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

(11) **EP 2 786 388 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.05.2017 Patentblatt 2017/22

(21) Anmeldenummer: **12794313.2**

(22) Anmeldetag: **28.11.2012**

(51) Int Cl.:
H01H 9/36 *(2006.01)* ***H01H 9/44*** *(2006.01)*
H01H 1/20 *(2006.01)* *H01H 50/54* *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/073792

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/079508 (06.06.2013 Gazette 2013/23)

(54) **SCHALTGERÄT GEEIGNET FÜR EINEN GLEICHSTROMBETRIEB**

SWITCH SUITABLE FOR DIRECT CURRENT OPERATION

APPAREIL DE COMMUTATION POUR UN FONCTIONNEMENT À COURANT CONTINU

(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

(30) Priorität: **29.11.2011 EP 11191216**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.10.2014 Patentblatt 2014/41

(73) Patentinhaber: **Eaton Electrical IP GmbH & Co. KG**
12529 Schönefeld (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: **Eaton IP Group**
EMEA
Route de la Longeraie 7
1110 Morges (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 463 876
EP-A2- 0 473 013
EP-A2- 0 473 014
EP-A2- 2 061 053
DE-A1- 1 640 804

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 786 388 B1

Beschreibung

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

[0002] 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. EP0473013 A2 offenbart ein bekanntes Schaltgerät gemäß der Präambel des Anspruchs 1 das polaritätsunabhängig betrieben werden kann. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein verbessertes Schaltgerät bereitzustellen, das polaritätsunabhängig betrieben werden kann, das also für unterschiedliche Stromrichtungen eingesetzt werden kann.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] Der erste Kontakt ist vorzugsweise auf einer Oberseite eines im Gehäuse unbeweglich gehaltenen Festkontaktträgers angeordnet. Die Lichtbogenleitanordnungen 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. 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.

[0007] Zum Leiten der Lichtbögen umfassen die Lichtbogenleitanordnungen 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.

[0008] Besonders kompakt lassen sich die Lichtbogenleitanordnungen 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.

[0009] Das zweite Leitblech kann einem zum ersten Kontakt beweglichen Brückenanordnung, auf dem der zweite Kontakt angeordnet ist, zugeordnet sein. Das zweite Leitblech hat somit dasselbe Potential, wie der zweite Kontakt.

[0010] Hierbei ist das zweite Leitblech unterteilt und weist einen ersten Teil auf, der mit einem zum ersten Kontakt beweglichen Brückenanordnung verbunden ist und einen zweiten Teil auf, der unbeweglich im Kontaktgehäuse angeordnet ist.

[0011] Grundsätzlich sollten die beiden Leitbleiche derart angeordnet sein, dass sich der Abstand der beiden Leitbleche, ausgehend von den Kontakten zur jeweiligen Löscheinrichtung vergrößert, um die erforderliche Spannung zur Aufrechterhaltung eines Lichtbogens zwischen den beiden Leitblechen zu erhöhen. Die beiden Leitbleche nehmen hierbei die Löscheinrichtung zwischen sich auf, so dass die Lichtbögen letztendlich in die Löscheinrichtung getrieben werden.

[0012] 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.

[0013] Die Lichtbogenleitanordnungen 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.

[0014] 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.

[0015] Die Lichtbogenleitanordnungen können dann für beiden Kontaktpaare spiegelbildlich auf gegenüberliegenden Seiten des Brückenschaltstücks angeordnet sein.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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 Festkontaktträgers 8, der in die Schaltkammer 7 hineinführt, wobei der erste Anschluss 4 aus dem Gehäuse 6 herausragt. Auf einer Oberseite 9 trägt der erste Festkontaktträger 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.

[0021] Spiegelbildlich zum ersten Festkontaktträger 8 ist ein zweiter Festkontaktträger 13 angeordnet, welcher den zweiten Anschluss 5 bildet. Der zweite Festkontaktträger 13 ist ebenfalls in die Schaltkammer 7 hineingeführt, wobei der zweite Festkontaktträger 13 mit dem zweiten Anschluss 4 aus dem Gehäuse 6 herausragt. Auf einer Oberseite 14 trägt der zweite Festkontaktträger 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.

[0022] 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 angehobenen 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.

[0023] 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.

