecken 42,43 bilden sich beim Öffnen des dreipoligen Schaltgeräts 10 unter Last Lichtbögen aus, die mit Hilfe der Lichtbogenlöscheinrichtungen 36,38 gelöscht werden müssen. Da bei Gleichstrom-Anwendungen das Löschen der Lichtbögen nicht aufgrund des Nulldurchgangs des Stroms erleichtert bzw. erreicht werden kann, bedarf es für die Gleichstrom-Anwendung des Schaltgeräts 10 des Vorsehens von ersten und zweiten Permanentmagneten 44,46, die im Ausführungsbeispiel gemäß den Fign. 1 bis 4 außen an den Seitenwänden 14 angeordnet sind und von scheibenförmigen Halteelementen 48,50 gehalten sind. Dabei weisen die ersten Magnete 44 ein Magnetfeld mit Feldlinien in einer Ausrichtung auf, die quer zu den Trennstrecken 42,43 verlaufen und auf sich längs dieser Trennstrecken 42,43 bildende Lichtbögen eine Lorenzkraft erzeugen, welche die Lichtbögen in Richtung auf die ersten Löscheinrichtungen 36 treiben. Die zweiten außenliegenden Magnete 46 erzeugen ihrerseits ein Magnetfeld mit Feldlinien und einer Ausrichtung, die quer zu den zweiten Trennstrecken 43 verlaufen und auf sich längs dieser zweiten Trennstrecken 43 ausbildende Lichtbögen eine Lorenzkraft erzeugen, welche die Lichtbögen in Richtung auf die zweiten Löscheinrichtungen 38 ablenken. Dabei sind die ersten Magnete 44 zu den ersten Trennstrecken 42 ausgerichtet, während die zweiten Magnete 46 in Verlängerung der nebeneinanderliegenden zweiten Trennstrecken 43 angeordnet sind. Auf diese Weise lässt sich nun also das dreipolare, ursprünglich für Wechselstrom-Anwendungen gedachte Schaltgerät 10 für Gleichstrom-Anwendungen einsetzen, wobei sein Gleichstrom-Abschaltvermögen gegenüber dem Gleichstrom-Schaltvermögen eines Wechselstrom-Schaltgeräts deutlich verbessert ist, ohne dass es dazu wesentlicher konstruktiver Änderungen bedarf. Es ist vielmehr lediglich erforderlich, außen an den gegenüberliegenden Außenseiten 14 des Gehäuses 12 des Schaltgeräts 10 die zuvor erwähnten Magnete 44,46 anzurichten, wobei anzumerken ist, dass grundsätzlich ein erster bzw. ein zweiter Magnet, also für sämtliche ersten Trennstrecken 42 und für sämtliche zweiten Trennstrecken 43 jeweils ein einziger Magnet erforderlich ist. Ebenso sei an dieser Stelle erwähnt, dass es zur Realisierung der Erfindung nicht zwingend erforderlich ist, ein Schaltgerät 10 vorzusehen, das pro Strombahn zwei Trennstrecken aufweist. Die Adaption eines Wechselstrom-Schaltgeräts zur Anwendung für Gleichstrom-Applikationen ist auch bei Wechselstrom-Schaltgerätgehäusen möglich, die pro Strombahn 22 über eine einzige Trennstrecke

verfügen, also pro Strombahn 22 ein bewegbares Schaltkontaktelement und ein einziges feststehendes Schaltkontaktelement aufweisen, so dass dann für sämtliche Trennstrecken lediglich ein einziger Magnet erforderlich ist.

**[0018]** In den Fign. 5 und 6 ist ein gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fign. 1 bis 4 leicht modifiziertes Schaltgerät 10' gezeigt, dessen Gehäuse 12 so konstruiert und aufgebaut ist, wie es anhand der Fign. 1 bis 3 gezeigt ist, und der über alternativ ausgestaltete außenliegende erste und zweite Magnete 44,46 verfügt. Soweit die Einzelbestandteile des Gehäuses 12 gemäß den Fign. 5 und 6 gleich bzw. funktionsgleich mit den Einzelbestandteilen des Schaltgeräts 10 der Fign. 1 bis 4 sind, sind sie in den Fign. 5 und 6 mit den gleichen Bezugssymbolen wie in den Fign. 1 bis 4 versehen. So ist in den Fign. 5 und 6 gezeigt, dass die beiden ersten Magnete 44 und die beiden zweiten Magnete 46 über magnetische Rückschlusselemente 52,54 magnetisch miteinander gekoppelt sind, was dazu führt, dass das Magnetfeld zwischen den sich jeweils gegenüberliegenden ersten und zweiten Magneten 44,46 verstärkt ist. Somit ergibt sich also ein verstärktes Magnetfeld, welches quer zu den ersten bzw. zweiten Trennstrecken 42,43 verläuft, was zu einer verbesserten bzw. verstärkten Lichtbogenlöscheinrichtung führt bzw. was es ermöglicht, bei gleicher Lichtbogenlöscheinrichtung wie im Ausführungsbeispiel der Fign. 1 bis 4 mit kleineren Magneten 44,46 zu arbeiten.

**[0019]** Fig. 7 zeigt eine Draufsicht auf das Gehäuse 12 eines modifizierten Schaltgeräts 10" bei entferntem Oberteil und Modifikation für Gleichstrom-Anwendungen. Soweit die Einzelbestandteile des Gehäuses 12 gemäß Fig. 7 gleich bzw. funktionsgleich mit den Einzelbestandteilen des Schaltgeräts 10 der Fign. 1 bis 4 sind, sind sie in Fig. 7 mit den gleichen Bezugssymbolen wie in den Fign. 1 bis 4 versehen.

