

(19)



(11)

EP 2 600 371 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.06.2013 Patentblatt 2013/23

(51) Int Cl.:
H01H 9/36 (2006.01) H01H 9/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11191216.8**

(22) Anmeldetag: **29.11.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Eaton Industries GmbH**
53115 Bonn (DE)

(72) Erfinder:
• **Gerving, Karsten**
53225 Bonn (DE)

- **Lang, Volker**
53125 Bonn (DE)
- **Meissner, Johannes**
53129 Bonn (DE)
- **Thar, Ralf**
53757 St. Augustin (DE)
- **Dedenbach, Guido**
53175 Bonn (DE)

(74) Vertreter: **Leadbetter, Benedict**
Eaton Industries Manufacturing GmbH
Patent Law Department
Route de la Longeraie 7
1110 Morges VD (CH)

(54) Schaltgerät geeignet für einen Gleichstrombetrieb

(57) Schaltgerät 1 geeignet für einen Gleichstrombetrieb umfassend ein Gehäuse 6, mindestens ein Kontaktpaar 12, 17 mit einem ersten Kontakt 10, 15 und einem zweiten Kontakt 11, 16, wobei zumindest einer der beiden Kontakte 15, 16 beweglich ist und die beiden Kontakte 10, 15; 11, 16 in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts 1 in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts 1 außer Kontakt zueinander sind, eine Lichtbogentreiberanordnung 24, die zumindest im Bereich des Kontaktpaares 12, 17 ein Magnetfeld erzeugt, eine erste Lichtbogenleitanord-

nung 22, mittels derer ein zwischen den Kontakten 10, 15; 11, 16 auftretender Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung zu einer ersten Löscheinrichtung 32 zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird, wobei eine zweite Lichtbogenleitanordnung 23 vorgesehen ist, mittels derer ein zwischen den Kontakten 10, 15; 11, 16 auftretender Lichtbogen mit einer der ersten Stromrichtung entgegengesetzten zweiten Stromrichtung zu einer zweiten Löscheinrichtung 37 zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird und dass beide Lichtbogenleitanordnungen 22, 23 im Gehäuse 6 unbeweglich aufgenommen sind.

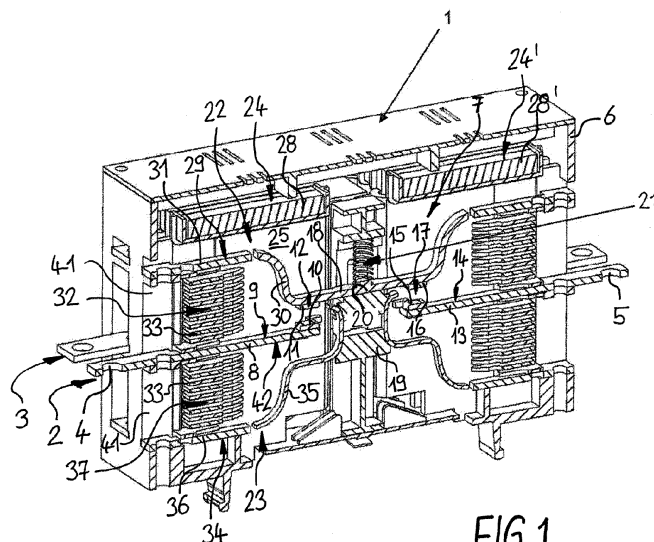


FIG. 1

EP 2 600 371 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät geeignet für einen Gleichstrombetrieb mit einem

[0002] Gehäuse, mit mindestens einem Kontaktpaar mit einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt, wobei zumindest einer der beiden Kontakte beweglich ist und die beiden Kontakte in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts außer Kontakt zueinander sind, mit einer Lichtbogentreiberanordnung, die zumindest im Bereich des Kontaktpaares ein Magnetfeld erzeugt, und mit einer ersten Lichtbogenleitanordnung, mittels derer ein zwischen den Kontakten auftretender Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung zu einer ersten Löscheinrichtung zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird.

[0003] Ein solches Schaltgerät ist aus der EP 2 061 053 A2 bekannt. Zur Schaffung eines Schaltgeräts für Gleichstromanwendungen wird dort vorgeschlagen, das Gehäuse eines Schaltgeräts für Wechselstromanwendungen zu verwenden, wobei zusätzlich mindestens ein Magnet vorgesehen ist, der ein Magnetfeld mit im wesentlichen quer zur Trennstrecken der Strombahnen des Wechselstromschaltgeräts verlaufende Feldlinien aufweist. In dem Gehäuse sind drei Aufnahmebereiche für jeweils eine Strombahn vorgesehen, wobei jeder Strombahn ein bewegbares Schaltkontaktelement sowie zwei einander gegenüberliegende feststehende Schaltkontaktelemente zugeordnet ist. Die drei bewegbaren Schaltkontaktelemente sind dabei gemeinsam zwischen einer Schließstellung, die dem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts entspricht, und einer Öffnungsstellung, die einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts entspricht, bewegbar. Den einzelnen Strombahnen sind jeweils zwei Lichtbogenlöscheinrichtungen zugeordnet, die jeweils in Form von einzelnen übereinander angeordneten, elektrisch voneinander isolierten Löschblechen ausgebildet sind. Außerdem weist jede Strombahn zwei Trennstrecken auf, die sich bei geöffneten bewegbaren Schaltkontaktelementen zwischen deren Enden und den diesen Enden zugeordneten ersten und zweiten feststehenden Schaltkontaktelementen ausbilden. Beim Öffnen der Schaltkontaktelemente bildet sich entlang der Trennstrecken jeweils ein Lichtbogen, der mit Hilfe der Lichtbogenlöscheinrichtungen gelöscht werden kann. Da bei

Gleichstromanwendungen das Löschen eines Lichtbogens nicht aufgrund eines Nulldurchgangs des Stroms, wie bei Wechselstromanwendungen, erreicht werden kann, bedarf es bei Gleichstromanwendungen dem Vorsehen eines Magnetfeldes, welches den Lichtbogen in eine der Lichtbogenlöscheinrichtungen treibt. Dieses Magnetfeld wird durch Permanentmagneten gebildet, wobei ein Magnetfeld mit Feldlinien in einer Ausrichtung aufgebaut wird, die quer zu den Trennstrecken verlaufen und auf sich längs dieser Trennstrecken bildenden Lichtbögen eine Lorenzkraft erzeugen, welche die Lichtbögen

in Richtung auf eine der Lichtbogenlöscheinrichtungen treibt. Hierbei wird ein Lichtbogen zwischen einem ersten Kontaktpaar in Richtung einer ersten Lichtbogenlöscheinrichtung und der Lichtbogen zwischen einem zweiten Kontaktpaar in eine zweite Lichtbogenlöscheinrichtung getrieben. Da die Bewegung der Lichtbögen von der Stromrichtung abhängig ist, ist das Schaltgerät nur für eine Stromrichtung, d.h. Polung, geeignet. Würde das Schaltgerät auch in einer umgekehrten Stromrichtung betrieben, würden die Lichtbögen nicht in die Lichtbogenlöscheinrichtungen getrieben werden, sondern in die entgegengesetzte Richtung.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Schaltgerät bereitzustellen, das polaritätsunabhängig betrieben werden kann, das also für unterschiedliche Stromrichtungen eingesetzt werden kann.