[0024] 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 2dargestellt, 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 Festkontaktträger 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 Festkontaktträger 8, 13 mit Kraft beaufschlagt.

[0025] 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 Lichtbogentreiberanordnung 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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 33 mehrere Teillichtbögen, wobei die Lichtbogenspannung höher ist als die treibende Spannung, so dass die Lichtbögen sicher gelöscht werden.

[0029] 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.

[0030] 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 wie-

derum 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.

[0031] 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.

[0032] 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

[0033]

1	Schaltgerät
2	erste Schaltbahn
3	zweite Schaltbahn
4	erster Anschluss
5	zweiter Anschluss
6	Gehäuse
7	Schaltkammer
8	erster Festkontaktträger
9	Oberseite
10	erster Kontakt
11	zweiter Kontakt
12	erstes Kontaktpaar
13	zweiter Festkontaktträger
14	Oberseite
15	erster Kontakt
16	zweiter Kontakt
17	zweites Kontaktpaar
18	Brückenschaltstück
19	Schaltbrücke
20	Anschlag
21	Federmittel
22	erste Lichtbogenleitanordnung
23	zweite Lichtbogenleitanordnung
24	Lichtbogentreiberanordnung
25	mittlere Polplatte
26	erste äußere Polplatte
27	zweite äußere Polplatte
28	Permanentmagnet
29	zweites Leitblech
30	erster Teil des zweiten Leitblechs
31	zweiter Teil des zweiten Leitblechs
32	erste Löscheinrichtung
33	Löschblech
34	zweites Leitblech
35	erster Teil des zweiten Leitblechs
36	zweiter Teil des zweiten Leitblechs
37	zweite Löscheinrichtung
38	Rahmen
39	Wand
40	Ausblasöffnung
41	Gehäuseöffnung
42	Unterseite
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, 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, wobei beide Lichtbogenleitanordnungen (22, 23) jeweils aus mindestens zwei Leitblechen bestehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** von den zwei Leitblechen wenigstens ein erstes Leitblech (8) im Gehäuse (6) unbeweglich aufgenommen ist, wobei jeweils zweite Leitbleche (29, 34) geteilt sind und je zwei Teile umfassen, wobei ein jeweils erster Teil (30, 35) der zweiten Leitbleche (29, 34) fest mit einer Brückenanordnung (18, 19) verbunden und beweglich im Gehäuse (6) angeordnet ist und ein jeweils zweiter Teil (31, 36) der zweiten Leitbleche (29, 34) im Gehäuse (6) unbeweglich aufgenommen ist.

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.

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 erster 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.

4. Schaltgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Festkontaktträger (8, 13) zwischen den beiden Löscheinrichtungen (32, 37) hindurch verläuft.

5. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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 bis 7, **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.

9. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Löscheinrichtungen (32, 37) identisch aufgebaut sind.

10. 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) aus-gebildet sind.

11. 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.

12. 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 Brü-

ckenschaltstück (18) die beiden zweiten Kontakte (11, 16) elektrisch miteinander verbindet.

13. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere doppelt unterbrechende Schaltanordnungen nebeneinander angeordnet sind, wobei die Brückenschaltstücke (18) der einzelnen Schalteranordnungen von einer gemeinsamen Schaltbrücke (19) betätigt werden.

Claims

1. Switch (1) suitable for direct current operation, comprising a housing (6), at least one contact pair (12, 17) having a first contact (10, 15) and a second contact (11, 16), wherein at least one of the two contacts (15, 16) can be moved and the two contacts (10, 15; 11, 16) are in contact with each other when the switch (1) is switched on and are not in contact with each other when the switch (1) is switched off, an arc driver assembly (24) which generates a magnetic field at least in the region of the contact pair (12, 17), a first arc conducting assembly (22) by means of which an arc that occurs between the contacts (10, 15; 11, 16) is conducted with a first current direction toward a first quenching apparatus (32) for quenching the arc, wherein a second arc conducting assembly (23) is provided by means of which an arc that occurs between the contacts (10, 15; 11, 16) is conducted with a second current direction opposed to the first current direction toward a second quenching apparatus (37) for quenching the arc, wherein both arc conducting apparatuses (22, 23) each comprise at least two guide plates, **characterised in that** of the two guide plates, at least one first guide plate (8) is immovably received in the housing (6), wherein second guide plates (29, 34) are each divided and comprise two parts each, wherein one first part (30, 35) respectively of the second guide plates (29, 34) is permanently connected to a bridge assembly (18, 19) and moveably arranged in the housing (6) and a second part (31, 36) respectively of the second guide plates (29, 34) is immovably received in the housing (6).