**[0020]** Grundsätzlich ist das Gehäuse 12 gemäß Fig. 7 so aufgebaut, wie in den Fign. 1 bis 3 wiedergegeben. Zusätzlich weist das Gehäuse 12 gemäß Fig. 7 Aufnahmeräume 56 auf, die den Trennstrecken 42,43 zugeordnet sind und beidseitig dieser Trennstrecken angeordnet sind. Diese Aufnahmeräume 56 dienen bei einem Wechselstrom-Schaltgerät der Aufnahme von Eigenmagnetfeldverstärkungselementen, wie sie bei Wechselstrom-Schaltgeräten bei kleineren Kurzschlussströmen erforderlich sind, um den Lichtbogen in die Lichtbogenlöscheinrichtung abzulenken, wo es dann zur Lösung des Lichtbogens kommt. Für die Anwendung bzw. für die Adaption des Wechselstrom-Schaltgerätgehäuses 12 für Gleichstrom-Anwendungen sind die Magnetfeld-Verstärkungselemente entfernt, so dass die Aufnahmeräume 56 nunmehr frei sind, um die Magnete 44,46 aufzunehmen. Dabei ist es möglich, dass, anders als in Fig. 7 gezeigt, beispielsweise die mittlere Strombahn 22 entfernt ist, so dass das Schaltgerät 10" als zweipoliges Gleichstrom-Schaltgerät einsetzbar ist.

**[0021]** An dieser Stelle sei erwähnt, dass die drei Strombahnen der Schaltgeräte 10,10' und 10" in Reihe

geschaltet werden können (durch externe, in den Fign. nicht gezeigte elektrische Leiter), um als einpolige Gleichstrom-Schaltgerät mit insgesamt sechs Trennstrecken zu fungieren. Es ist aber ebenso denkbar, dass von den potentiell möglichen drei Strombahnen lediglich zwei genutzt werden, um ein zweipoliges Gleichstrom-Schaltgerät zu realisieren. Im Falle eines vierpoligen Wechselstrom-Schaltgeräts, das für Gleichstrom-Anwendungen modifiziert werden soll, können sämtliche vier Strombahnen in Reihe geschaltet werden oder aber lediglich zwei der Strombahnen als zweipoliges Gleichstrom-Schaltgerät genutzt werden.

**[0022]** Fig. 8 zeigt schließlich ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Gleichstrom-Schaltgeräts 10'', das auf Basis eines Wechselstrom-Schaltgerätgehäuses 12 konstruiert ist. Auch bezüglich Fig. 8 gilt, dass diejenigen Einzelbestandteile des Schaltgerätgehäuses 12, die funktionsgleich bzw. konstruktiv gleich mit den Elementen des Schaltgerätgehäuses 12 der Fign. 1 bis 3 sind, mit den gleichen Bezugssymbolen versehen sind.

**[0023]** Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß der Fign. 1 bis 3 ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 die mittlere Strombahn 22 nicht vorhanden, d. h. der mittlere Aufnahmefeldbereich 18 ist frei von einer Strombahn 22 und insbesondere frei von dem bewegbaren Schalterkontaktelement 24. Auch ist in Fig. 8 gezeigt, dass der mittlere Aufnahmefeldbereich 18 keinerlei Lichtbogenlöscheinrichtungen aufweist. Damit kann der mittlere Aufnahmefeldbereich 18 nunmehr zur Aufnahme der ersten und zweiten Magnete 44,46 genutzt werden, die in dem Aufnahmefeldbereich 18 in Höhe der Trennstrecken 42 bzw. 43 der Strombahnen 22 der benachbarten Aufnahmefeldbereiche 16 und 20 angeordnet sind.

**[0024]** Die Vorteile der erfundungsgemäß vorgesehene Verwendung konventioneller Wechselstrom-Schaltgeräte für Gleichstrom-Anwendungen sind in der geringen Modifikation der konventionellen, in großen Stückzahlen und damit kostengünstig herstellbaren Wechselstrom-Schaltgeräten und in der damit verbundenen kostengünstigen Herstellung von Gleichstrom-Schaltgeräten (geringer Zeit- und Entwicklungsaufwand für die Modifikation und Vermeidung einer eigenständigen Entwicklung für ein reines Gleichstrom-Schaltgerät) zu sehen.

## Patentansprüche

### 1. Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen, mit

- einem Gehäuse (12), das zwei einander gegenüberliegende Seitenwände (14) aufweist,
- mindestens drei Aufnahmefeldbereichen (16,18,20) für zueinander im wesentlichen parallele Strombahnen (22) mit Trennstrecken (42,43), wobei die Aufnahmefeldbereiche (16,18,20) in dem Gehäuse (12) zwischen dessen Seitenwänden (14) nebeneinanderliegend

angeordnet sind und mindestens zwei der Aufnahmefeldbereiche (16,18,20) mit jeweils einer Strombahn (22) versehen sind und jede Strombahn (22) mindestens ein feststehendes Schalterkontaktelement (26,28) und ein bewegbares Schalterkontaktelement (24) aufweist, das zum Kontaktieren des feststehenden Schalterkontaktelements (26,28) in eine Schließstellung und zur Bildung der Trennstrecke (42,43) in eine Öffnungsstellung bewegbar ist, in der ein sich längs der Trennstrecke (42,43) erstreckender Lichtbogen ausbildungbar ist, wobei sämtliche bewegbaren Schalterkontaktelemente (24) gemeinsam aus ihren Öffnungsstellungen in ihre Schließstellungen und umgekehrt bewegbar sind,

- den Strombahnen (22) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38), die ebenfalls nebeneinanderliegend in dem Gehäuse (12) zwischen dessen beiden Seitenwänden (14) angeordnet sind und

- mindestens einem außen an mindestens einer der Seitenwände (14) angeordneten Magnet (44,46) mit einem Magnetfeld mit im wesentlichen quer zu den Trennstrecken (42,43) verlaufenden Feldlinien und einer Ausrichtung zur Erzeugung von auf die Lichtbögen wirkenden und diese zu den Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38) hin ablenkenden Ablenkkräften.

2. Schaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Magnet (44,46) magnetisch mit einem Rückschlusselement (52,54) gekoppelt ist, das sich von dem Magnet (44,46) aus außerhalb des Gehäuses (12) bis zur Anlage an der gegenüberliegenden Seitenwand (14) erstreckt.
3. Schaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** außen an den beiden Seitenwänden (14) jeweils mindestens ein Magnet (44,46) angeordnet ist.
4. Schaltgerät nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Magnete (44,46) über das Rückschlusselement (52,54) magnetisch miteinander gekoppelt sind.
5. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Strombahn (22) ein bewegbares Schalterkontaktelement (24) und zwei gegenüberliegende erste und zweite feststehende Schalterkontaktelemente (26,28) aufweist, wobei sich in der Öffnungsstellung zwischen dem ersten feststehenden Schalterkontaktelement (26) und dem bewegbaren Schalterkontaktelement (24) eine erste Trennstrecke (42) und zwischen dem zweiten feststehenden Schalterkontaktelement (28) und dem bewegbaren Schalterkontaktelement (24) eine zweite

- Trennstrecke (43) ausbildet und wobei jeder ersten Trennstrecke (42) eine erste Lichtbogenlöscheinrichtung (36) und jeder zweiten Trennstrecke (43) eine zweite Lichtbogenlöscheinrichtung (38) zugeordnet ist, und dass an mindestens einer der Seitenwände (14) zwei Magnete (44,46) angeordnet sind, die ein erstes und ein zweites Magnetfeld erzeugen, wobei das erste Magnetfeld im wesentlichen quer zu den ersten Trennstrecken (42) verlaufende Feldlinien und eine Ausrichtung zur Erzeugung von Ablenkkräften zum Treiben von sich längs der ersten Trennstrecken (42) ausbildenden Lichtbögen in die ersten Lichtbogenlöscheinrichtungen (36) hinein aufweist und das zweite Magnetfeld im wesentlichen quer zu den zweiten Trennstrecken (43) verlaufende Feldlinien und eine Ausrichtung zur Erzeugung von Ablenkkräften zum Treiben von sich längs der zweiten Trennstrecken (43) ausbildenden Lichtbögen zu den zweiten Lichtbogenlöscheinrichtungen (38) hin aufweist.
- 5
6. Schaltgerät nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf beiden Seitenwänden (14) des Gehäuses (12) jeweils ein erster und ein zweiter Magnet (44,46) angeordnet ist, wobei die beiden ersten Magnete (44) über ein erstes Rückschlusselement (52) und die beiden zweiten Magnete (46) über ein zweites Rückschlusselement (54) oder sämtliche Magnete (44,46) über ein gemeinsames Rückschlusselement magnetisch gekoppelt sind.
- 10
7. Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen, mit
- 20
- einem Gehäuse (12), das zwei einander gegenüberliegende Seitenwände (14) aufweist,
  - mindestens drei Aufnahmebereichen (16,18,20) für zueinander im wesentlichen parallele Strombahnen (22) mit Trennstrecken (42,43), wobei die Aufnahmebereiche (16,18,20) in dem Gehäuse (12) zwischen dessen Seitenwänden (14) nebeneinanderliegend angeordnet sind und mindestens zwei der Aufnahmebereiche (16,18,20) mit jeweils einer Strombahn (22) versehen sind und jede Strombahn (22) mindestens ein feststehendes Schaltkontaktelement (26,28) und ein bewegbares Schaltkontaktelement (24) aufweist, das zum Kontaktieren des feststehenden Schaltkontaktelements (26,28) in eine Schließstellung und zur Bildung der Trennstrecke (42,43) in eine Öffnungsstellung bewegbar ist, in der ein sich längs der Trennstrecke (42,43) erstreckender Lichtbogen ausbildbar ist, wobei sämtliche bewegbaren Schaltkontaktelemente (24) gemeinsam aus ihren Öffnungsstellungen in ihre Schließstellungen und umgekehrt bewegbar sind,
  - wobei mindestens einer der Aufnahmeberei-
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- che (16,18,20) frei von einer Strombahn (22) und frei von zumindest dem bewegbaren Schaltkontaktelement (24) ist,
- den Strombahnen (22) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38), die ebenfalls nebeneinanderliegend in dem Gehäuse (12) zwischen dessen beiden Seitenwänden (14) angeordnet sind, und
  - mindestens einem in dem mindestens einen freien Aufnahmeraum (16,18,20) angeordneten Magnet (44,46) mit einem Magnetfeld mit im wesentlichen quer zu den Trennstrecken (42,43) verlaufenden Feldlinien und einer Ausrichtung zur Erzeugung von auf die Lichtbögen wirkenden und diese zu den Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38) hin ablenkenden Ablenkkräften.
8. Schaltgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Strombahn (22) ein bewegbares Schaltkontaktelement (24) und zwei gegenüberliegende erste und zweite feststehende Schaltkontaktelemente (26,28) aufweist, wobei sich in der Öffnungsstellung zwischen dem ersten feststehenden Schaltkontaktelement (26) und dem bewegbaren Schaltkontaktelement (24) eine erste Trennstrecke (42) und zwischen dem zweiten feststehenden Schaltkontaktelement (28) und dem bewegbaren Schaltkontaktelement (24) eine zweite Trennstrecke (43) ausbildet und wobei jeder ersten Trennstrecke (42) eine erste Lichtbogenlöscheinrichtung (36) und jeder zweiten Trennstrecke (43) eine zweite Lichtbogenlöscheinrichtung (38) zugeordnet ist, und dass in dem mindestens einen freien Aufnahmebereich (16,18,20) zwei Magnete (44,46) angeordnet sind, die ein erstes und ein zweites Magnetfeld erzeugen, wobei das erste Magnetfeld im wesentlichen quer zu den ersten Trennstrecken (42) verlaufende Feldlinien und eine Ausrichtung zur Erzeugung von Ablenkkräften zum Treiben von sich längs der ersten Trennstrecken (42) ausbildenden Lichtbögen zu den ersten Lichtbogenlöscheinrichtungen (36) hin aufweist und das zweite Magnetfeld im wesentlichen quer zu den zweiten Trennstrecken (43) verlaufende Feldlinien und eine Ausrichtung zur Erzeugung von Ablenkkräften zum Treiben von sich längs der zweiten Trennstrecken (43) ausbildenden Lichtbögen zu den zweiten Lichtbogenlöscheinrichtungen (38) hin aufweist.
9. Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen, mit
- 55
- einem Gehäuse (12), das zwei einander gegenüberliegende Seitenwände (14) aufweist,
  - mindestens drei Aufnahmebereichen (16,18,20) für zueinander im wesentlichen parallele Strombahnen (22) mit Trennstrecken (42,43), wobei die Aufnahmebereiche (16,18,20) in dem Gehäuse (12) zwischen des-