[0005] Die Erfindung wird durch ein Schaltgerät geeignet für einen Gleichstrombetrieb gelöst, welches ein Gehäuse, mindestens ein Kontaktpaar mit einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt, wobei zumindest einer der beiden Kontakte beweglich ist und die beiden Kontakte in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts außer Kontakt zueinander sind, eine Lichtbogentreiberanordnung, die zumindest im Bereich des Kontaktpaares ein Magnetfeld erzeugt, sowie eine erste Lichtbogenleitanordnung, mittels derer ein zwischen den Kontakten auftretender Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung zu einer ersten Löscheinrichtung zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird, umfasst. Hierbei ist eine zweite Lichtbogenleitanordnung vorgesehen, mittels derer ein zwischen den Kontakten auftretender Lichtbogen mit einer der ersten Stromrichtung entgegengesetzten zweiten Stromrichtung zu einer zweiten Löscheinrichtung zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird und wobei beide Lichtbogenleitanordnungen im Schaltgehäuse unbeweglich aufgenommen sind.

[0006] Somit ist sichergestellt, dass der Lichtbogen, der sich an einem Kontaktpaar ausbilden kann, grundsätzlich unabhängig von der Stromrichtung in eine der beiden Löscheinrichtungen getrieben wird. Zudem ist durch die Anordnung der Löscheinrichtungen im Gehäuse gewährleistet, dass diese unbeweglich und somit in einfacher Weise innerhalb des Gehäuses vorgesehen werden können. Insbesondere können beide Löscheinrichtungen ähnlich oder identisch aufgebaut sein. Ein ähnlicher Aufbau der Löscheinrichtungen ist insbesondere dadurch gegeben, dass beim Einsatz einer Deion-Löschkammer mit mehreren Löschblechen die Löschbleche der beiden Löscheinrichtungen identisch sind.

[0007] Die erste Lichtbogenleitanordnung kann hierbei derart angeordnet sein, dass ein Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung in einer ersten Richtung zur ersten Löscheinrichtung geleitet wird, wobei die zweite Lichtbogenleitanordnung derart angeordnet sein kann, dass ein Lichtbogen mit einer zweiten Stromrichtung in einer zur ersten Richtung parallelen zweiten Richtung zur zweiten

Löscheinrichtung umgelenkt und geleitet wird. Letztendlich werden somit Lichtbögen in beiden Stromrichtungen in derselben Richtung in die jeweilige Löscheinrichtung getrieben. Die Löscheinrichtungen sind somit ebenfalls in der gleichen Richtung ausgerichtet. Hierdurch wird eine einfache und kompakte Anordnung der beiden Löscheinrichtungen gewährleistet, die vorzugsweise unmittelbar nebeneinander angeordnet sind. Die Löscheinrichtungen befinden sich bevorzugt an einer Wand des Gehäuses, wobei die Löscheinrichtungen jeweils Ausblasöffnungen aufweisen, welche in dieselbe Richtung weisen und mit Öffnungen im Gehäuse fluchten.

[0008] Der erste Kontakt ist vorzugsweise auf einer Oberseite eines im Gehäuse unbeweglich gehaltenen Festkontaktträgers angeordnet. Die Lichtbogenleitordnungen sind vorzugsweise derart angeordnet, dass ein Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung entlang der Oberseite des Festkontaktträgers zur ersten Löscheinrichtung geleitet wird und dass ein Lichtbogen mit einer zweiten Stromrichtung entlang einer der Oberseite abgewandten Unterseite des Festkontaktträgers zur zweiten Löscheinrichtung geleitet wird. Der Lichtbogen mit der zweiten Stromrichtung wird demnach um 180° bezogen auf den Weg, den der Lichtbogen mit der ersten Stromrichtung wandert, umgelenkt.

[0009] Vorzugsweise verläuft der Festkontaktträger zwischen beiden Löscheinrichtungen hindurch. Hierdurch ergibt sich ein kompakter und symmetrischer Aufbau, wobei zudem die beiden Löscheinrichtungen durch den Festkontaktträger voneinander getrennt sind und keine weiteren Trennbleche vorgesehen sein müssen.

[0010] Zum Leiten der Lichtbögen umfassen die Lichtbogenleitordnungen jeweils ein erstes Leitblech und ein zweites Leitblech, wobei das erste Leitblech ausgehend vom ersten Kontakt zur jeweiligen Löscheinrichtung verläuft und wobei das zweite Leitblech ausgehend vom zweiten Kontakt zur jeweiligen Löscheinrichtung verläuft. Somit kann ein Lichtbogen, der sich zwischen den beiden Kontakten ausbildet, zwischen den beiden Leitblechen weiter aufrechterhalten bleiben und zwischen diesen in Richtung zur jeweiligen Löscheinrichtung mittels des Magnetfeldes getrieben werden.

[0011] Besonders kompakt lassen sich die Lichtbogenleitordnungen dann gestalten, wenn das erste Leitblech durch einen im Gehäuse unbeweglich gehaltenen Festkontaktträger gebildet ist, auf dem der erste Kontakt angeordnet ist. Der Festkontaktträger dient hierbei auch als Anschlussstelle zum Verbinden mit einem elektrischen Leiter, so dass der Festkontaktträger grundsätzlich dasselbe Potential aufweist, wie der erste Kontakt.

[0012] Das zweite Leitblech kann einem zum ersten Kontakt beweglichen Brückenordnung, auf dem der zweite Kontakt angeordnet ist, zugeordnet sein. Das zweite Leitblech hat somit dasselbe Potential, wie der zweite Kontakt.