2. Switch according to claim 1, **characterised in that** the first arc conducting assembly (22) is arranged in such a way that an arc having a first current direction is conducted in a first direction toward the first quenching apparatus (32) and that the second arc conducting assembly (23) is arranged in such a way that an arc having a second current direction is deflected and conducted in a second direction, parallel to the first direction, toward the second quenching apparatus (37).

3. Switch according to either of the preceding claims, **characterised in that** the first contact (10, 15) is arranged on an upper side (9, 14) of a fixed contact carrier (8, 13) immovably held in the housing (6), **in that** an arc having a first current direction is conducted along the upper side (9, 14) of the fixed contact carrier (8, 13) toward the first quenching apparatus (32) and that an arc having a second current direction is conducted along a lower side (42), facing away from the upper side (9, 14), of the fixed contact carrier (8, 13) toward the second quenching apparatus (37).

4. Switch according to claim 3, **characterised in that** the fixed contact carrier (8, 13) runs between the two quenching apparatuses (32, 37).

5. Switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first guide plate (8), starting from the first contact (10, 15), runs toward the respective quenching apparatus (32, 37) and wherein the second guide plate (29, 34), starting form the second contact (11, 16), runs toward the respective quenching apparatus (32, 37).

6. Switch according to claim 5, **characterised in that** the first guide plate is formed by a fixed contact carrier (8, 13) immovably held in the housing (6) and on which the first contact (10, 15) is arranged.

7. Switch according to either of claims 5 or 6, **characterised in that** the second guide plate (29, 34) is associated with a bridge assembly (18, 19) which can move toward the first contact (10, 15) and on which the second contact (11, 16) is arranged.

8. Switch according to any one of claims 5 to 7, **characterised in that** the spacing of the two guide plates (8, 29, 34), starting from the contacts (10, 15; 11, 16), enlarges toward the respective quenching apparatus (32, 37) and that the two guide plates (8, 29, 34) receive the quenching apparatus (32, 37) between them.

9. Switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the two quenching apparatuses (32, 37) have an identical construction.

10. Switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the quenching apparatuses (32, 37) are designed as deion arcing chambers having a large number of reciprocally electrically insulated quenching plates (33).

11. Switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the arc conducting assembly (22, 23) comprises at least one permanent magnet (28) which is arranged between two pole plates (25, 26, 27), wherein the contact pair (12,17) is arranged

between the pole plates (25, 26, 27).

12. Switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** two contact pairs (12, 17), each having a first contact (10, 15) and a second contact (11, 16), forming a double-break switch assembly, are provided, wherein the two contacts (11, 16) are arranged on a bridge contact piece (18) that can be moved toward the first contacts (10, 15), and that when the switch (1) is switched on, the second contacts (11, 16) are each in contact with one of the first contacts (10, 15) and the bridge contact piece (18) electrically connects the two second contacts (11, 16) with each other.

13. Switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a plurality of double-break switch assemblies are arranged side by side, wherein the bridge contact pieces (18) of the individual switch assemblies are actuated by a shared switching bridge (19).