- sen Seitenwänden (14) nebeneinanderliegend angeordnet sind und mindestens zwei der Aufnahmebereiche (16,18,20) mit jeweils einer Strombahn (22) versehen sind und jede Strombahn (22) mindestens ein feststehendes Schaltkontaktelement (26,28) und ein bewegbares Schaltkontaktelement (24) aufweist, das zum Kontaktieren des feststehenden Schaltkontaktelements (26,28) in eine Schließstellung und zur Bildung der Trennstrecke (42,43) in eine Öffnungsstellung bewegbar ist, in der ein sich längs der Trennstrecke (42,43) erstreckender Lichtbogen ausbildbar ist, wobei sämtliche bewegbaren Schaltkontaktelemente (24) gemeinsam aus ihren Öffnungsstellungen in ihre Schließstellungen und umgekehrt bewegbar sind,
- den Strombahnen (22) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38), die ebenfalls nebeneinanderliegend in dem Gehäuse (12) zwischen dessen beiden Seitenwänden (14) angeordnet sind, und
  - in dem Gehäuse (12) beidseitig der Paare aus jeweils einem bewegbaren (24) und einem feststehenden Schaltkontaktelement (26,28) ausgebildeten Aufnahmeräumen (56) für Magnetfeldverstärkungselemente zur Verstärkung des Eigenmagnetfeldes eines sich längs der Trennstrecke (42,43) ausbildenden Lichtbogens,
  - wobei in mindestens einem der Aufnahmeräume (56) ein Magnet (44,46) mit einem Magnetfeld mit im wesentlichen quer zu den Trennstrecken (42,43) verlaufenden Feldlinien und einer Ausrichtung zur Erzeugung von auf die Lichtbögen wirkenden und diese zu den Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38) ablenkenden Ablenkkräften angeordnet ist.
- 10. Schaltgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass** jede Strombahn (22) ein bewegbares Schaltkontaktelement (24) und zwei gegenüberliegende erste und zweite feststehende Schaltkontaktelemente (26,28) aufweist, wobei sich in der Öffnungsstellung zwischen dem ersten feststehenden Schaltkontaktelement (26) und dem bewegbaren Schaltkontaktelement (24) eine erste Trennstrecke (42) und zwischen dem zweiten feststehenden Schaltkontaktelement (28) und dem bewegbaren Schaltkontaktelement (24) eine zweite Trennstrecke (43) ausbildet und wobei jeder ersten Trennstrecke (42) eine erste Lichtbogenlöscheinrichtung (36) und jeder zweiten Trennstrecke (43) eine zweite Lichtbogenlöscheinrichtung (38) zugeordnet ist, und dass beidseitig jedes ersten Paars aus jeweils dem einen Ende des bewegbaren Schaltkontaktelements (24) und dem diesem zugeordneten ersten feststehenden Schaltkontaktelement (26) ein erster Aufnahmeraum (56) für ein Magnetfeldverstärkungselement und beidseitig jedes zweiten Paars aus jeweils dem anderen Ende des bewegbaren Schaltkontaktelements (24) und dem diesem zugeordneten zweiten bewegbaren Schaltkontaktelement (24) ein zweiter Aufnahmeraum (56) für ein Magnetfeldverstärkungselement ausgebildet ist, wobei in mindestens einem der ersten und in mindestens einem der zweiten Aufnahmeräume (56) jeweils ein Magnet (44,46) zur Erzeugung von Ablenkkräften angeordnet ist, die auf sich längs der ersten bzw. zweiten Trennstrecken (42,43) ausbildende Lichtbögen wirken und diese zu den ersten bzw. zweiten Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38) hin ablenken.
- 11. Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen, mit**
- einem Gehäuse (12), das zwei einander gegenüberliegende Seitenwände (14) aufweist,
  - mindestens drei Aufnahmebereichen (16,18,20) für zueinander im wesentlichen parallele Strombahnen (22) mit Trennstrecken (42,43), wobei die Aufnahmebereiche (16,18,20) in dem Gehäuse (12) zwischen dessen Seitenwänden (14) nebeneinanderliegend angeordnet sind und mindestens zwei der Aufnahmebereiche (16,18,20) mit jeweils einer Strombahn (22) versehen sind und jede Strombahn (22) mindestens ein feststehendes Schaltkontaktelement (26,28) und ein bewegbares Schaltkontaktelement (24) aufweist, das zum Kontaktieren des feststehenden Schaltkontaktelements (26,28) in eine Schließstellung und zur Bildung der Trennstrecke (42,43) in eine Öffnungsstellung bewegbar ist, in der ein sich längs der Trennstrecke (42,43) erstreckender Lichtbogen ausbildbar ist, wobei sämtliche bewegbaren Schaltkontaktelemente (24) gemeinsam aus ihren Öffnungsstellungen in ihre Schließstellungen und umgekehrt bewegbar sind,
  - wobei mindestens einer der Aufnahmebereiche (16,18,20) frei von einer Strombahn (22) und frei von zumindest dem bewegbaren Schaltkontaktelement (24) ist,
  - den Strombahnen (22) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38), die ebenfalls nebeneinanderliegend in dem Gehäuse (12) zwischen dessen beiden Seitenwänden (14) angeordnet sind,
  - mindestens einem außen an mindestens einer der Seitenwände (14) des Gehäuses (12) angeordneten Außenmagnet und
  - mindestens einem in dem mindestens einen freien Aufnahmebereich (16,18,20) des Gehäuses (12) angeordneten Innenmagnet,
  - wobei der mindestens eine Außenmagnet und der mindestens eine Innenmagnet zusammen ein Gesamtmagnetfeld mit Feldlinien, die im we-

sentlichen quer zu den Trennstrecken (42,43) verlaufen, und einer Ausrichtung zur Erzeugung von Ablenkkräften bilden, die auf sich längs der Trennstrecken (42,43) ausbildende Lichtbögen wirken und diese zu den Löschkammern hin ablenken.