[0013] Hierbei kann das zweite Leitblech auch unterteilt sein und einen ersten Teil aufweisen, der mit einem zum ersten Kontakt beweglichen Brückenordnung

verbunden ist und einen zweiten Teil aufweisen, der unbeweglich im Kontaktgehäuse angeordnet ist.

[0014] Grundsätzlich sollten die beiden Leitbleiche derart angeordnet sein, dass sich der Abstand der beiden Leitbleiche, ausgehend von den Kontakten zur jeweiligen Löscheinrichtung vergrößert, um die erforderliche Spannung zur Aufrechterhaltung eines Lichtbogens zwischen den beiden Leitbleichen zu erhöhen. Die beiden Leitbleiche nehmen hierbei die Löscheinrichtung zwischen sich auf, so dass die Lichtbögen letztendlich in die Löscheinrichtung getrieben werden.

[0015] Die beiden Löscheinrichtungen können identisch zueinander aufgebaut sein, um einen einfachen Aufbau des Schaltgerätes mit standardisierten Bauteilen zu gewährleisten. Hierbei können die Löscheinrichtungen als Deion-Löschkammern mit einer Vielzahl von gegeneinander elektrisch isolierten Löschblechen ausgebildet sein.

[0016] Die Lichtbogenleitordnungen können zumindest einen Permanentmagneten umfassen, der zwischen zwei Polplatten angeordnet ist, wobei das Kontaktpaar zwischen den Polplatten angeordnet ist. Durch die Anordnung der Polplatten wird über eine große Fläche gewährleistet, dass ein homogenes Magnetfeld entsteht. Alternativ können auch zwei sich gegenüberstehende Permanentmagneten vorgesehen sein, so dass die Polplatten entbehrlich sind.

[0017] Das Schaltgerät kann auch als doppelt unterbrechendes Schaltgerät ausgebildet sein, bei dem zwei Kontaktpaare, jeweils mit einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt, eine doppelt unterbrechende Schalteranordnung bildend vorgesehen sind, wobei die zweiten Kontakte auf einem zu den ersten Kontakten beweglichen Brückenschaltstück angeordnet sind. Im eingeschalteten Zustand des Schalters sind die zweiten Kontakte jeweils mit einem der ersten Kontakte in Kontakt, wobei das Brückenschaltstück die beiden zweiten Kontakte elektrisch miteinander verbindet. Dies bedeutet, dass die beiden Kontaktpaare seriell in Reihe geschaltet sind.

[0018] Die Lichtbogenleitordnungen können dann für beiden Kontaktpaare spiegelbildlich auf gegenüberliegenden Seiten des Brückenschaltstücks angeordnet sein.

[0019] Ferner können mehrere doppelt unterbrechende Schaltanordnungen nebeneinander angeordnet sein, wobei die Brückenschaltstücke der einzelnen Schaltanordnungen von einer gemeinsamen Schaltbrücke betätigt werden, um ein mehrpoliges Schaltgerät bereitzustellen.

[0020] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Hierin zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Gehäuse eines erfindungsgemäßen Schaltgeräts,

Figur 2 das Schaltgerät gemäß Figur 1 ohne Gehäuse

und

Figur 3 eine Lichtbogentreiberanordnung mit einem Permanentmagneten und Polplatten.

[0021] Die Figuren 1 und 2 zeigen das erfindungsgemäße Schaltgerät 1 in perspektivischen Darstellungen, wobei der Blickwinkel grundsätzlich identisch ist, jedoch der Übersichtlichkeit halber in der Figuren 2 das Gehäuse nicht dargestellt ist. Die Figuren 1 und 2 werden im folgenden zusammen beschrieben.

[0022] Das elektrische Schaltgerät 1 umfasst insgesamt zwei Pole, d.h. zwei Schaltbahnen, nämlich eine erste Schaltbahn 2 und eine zweite Schaltbahn 3. Die beiden Schaltbahnen 2, 3 sind jeweils mit einem Schalter, wie nachfolgend näher erläutert, versehen und können somit elektrisch unterbrochen werden. Die beiden Schaltbahnen 2, 3 können jeweils in einen Gleichstromkreislauf integriert werden und dienen zum Unterbrechen eines Stromflusses. Die in den Figuren 1 und 2 vordere erste Schaltbahn 2 wird im folgenden weiter auch repräsentativ für die zweite Schaltbahn 3 erläutert, da beide Schaltbahnen 2, 3 identisch aufgebaut sind.

[0023] In Figur 2 ist ein Gehäuse 6 des Schaltgeräts 1 dargestellt, welches je Schaltbahn 2, 3 eine Schaltkammer 7 bildet, in der der im folgenden näher erläuterte Schalter je Schaltbahn 2, 3 angeordnet ist. Die erste Schaltbahn 2 umfasst einen ersten Anschluss 4 und einen zweiten Anschluss 5 zum Verbinden der ersten Schaltbahn 2 mit Anschlüssen eines Gleichstrom-Stromkreises. Der erste Anschluss 4 ist Bestandteil eines ersten Festkontakträgers 8, der in die Schaltkammer 7 hinein führt, wobei der erste Anschluss 4 aus dem Gehäuse 6 herausragt. Auf einer Oberseite 9 trägt der erste Festkontakträger 8 einen ersten Kontakt 10, der mit einem zweiten Kontakt 11, der beweglich zum ersten Kontakt 10 angeordnet ist, in Kontakt oder außer Kontakt gebracht werden kann. Der erste Kontakt 10 und der zweite Kontakt 11 bilden ein erstes Kontaktpaar 12.

[0024] Spiegelbildlich zum ersten Festkontakträger 8 ist ein zweiter Festkontakträger 13 angeordnet, welcher den zweiten Anschluss 5 bildet. Der zweite Festkontakträger 13 ist ebenfalls in die Schaltkammer 7 hineingeführt, wobei der zweite Festkontakträger 13 mit dem zweiten Anschluss 4 aus dem Gehäuse 6 herausragt. Auf einer Oberseite 14 trägt der zweite Festkontakträger 13 einen weiteren ersten Kontakt 15. Relativ zum ersten Kontakt 15 ist ein weiterer zweiter Kontakt 16 beweglich angeordnet, wobei der erste Kontakt 15 und der zweite Kontakt 16 in Kontakt und außer Kontakt überführbar sind und zusammen ein zweites Kontaktpaar 17 bilden.