Revendications

1. Appareil de commutation (1) destiné à un fonctionnement en courant continu, comprenant un boîtier (6), au moins une paire de contacts (12, 17) avec un premier contact (10, 15) et un deuxième contact (11, 16), dans lequel au moins l'un des deux contacts (15, 16) est mobile et les deux contacts (10, 15 ; 11, 16) sont mis en contact l'un avec l'autre lorsque l'appareil de commutation (1) est à l'état connecté et mis hors contact l'un de l'autre lorsque l'appareil de commutation (1) est à l'état déconnecté, un dispositif d'attaque d'arc électrique (24), qui produit un champ magnétique au moins dans la zone de la paire de contacts (12, 17), un premier dispositif conducteur d'arc électrique (22), au moyen duquel un arc électrique apparaissant entre les contacts (10, 15 ; 11, 16) est conduit avec un premier sens de courant à un premier dispositif d'extinction (32) destiné à éteindre l'arc électrique, un deuxième dispositif conducteur d'arc électrique (23) étant prévu, au moyen duquel un arc électrique apparaissant entre les contacts (10, 15 ; 11, 16) est conduit avec un deuxième sens de courant, opposé au premier sens de courant, à un deuxième dispositif d'extinction (37) destiné à éteindre l'arc électrique, les deux dispositifs conducteurs d'arc électrique (22, 23) étant constitués chacun d'au moins deux tôles conductrices, **caractérisé en ce qu'**au moins une première tôle conductrice (8) parmi les deux tôles conductrices est logée immobile dans le boîtier (6), les deuxièmes tôles conductrices (29, 34) étant à chaque fois divisées et comprenant à chaque fois deux parties, une première partie respective (30, 35) des deuxièmes tôles conductrices (29, 34) étant assemblée de manière fixe à un dispositif en pont (18, 19) et agencée de manière mobile dans le boîtier (6) et une deuxième partie respective (31, 36) des deuxièmes tôles conductrices (29, 34) étant logée immobile dans le boîtier (6).

2. Appareil de commutation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier dispositif conducteur d'arc électrique (22) est agencé de telle sorte qu'un arc électrique avec un premier sens de courant est conduit dans une première direction au premier dispositif d'extinction (32) et **en ce que** le deuxième dispositif conducteur d'arc électrique (23) est agencé de telle sorte qu'un arc électrique avec un deuxième sens de courant est dévié et conduit dans une deuxième direction, parallèle à la première direction, au deuxième dispositif d'extinction (37).

3. Appareil de commutation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier contact (10, 15) est agencé sur un côté supérieur (9, 14) d'un support de contact fixe (8, 13) maintenu immobile dans le boîtier (6), **en ce qu'**un arc électrique avec un premier sens de courant est conduit le long du côté supérieur (9, 14) du support de contact fixe (8, 13) au premier dispositif d'extinction (32) et **en ce qu'**un arc électrique avec un deuxième sens de courant est conduit le long d'un côté inférieur (42), à l'opposé du côté supérieur (9, 14), du support de contact fixe (8, 13) au deuxième dispositif d'extinction (37).

4. Appareil de commutation selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le support de contact fixe (8, 13) s'étend entre les deux dispositifs d'extinction (32, 37).

5. Appareil de commutation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première tôle conductrice (8) s'étend à partir du premier contact (10, 15) jusqu'au dispositif d'extinction (32, 37) respectif et **en ce que** la deuxième tôle conductrice (29, 34) s'étend à partir du deuxième contact (11, 16) jusqu'au dispositif d'extinction (32, 37) respectif.

6. Appareil de commutation selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la première tôle conductrice est formée par un support de contact fixe (8, 13) qui est maintenu immobile dans le boîtier (6) et sur lequel le premier contact (10, 15) est agencé.

7. Appareil de commutation selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la deuxième tôle conductrice (29, 34) est associée à un dispositif en pont (18, 19) qui est mobile par rapport au premier contact (10, 15) et au niveau duquel le deuxième contact (11, 16) est agencé.

8. Appareil de commutation selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** la distance entre les deux tôles conductrices (8, 29, 34) augmente en allant des contacts (10, 15 ; 11, 16) au dispositif d'extinction (32, 37) respectif et **en ce que** les deux tôles conductrices (8, 29, 34) logent le dispositif d'extinction (32, 37) entre elles.

9. Appareil de commutation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux dispositifs d'extinction (32, 37) ont une structure identique.

10. Appareil de commutation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les dispositifs d'extinction (32, 37) sont conçus comme des chambres d'extinction à déionisation avec une multiplicité de tôles d'extinction (33) isolées électriquement les unes des autres.

11. Appareil de commutation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif conducteur d'arc électrique (22, 23) comprend au moins un aimant permanent (28) qui est agencé entre deux plaques polaires (25, 26, 27), la paire de contacts (12, 17) étant agencée entre les plaques polaires (25, 26, 27).