**12. Schaltgerät für Gleichstrom-Anwendungen, mit**

- einem Gehäuse (12), das zwei einander gegenüberliegende Seitenwände (14) aufweist,
- mindestens drei Aufnahmebereichen (16,18,20) für zueinander im wesentlichen parallele Strombahnen (22) mit Trennstrecken (42,43), wobei die Aufnahmebereiche (16,18,20) in dem Gehäuse (12) zwischen dessen Seitenwänden (14) nebeneinanderliegend angeordnet sind und mindestens zwei der Aufnahmebereiche (16,18,20) mit jeweils einer Strombahn (22) versehen sind und jede Strombahn (22) mindestens ein feststehendes Schaltkontaktelement (26,28) und ein bewegbares Schaltkontaktelement (24) aufweist, das zum Kontaktieren des feststehenden Schaltkontaktelements (26,28) in eine Schließstellung und zur Bildung der Trennstrecke (42,43) in eine Öffnungsstellung bewegbar ist, in der ein sich längs der Trennstrecke (42,43) erstreckender Lichtbogen ausbildungbar ist, wobei sämtliche bewegbaren Schaltkontaktelemente (24) gemeinsam aus ihren Öffnungsstellungen in ihre Schließstellungen und umgekehrt bewegbar sind,
- den Strombahnen (22) zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38), die ebenfalls nebeneinanderliegend in dem Gehäuse (12) zwischen dessen beiden Seitenwänden (14) angeordnet sind und
- in dem Gehäuse (12) beidseitig der Paare aus jeweils einem bewegbaren (24) und einem feststehenden Schaltkontaktelement (26,28) ausgebildeten Aufnahmeräumen (56) für Magnetfeldverstärkungselemente zur Verstärkung des Eigenmagnetfeldes eines sich längs der Trennstrecke (42,43) ausbildenden Lichtbogens,
- mindestens einem außen an mindestens einer der Seitenwände (14) des Gehäuses (12) angeordneten Außenmagnet und mindestens einem in einem der Aufnahmeräume (56) des Gehäuses (12) angeordneten Innenmagnet,
- wobei der mindestens eine Außenmagnet und der mindestens eine Innenmagnet zusammen ein Gesamt magnetfeld mit Feldlinien, die im wesentlichen quer zu den Trennstrecken (42,43) verlaufen, und eine Ausrichtung zur Erzeugung von Ablenkkräften bilden, die auf sich längs der Trennstrecken (42,43) ausbildende Lichtbögen wirken und diese zu den Lichtbogenlöschein-

richtungen (36,38) hin ablenken.

**13. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch** ein Schaltschloss zur gleichzeitigen Betätigung und Verriegelung der bewegbaren Schaltkontaktelemente (24).

**14. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (44,46) oder die Magnete (44,46) als Permanentmagnet bzw. Permanentmagnete ausgebildet ist/sind.

**15. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenlöscheinrichtungen (36,38) jeweils Löschkammern mit übereinander angeordneten Löschblechen aufweisen.