[0025] Die beiden zweiten Kontakte 11, 16 sind an einem elektrisch leitenden Brückenschaltstück 18 angeordnet und elektrisch miteinander leitend verbunden. Das Brückenschaltstück 18 lässt sich in der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Orientierung des Schaltgeräts 1 vertikal zwischen einer angehobenen Stellung und einer abgesenkten Stellung verstellen, wobei in der ange-

hobenen Stellung sich das Schaltgerät 1 in einem ausgeschalteten Zustand befindet, in dem die zweiten Kontakte 11, 16 nicht in Kontakt zu den ersten Kontakten 10, 15 gehalten sind. In der abgesenkten Stellung des Brückenschaltstücks 18 sind die zweiten Kontakte 11, 16 in Kontakt zu den ersten Kontakten 10, 15 gehalten, wobei diese Stellung dem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts entspricht. In dem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts 1 kann Strom zwischen dem ersten Anschluss 4 und dem zweiten Anschluss 5 fließen. Im ausgeschalteten Zustand ist die Stromführung zwischen dem ersten Anschluss 4 und dem zweiten Anschluss 5 unterbrochen.

[0026] Zum Verstellen des Brückenschaltstücks 18 ist eine Schaltbrücke 19 vorgesehen, welche vertikal verschiebbar im Gehäuse 6 angeordnet ist und welche sowohl das Brückenschaltstück 18 der ersten Schaltbahn 2 als auch ein Brückenschaltstück der zweiten Schaltbahn 3 trägt, so dass beide Schaltbahnen 2, 3 synchron zueinander geschaltet werden.

[0027] Das Brückenschaltstück 18 ist vertikal verstellbar innerhalb der Schaltbrücke 19 aufgenommen, wobei das Brückenschaltstück 18 in der angehobenen Position, wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, durch vertikal nach unten wirkende Federmittel 21 gegen einen Anschlag 20 der Schaltbrücke 19 mit Kraft beaufschlagt ist. Beim Überführen der Schaltbrücke 19 nach unten kommen die zweiten Kontakte 11, 16 in Kontakt zu den ersten Kontakten 10, 15, so dass sich das Brückenschaltstück 18 gegen die Festkontakträger 8, 13 nach unten abstützt und gehalten wird. In dieser Stellung wird die Schaltbrücke 19 ein Stück weiter vertikal nach unten bewegt, wobei das Brückenschaltstück 18 vom Anschlag 20 gegen die Kraft der Federmittel 21 abhebt, bis die Schaltbrücke 19 eine unterste Position einnimmt. Somit ist das Brückenschaltstück 18 mit einer definierten Federkraft der Federmittel 21 gegen die Festkontakträger 8, 13 mit Kraft beaufschlagt.

[0028] Im folgenden wird die erste Schaltanordnung des ersten Kontaktpaares 12 näher erläutert, wobei diese identisch und spiegelbildlich zu der zweiten Schaltanordnung des zweiten Kontaktpaares 17 gestaltet ist. Im Bereich des ersten Kontaktpaares 12 ist eine erste Lichtbogenleitanordnung 22 und eine zweite Lichtbogenleitanordnung 23 angeordnet. Die beiden Lichtbogenleitanordnungen 22, 23 sind vertikal übereinander angeordnet. Ferner ist eine Lichtbogentreiberanordnung 24 vorgesehen, welche in Figur 3 im einzelnen dargestellt ist. Die Lichtbogentreiberanordnung 24 umfasst zwei Permanentmagneten 28, die jeweils zwischen zwei Polplatten 25, 26, 27 angeordnet sind. Insgesamt sind somit 3 Polplatten, nämlich eine mittlere Polplatte 25 zwischen den beiden Permanentmagneten 28 und eine erste äußere Polplatte 26 und eine zweite äußere Polplatte 27 vorgesehen. Die Permanentmagneten 28 befinden sich oberhalb der beiden Lichtbogenleitanordnungen 22, 23, wobei die Polplatten 25, 26, 27 vertikal nach unten reichen und die Schaltkammern 7 der beiden Schaltbahnen

2, 3 seitlich begrenzen. Die Polplatten 25, 26, 27 sind im Bereich der beiden ersten Kontaktpaare 12 beider Schaltbahnen 2, 3 angeordnet und überdecken den kompletten Bereich der beiden Lichtbogenleitanordnungen 22, 23. Durch diese Anordnung der Permanentmagneten 28 und der Polplatten 25, 26, 27 ist gewährleistet, dass zwischen den Polplatten 25, 26, 27 ein homogenes Magnetfeld gebildet wird, welches im rechten Winkel zu den Polplatten verläuft, wobei die Feldlinien somit quer zur Bewegungsrichtung des Brückenschaltstücks 18 verlaufen. Somit verlaufen die Feldlinien des durch die Lichtbogenleitanordnung 24 gebildeten Magnetfeldes auch quer zu einem Lichtbogen, der sich zwischen dem ersten Kontakt 10 und dem zweiten Kontakt 11 ausbilden kann. Somit entsteht durch das Magnetfeld eine Lorenzkraft, die auf den Lichtbogen einwirkt und diesen, je nach Ausrichtung des Magnetfeldes und Stromrichtung des Lichtbogens, in eine bestimmte Richtung treibt. Im Fall, dass das Magnetfeld in Richtung von der zweiten äußeren Polplatte 27, welche in Figur 1 nicht dargestellt ist, zur mittleren Polplatte 25 ausgerichtet ist und der Strom vom ersten Anschluss 4 zum zweiten Anschluss 5 fließt, würde sich ein Lichtbogen am ersten Kontaktpaar 12 in einer vertikalen Richtung von unten nach oben ergeben. Somit würde der Lichtbogen in Figur 1 nach links getrieben. Ein Lichtbogen mit umgekehrter Stromrichtung, also vom zweiten Kontakt 11 vertikal nach unten zum ersten Kontakt 10, würde zunächst nach rechts getrieben und, wie dann nachfolgend erläutert wird, umgelenkt.