12. Appareil de commutation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux paires de contact (12, 17), à chaque fois avec un premier contact (10, 15) et avec un deuxième contact (11, 16), sont prévues de manière à former un circuit à double coupure, les deuxièmes contacts (11, 16) étant agencés sur une pièce de commutation en pont (18) mobile par rapport aux premiers contacts (10, 15), et **en ce que**, lorsque l'appareil de commutation (1) est à l'état connecté, les deuxièmes contacts (11, 16) sont en contact à chaque fois avec l'un des premiers contacts (10, 15) et la pièce de commutation en pont (18) relie électriquement les deux deuxièmes contacts (11, 16) l'un à l'autre.

13. Appareil de commutation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs circuits à double coupure sont agencés les uns à côté des autres, les pièces de commutation en pont (18) des circuits individuels étant actionnées par un pont de commutation (19) commun.

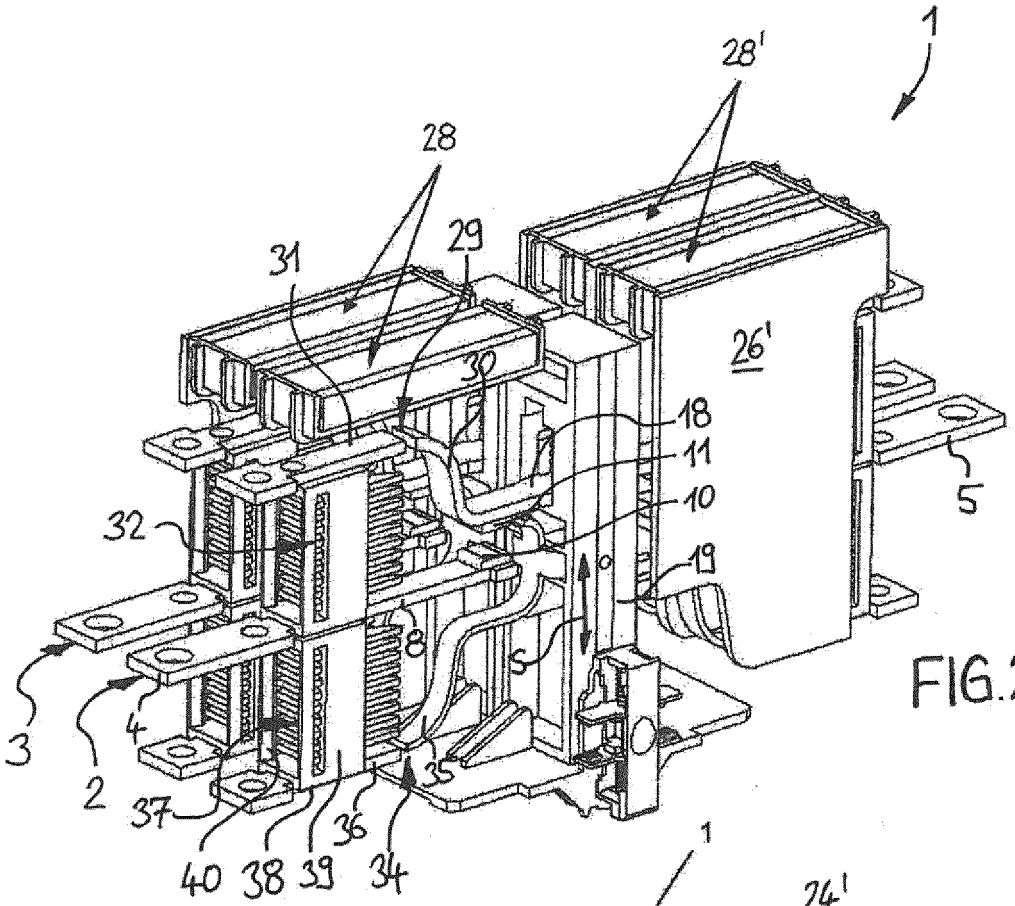

1
28'
28
31
29
30
26'
18
11
10
19
5
32
8
3
4
2
37
40
38
39
36
34
35

FIG.2

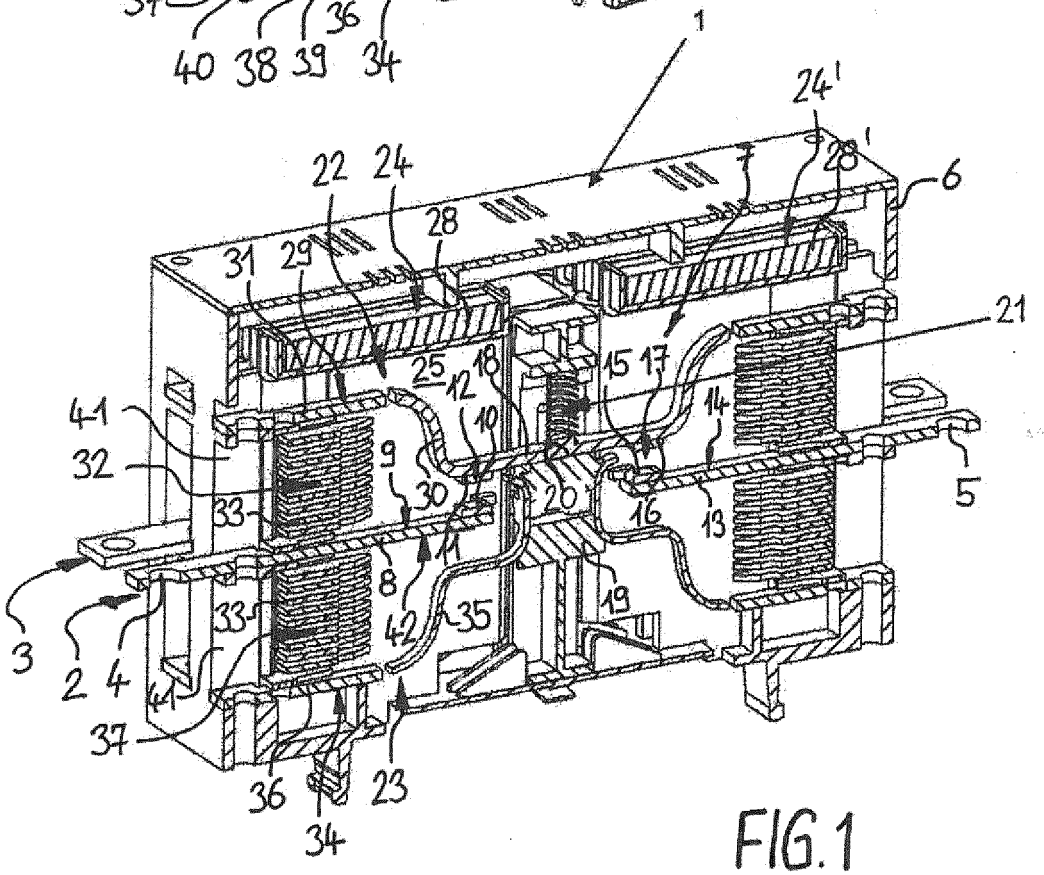

1
24'
28'
22
24
28
6
31
29
21
25
12
18
15
17
14
41
32
9
10
30
20
16
13
5
33
11
8
42
35
19
3
2
4
37
36
23
34

FIG.1

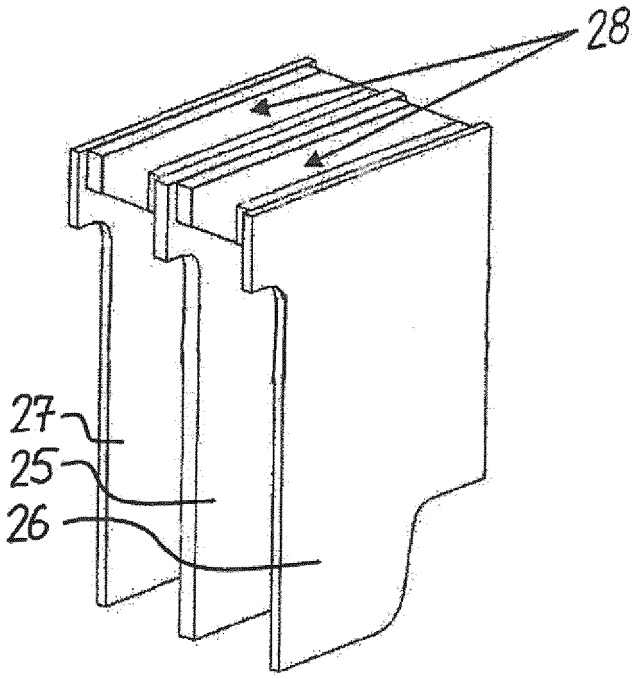


FIG.3

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 **[0002]**
- EP 0473013 A2 **[0002]**