5

10

15

20

25

30

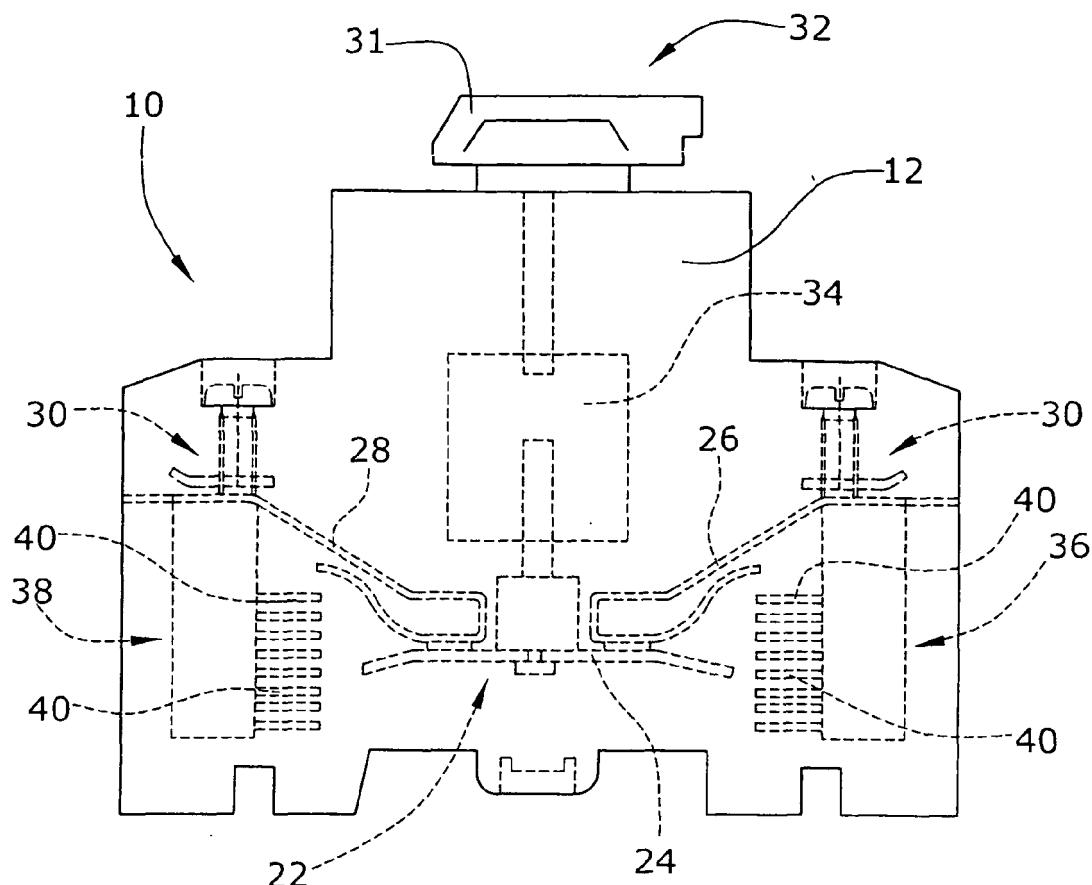
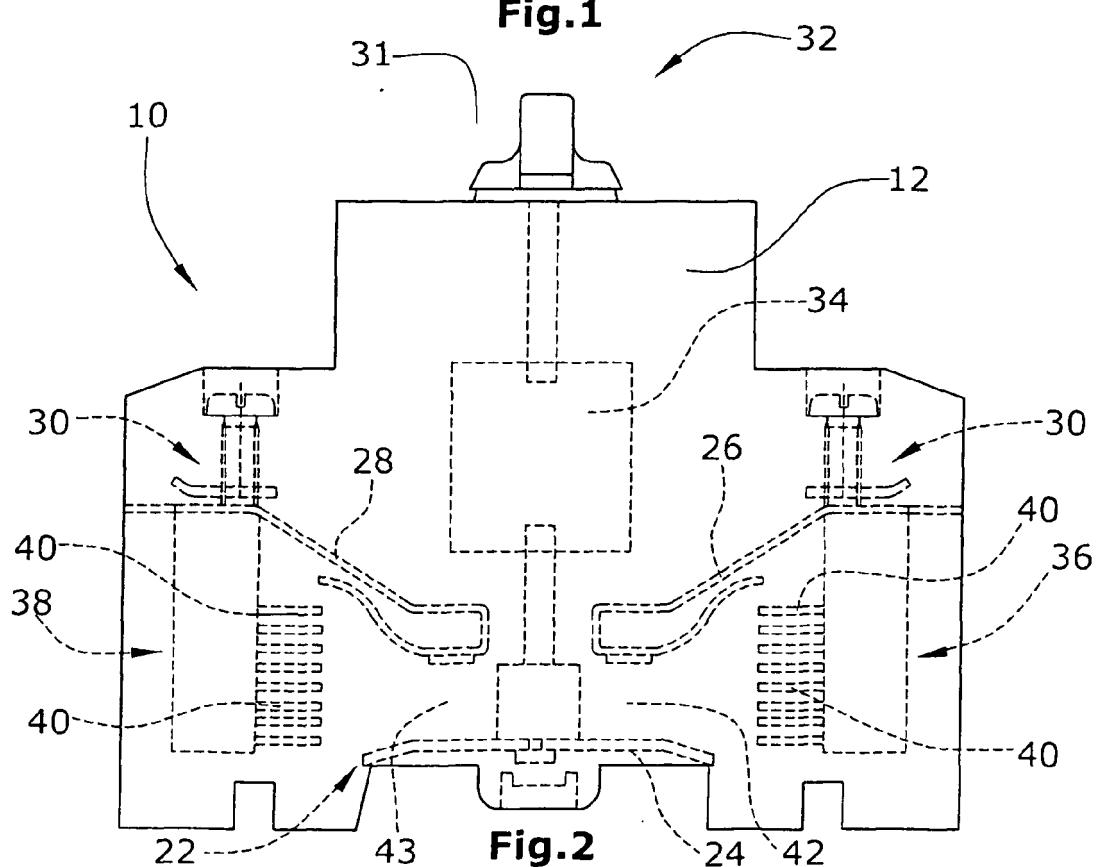
35