[0029] Um entstehende Lichtbögen gezielt zu leiten, sind die beiden Lichtbogenleitanordnungen 22, 23 vorgesehen. Die erste Lichtbogenleitanordnung 22 umfasst ein erstes Leitblech, welches im vorliegenden Fall durch den ersten Festkontaktträger 8 dargestellt ist. Grundsätzlich ist jedoch auch denkbar, dass hierfür ein separates Leitblech vorgesehen ist. Ferner ist ein zweites Leitblech 29 vorgesehen, welches geteilt ist und zwei Teile umfasst. Ein erster Teil 30 des zweiten Leitblechs 29 ist einstückig mit dem Brückenschaltstück 18 ausgebildet. Ein zweiter Teil 31 des zweiten Leitblechs 29 ist unbeweglich im Gehäuse 6 angeordnet. Die beiden Teile 30, 31 des zweiten Leitblechs 29 gehen ineinander über und weisen an ihrer Trennstelle einen schmalen Luftspalt auf.

[0030] Das erste Leitblech in Form des ersten Festkontaktträgers 8 verläuft vom ersten Kontakt 10 bis zu einer ersten Löscheinrichtung 32. Das zweite Leitblech 29 verläuft vom zweiten Kontakt 11 bis ebenfalls zur ersten Löscheinrichtung 32. Hierbei sind die beiden Leitbleche 8, 29 derart aufgebaut, dass sie an ihren von den Kontakten 10, 11 abgewandten Enden die erste Löscheinrichtung 32 zwischen sich aufnehmen. Ferner sind die beiden Leitbleche 8, 29 derart gestaltet, dass sich der Abstand zwischen den beiden Leitblechen 8, 29 ausgehend vom ersten Kontaktpaar 12 in Richtung zur ersten Löscheinrichtung 32 vergrößert. Somit ist gewährleistet, dass die erforderliche Spannung zur Aufrechterhaltung eines Lichtbogens in Richtung zur ersten Löscheinrichtung 32 größer wird.

[0031] Die Dauer, für welche die Lichtbögen bestehen, bestimmt die Schaltzeit des Schaltgeräts 1, da der Stromfluss zwischen den Kontakten 11, 12 aufrechterhalten wird. Ferner wird durch die Lichtbögen eine große Wärmemenge freigesetzt, die zu einer thermischen Zerstörung der Kontakte 11, 12 führen kann. Daher ist es notwendig, die Lichtbögen möglichst schnell zu löschen, wozu die Lichtbogenleitanordnungen 22, 23 und die Löscheinrichtungen 32, 37 vorgesehen sind. Die erste Löscheinrichtung 32 ist, wie auch alle weiteren Löscheinrichtungen, als Deion-Löschkammer ausgebildet, welche eine Vielzahl von Löschblechen 23 umfasst, die zumindest in etwa parallel zueinander angeordnet sind und elektrisch voneinander isoliert sind. Wenn nun der Lichtbogen in die erste Löscheinrichtung 32 getrieben wird, bilden sich zwischen den einzelnen Löschblechen 23 mehrere Teillichtbögen, wobei die Lichtbogenspannung höher ist als die treibende Spannung, so dass die Lichtbögen sicher gelöscht werden.

[0032] Die zweite Lichtbogenleitanordnung 23 ist auf der von der Oberseite 9 des ersten Festkontaktträgers 8 abgewandten Unterseite 42 des ersten Festkontaktträgers 8 angeordnet. Sie umfasst ein erstes Leitblech, welches ebenfalls durch den ersten Festkontaktträger 8 gebildet ist, sowie ein zweites Leitblech 34, welches in einen ersten Teil 35 und einen zweiten Teil 36 unterteilt ist. Der erste Teil 35 des zweiten Leitblechs 34 ist fest mit der Schaltbrücke 19 verbunden und bewegt sich somit zusammen mit dem Brückenschaltstück 18. Der zweite Teil 36 des zweiten Leitblechs 34 ist unbeweglich im Gehäuse 6 gehalten. Das zweite Leitblech 34 verläuft vergleichbar zum zweiten Leitblech 29 der ersten Lichtbogenleitanordnung 22 ausgehend vom zweiten Kontakt 11 in Richtung zu einer zweiten Löscheinrichtung 37. Die zweite Löscheinrichtung 37 ist identisch zur ersten Löscheinrichtung 32 aufgebaut und an der Unterseite 42 des ersten Festkontaktträgers 8 angeordnet. Der erste Festkontaktträger 8 verläuft somit zwischen den beiden Löscheinrichtungen 32, 37 hindurch. Die zweite Löscheinrichtung 37 ist identisch zur ersten Löscheinrichtung 32 ausgebildet, so dass diesbezüglich auf die Beschreibung zur ersten Löscheinrichtung 32 verwiesen werden kann.

[0033] Das zweite Leitblech 34 verläuft ausgehend vom zweiten Kontakt 11 zunächst in einer vertikalen Richtung nach unten und verläuft somit von der Oberseite 9 des ersten Festkontaktträgers 8 bis zur Unterseite 42 desselben. An der Unterseite 42 verläuft das zweite Leitblech 34 weiter horizontal in Richtung zur zweiten Löscheinrichtung 37. Anschließend verläuft es weiter schräg nach unten bis zum Ende, an dem es zusammen mit dem ersten Festkontaktträger 8 die zweite Löscheinrichtung 37 einfasst. Somit ist gewährleistet, dass in einer zweiten Stromrichtung eines Lichtbogens zwischen dem ersten Kontakt 10 und dem zweiten Kontakt 11 der Lichtbogen nach rechts getrieben wird und durch den vertikal nach unten verlaufenden Abschnitt des zweiten Leitblechs 34 zunächst nach unten umgelenkt wird und dann

weiter im horizontalen Teil des zweiten Leitblechs 34 wiederum weiter umgelenkt wird, so dass der Lichtbogen wieder von der Schaltbrücke 19 weg in Richtung zur zweiten Löscheinrichtung 37 getrieben wird. Letztendlich wird ein Lichtbogen mit einer zweiten Stromrichtung in einer Richtung in die zweite Löscheinrichtung 37 getrieben, welche parallel zu einer Richtung ist, in die ein Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung in die erste Löscheinrichtung 32 getrieben wird. Unabhängig von der Stromrichtung der ersten Schaltbahn 2 wird somit ein entstehender Lichtbogen grundsätzlich von der Schaltbrücke 9 weg in Richtung zu der jeweiligen Löscheinrichtung 32, 37 getrieben, so dass eine thermische Beanspruchung der Schaltbrücke 19 vermieden wird.