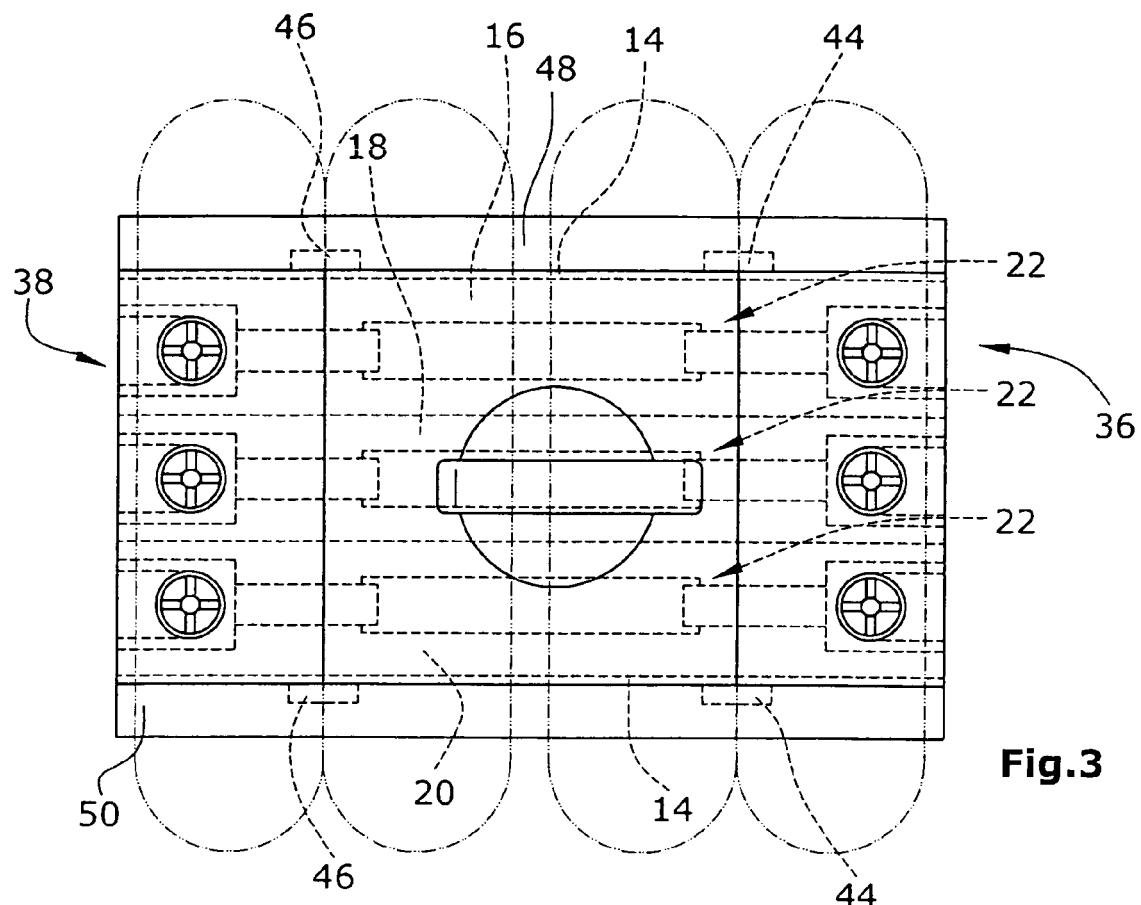
40

45

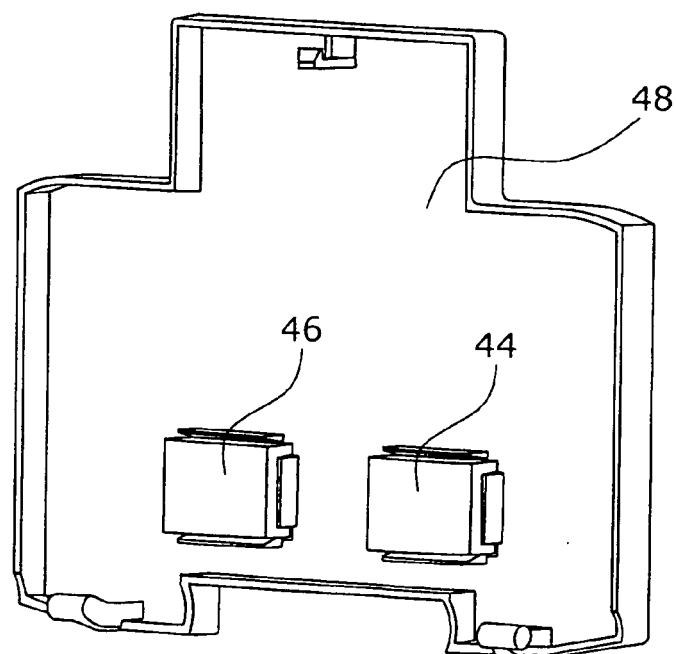
50

55

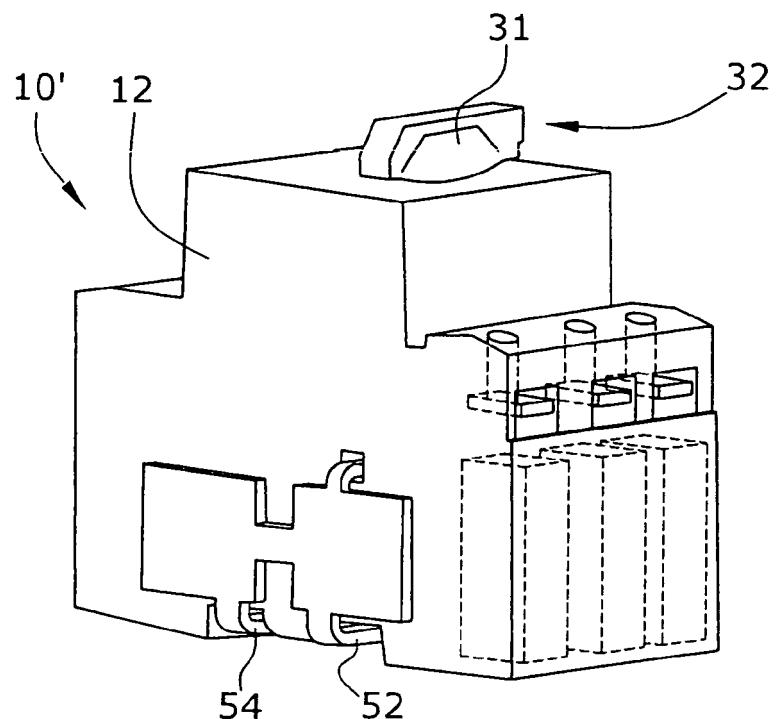
**Fig.1****Fig.2**



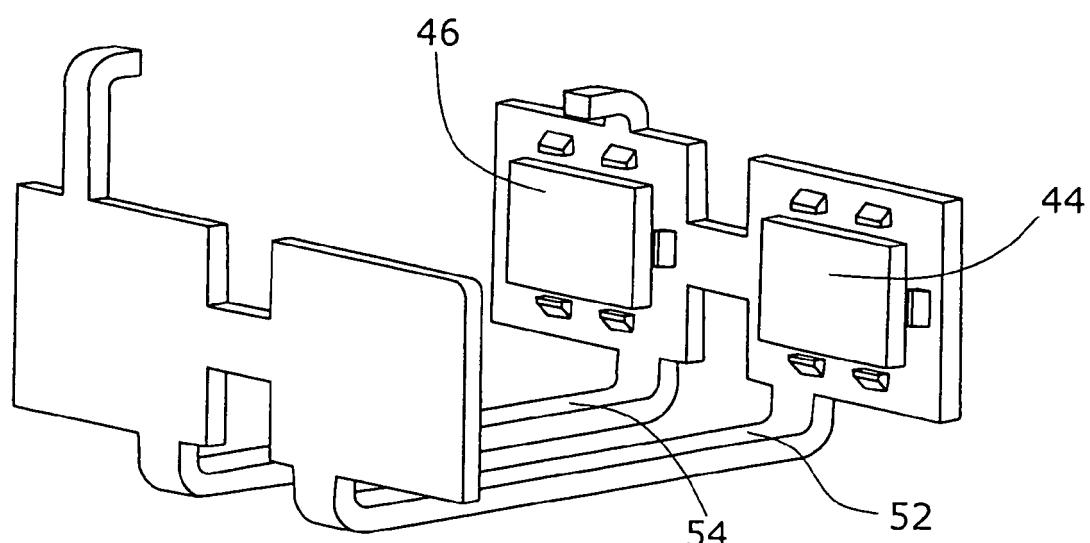
**Fig.3**



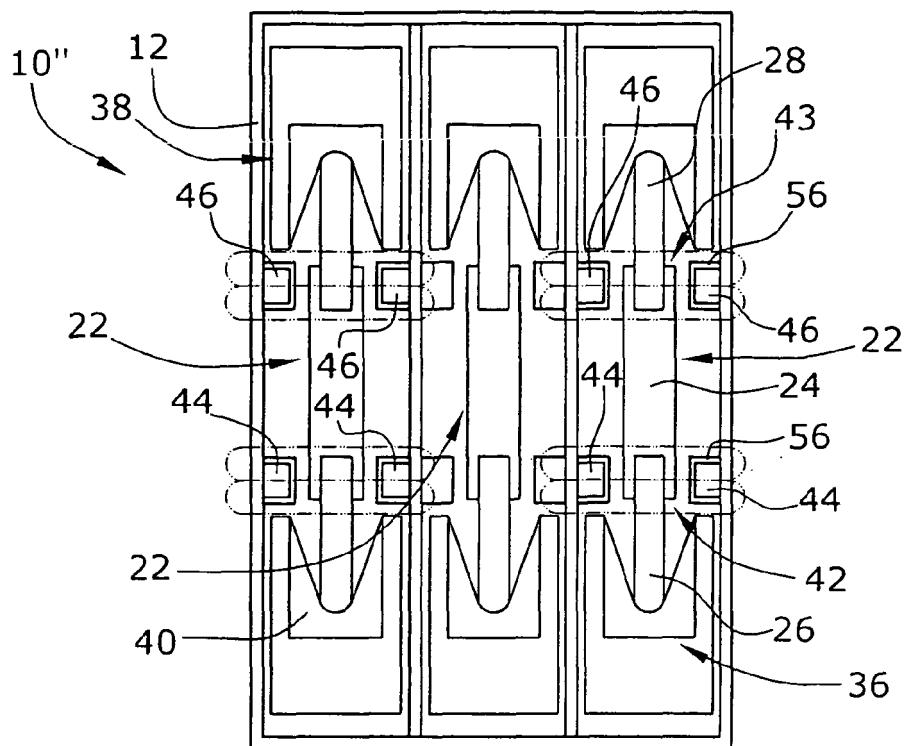