[0034] Spiegelbildlich hierzu sind die Lichtbogenleitanordnungen und Lichtbogentreiberanordnungen an dem zweiten Kontaktpaar 17 vorgesehen. Jedoch ist bei einer ersten Stromrichtung zwischen dem ersten Anschluss 4 und dem zweiten Anschluss 5 die Stromrichtung eines Lichtbogens zwischen den Kontakten 10, 11 des ersten Kontaktpaares 12 räumlich betrachtet in einer entgegengesetzten Richtung ausgerichtet als ein Lichtbogen zwischen den Kontakten 15, 16 des zweiten Kontaktpaares 17. Fließt somit der Strom vom ersten Anschluss 4 zum zweiten Anschluss 5, bildet sich ein Lichtbogen am ersten Kontaktpaar 12 vom ersten Kontakt 10 zum zweiten Kontakt 11 mit einer Stromrichtung vertikal nach oben. Am zweiten Kontaktpaar 17 bildet sich ein Lichtbogen in Richtung vom zweiten Kontakt 16 zum ersten Kontakt 15 vertikal nach unten. Um zu gewährleisten, dass bei ein- und derselben Stromrichtung zwischen dem ersten Anschluss 4 und dem zweiten Anschluss 5 beiden Lichtbögen in die jeweilige erste Löscheinrichtung 32 getrieben werden, ist das Magnetfeld der Lichtbogentreiberanordnung 24 am ersten Kontaktpaar 12 in einer anderen Richtung auszurichten, als am zweiten Kontaktpaar 17. Hierzu ist anzumerken, dass es grundsätzlich wünschenswert ist, dass in einer ersten Stromrichtung beide Lichtbögen an den beiden Kontaktpaaren 12, 17 jeweils in die ersten Löscheinrichtungen 32 und in einer zweiten Stromrichtung in die jeweiligen zweiten Löscheinrichtungen 37 getrieben wird, damit die Lichtbögen der beiden Kontaktpaare 12, 17 dieselbe Strecke durchlaufen, bis sie in die jeweiligen Löscheinrichtungen getrieben werden, und so die beiden Lichtbögen möglichst gleichzeitig gelöscht werden.

[0035] In Figur 2 sind die einzelnen Löscheinrichtungen erkennbar, wobei alle Löscheinrichtungen identisch aufgebaut sind und wobei hier exemplarisch die zweite Löscheinrichtung 37 näher erläutert wird. Diese umfasst einen Rahmen 38, welcher Wände 39 aus isolierendem Material aufweist und in dem die einzelnen Löschbleche 33 aufgenommen sind. In einer von der Schaltbrücke 19 abgewandten Richtung weisen die Löscheinrichtungen Ausblasöffnungen 40 auf, welche mit einer Gehäuseöffnung 41 des Gehäuses 6 fluchten.

Bezugszeichenliste

[0036]

5	1	Schaltgerät
	2	erste Schaltbahn
	3	zweite Schaltbahn
10	4	erster Anschluss
	5	zweiter Anschluss
15	6	Gehäuse
	7	Schaltkammer
	8	erster Festkontaktträger
20	9	Oberseite
	10	erster Kontakt
25	11	zweiter Kontakt
	12	erstes Kontaktpaar
	13	zweiter Festkontaktträger
30	14	Oberseite
	15	erster Kontakt
35	16	zweiter Kontakt
	17	zweites Kontaktpaar
	18	Brückenschaltstück
40	19	Schaltbrücke
	20	Anschlag
45	21	Federmittel
	22	erste Lichtbogenleitanordnung
	23	zweite Lichtbogenleitanordnung
50	24	Lichtbogentreiberanordnung
	25	mittlere Polplatte
55	26	erste äußere Polplatte
	27	zweite äußere Polplatte

28	Permanentmagnet			Löschen des Lichtbogens geleitet wird und dass beide Lichtbogenleitanordnungen (22, 23) im Gehäuse (6) unbeweglich aufgenommen sind.
29	zweites Leitblech			
30	erster Teil des zweiten Leitblechs	5	2.	Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Lichtbogenleitanordnung (22) derart angeordnet ist, dass ein Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung in einer ersten Richtung zur ersten Löscheinrichtung (32) geleitet wird und dass die zweite Lichtbogenleitanordnung (23) derart angeordnet ist, dass ein Lichtbogen mit einer zweiten Stromrichtung in einer zur ersten Richtung parallelen zweiten Richtung zur zweiten Löscheinrichtung (37) umgelenkt und geleitet wird.
31	zweiter Teil des zweiten Leitblechs	10		
32	erste Löscheinrichtung			
33	Löschblech			
34	zweites Leitblech			
35	erster Teil des zweiten Leitblechs	15	3.	Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kontakt (10, 15) auf einer Oberseite (9, 14) eines im Gehäuse (6) unbeweglich gehaltenen Festkontaktträgers (8, 13) angeordnet ist, dass ein Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung entlang der Oberseite (9, 14) des Festkontaktträgers (8, 13) zur ersten Löscheinrichtung (32) geleitet wird und dass ein Lichtbogen mit einer zweiten Stromrichtung entlang einer der Oberseite (9, 14) abgewandten Unterseite (42) des Festkontaktträgers (8, 13) zur zweiten Löscheinrichtung (37) geleitet wird.
36	zweiter Teil des zweiten Leitblechs	20		
37	zweite Löscheinrichtung			
38	Rahmen		4.	Schaltgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Festkontaktträger (8, 13) zwischen den beiden Löscheinrichtungen (32, 37) hindurch verläuft.
39	Wand	25		
40	Ausblasöffnung			
41	Gehäuseöffnung			
42	Unterseite	30		
S	Schaltrichtung			