**Fig.4**



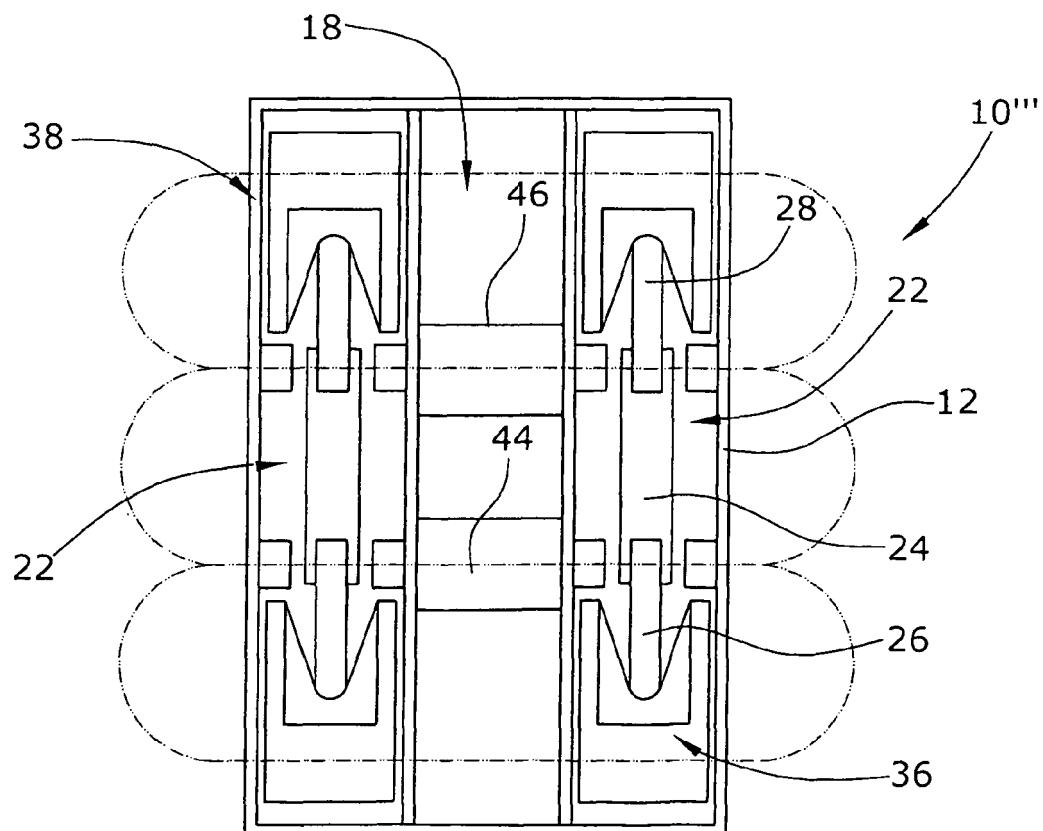
**Fig.5**



**Fig.6**



**Fig.7**



**Fig.8**

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10352934 B4 [0005]
- DE 10212948 B4 [0005]
- DE 202005007878 U1 [0005]
- EP 1594148 A1 [0005]
- EP 0980085 B1 [0005]
- EP 0217106 B1 [0005]