Patentansprüche

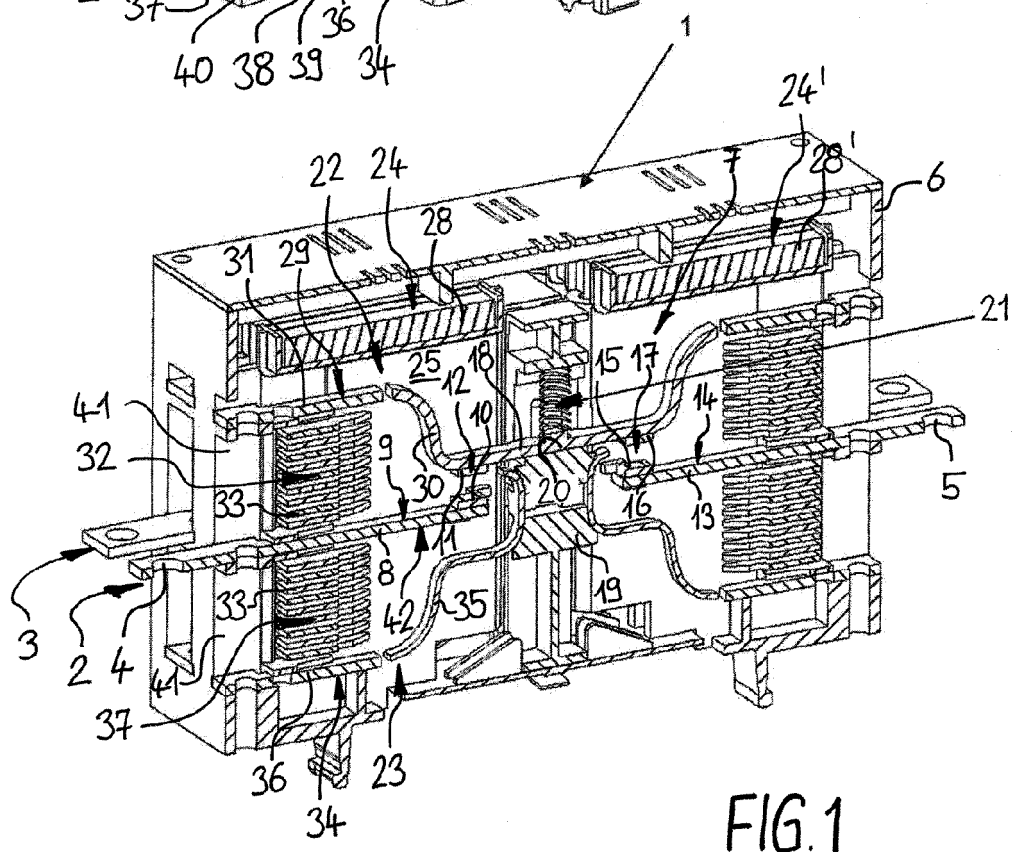
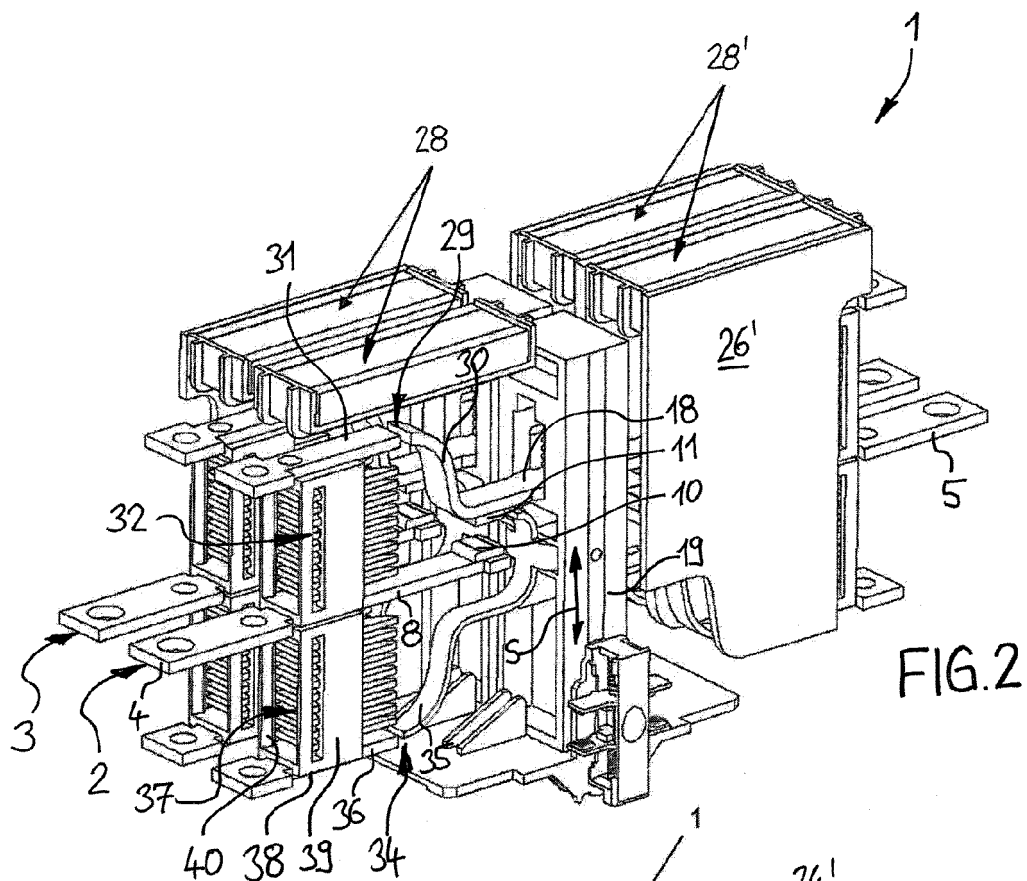
1. Schaltgerät (1) geeignet für einen Gleichstrombetrieb umfassend ein Gehäuse (6), mindestens ein Kontaktpaar (12, 17) mit einem ersten Kontakt (10, 15) und einem zweiten Kontakt (11, 16), wobei zumindest einer der beiden Kontakte (15, 16) beweglich ist und die beiden Kontakte (10, 15; 11, 16) in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts (1) in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts (1) außer Kontakt zueinander sind, eine Lichtbogentreiberanordnung (24), die zumindest im Bereich des Kontaktpaares (12, 17) ein Magnetfeld erzeugt, eine erste Lichtbogenleitanordnung (22), mittels derer ein zwischen den Kontakten (10, 15; 11, 16) auftretender Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung zu einer ersten Löscheinrichtung (32) zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Lichtbogenleitanordnung (23) vorgesehen ist, mittels derer ein zwischen den Kontakten (10, 15; 11, 16) auftretender Lichtbogen mit einer der ersten Stromrichtung entgegengesetzten zweiten Stromrichtung zu einer zweiten Löscheinrichtung (37) zum
5. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenleitanordnungen (22, 23) jeweils ein erstes Leitblech (8) und ein zweites Leitblech (29, 34) umfassen, wobei das erste Leitblech (8) ausgehend vom ersten Kontakt (10, 15) zur jeweiligen Löscheinrichtung (32, 37) verläuft und wobei das zweite Leitblech (29, 34) ausgehend vom zweiten Kontakt (11, 16) zur jeweiligen Löscheinrichtung (32, 37) verläuft.
6. Schaltgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Leitblech durch einen im Gehäuse (6) unbeweglich gehaltenen Festkontaktträger (8, 13) gebildet ist, auf dem der erste Kontakt (10, 15) angeordnet ist.
7. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Leitblech (29, 34) einer zum ersten Kontakt (10, 15) beweglichen Brückenanordnung (18, 19), an der der zweite Kontakt (11, 16) angeordnet ist, zugeordnet ist.
8. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Leitblech

(29, 34) unterteilt ist und ein erster Teil (30, 35) des zweiten Leitblechs (29, 34) mit einer zum ersten Kontakt (10, 15) beweglichen Brückenordnung (18, 19) verbunden ist, an der der zweite Kontakt (11, 16) angeordnet ist, und ein zweiter Teil (31, 36) des zweiten Leitblechs (29, 34) unbeweglich im Kontaktgehäuse angeordnet ist.

5

pelt unterbrechende Schalteranordnung nebeneinander angeordnet sind, wobei die Brückenschaltstücke (18) der einzelnen Schalteranordnungen von einer gemeinsamen Schaltbrücke (19) betätigt werden.

9. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Abstand der beiden Leitbleche (8, 29, 34) ausgehend von den Kontakten (10, 15; 11, 16) zur jeweiligen Löscheinrichtung (32, 37) vergrößert und dass die beiden Leitbleche (8, 29, 34) die Löscheinrichtung (32, 37) zwischen sich aufnehmen. 10
15
10. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Löscheinrichtungen (32, 37) identisch aufgebaut sind. 20
11. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löscheinrichtungen (32, 37) als Deion-Löschkammern mit einer Vielzahl von gegeneinander elektrisch isolierten Löschblechen (33) ausgebildet sind. 25
12. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenleitanordnung (22, 23) zumindest einen Permanentmagneten (28) umfasst, der zwischen zwei Polplatten (25, 26, 27) angeordnet ist, wobei das Kontaktpaar (12, 17) zwischen den Polplatten (25, 26, 27) angeordnet ist. 30
35
13. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Kontaktpaare (12, 17), jeweils mit einem ersten Kontakt (10, 15) und einem zweiten Kontakt (11, 16), eine doppelt unterbrechende Schalteranordnung bildend vorgesehen sind, wobei die zweiten Kontakte (11, 16) auf einem zu den ersten Kontakten (10, 15) beweglichen Brückenschaltstück (18) angeordnet sind, und dass im eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts (1) die zweiten Kontakte (11, 16) jeweils mit einem der ersten Kontakte (10, 15) in Kontakt sind und das Brückenschaltstück (18) die beiden zweiten Kontakte (11, 16) elektrisch miteinander verbindet. 40
45
14. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenleitanordnungen (22, 23) für die beiden Kontaktpaare (12, 17) spiegelbildlich auf sich gegenüberliegenden Seiten des Brückenschaltstücks (18) angeordnet sind. 50
55
15. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere dop-



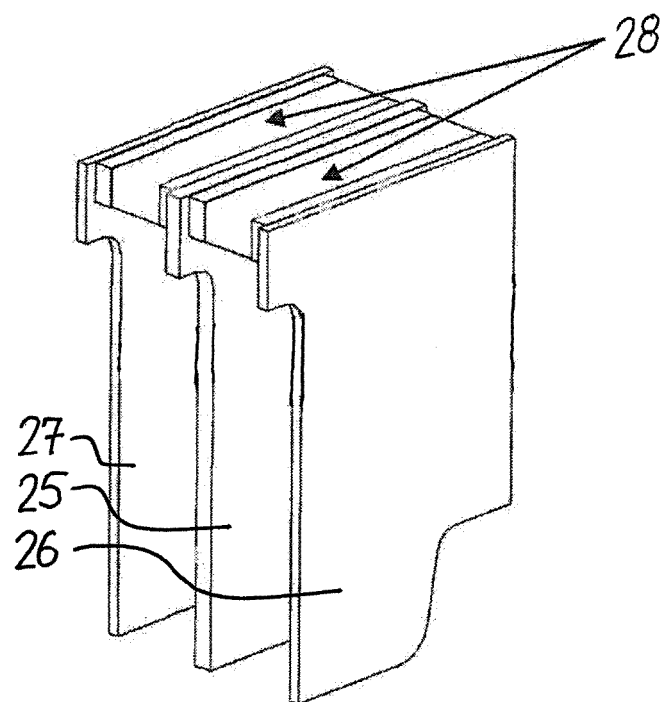


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 19 1216

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 473 013 A2 (EATON CORP [US]) 4. März 1992 (1992-03-04)	1,5-15	INV. H01H9/36
A	* Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 11, Zeile 4; Abbildungen 2,6,7,10 *	2-4	H01H9/44

X	EP 0 473 014 A2 (EATON CORP [US]) 4. März 1992 (1992-03-04)	1,5-15	
A	* Abbildungen 4,5,7,10,11 *	2-4	

X	DE 16 40 804 A1 (LICENTIA GMBH) 17. Dezember 1970 (1970-12-17)	1,2,5-7, 9-15	
A	* Abbildungen 1-3 *	3,4,8	

X,D	EP 2 061 053 A2 (MOELLER GMBH [DE] EATON INDUSTRIES GMBH [DE]) 20. Mai 2009 (2009-05-20)	1,2,5-7, 9-12,14, 15	
A	* das ganze Dokument *	3,4,8,13	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		29. März 2012	Ernst, Uwe
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 : nichtschriftliche 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 11 19 1216

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.

29-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0473013	A2	04-03-1992	DE	69120170 D1		18-07-1996
			DE	69120170 T2		10-10-1996
			EP	0473013 A2		04-03-1992
			JP	4253128 A		08-09-1992
			US	5138122 A		11-08-1992

EP 0473014	A2	04-03-1992	DE	69111334 D1		24-08-1995
			DE	69111334 T2		21-03-1996
			EP	0473014 A2		04-03-1992
			JP	4262330 A		17-09-1992
			US	5130504 A		14-07-1992

DE 1640804	A1	17-12-1970	KEINE			

EP 2061053	A2	20-05-2009	DE	102007054958 A1		04-06-2009
			EP	2061053 A2		20-05-2009
			EP	2383761 A1		02-11-2011
			US	2009127229 A1		21-05-2009

EPO FORM P0481

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

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

- EP 2061053 A2 [0003]