

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 608 234 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(51) Int Cl.:

H01H 9/44 (2006.01)

H01H 9/36 (2006.01)

H01H 9/46 (2006.01)

H01H 73/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11195174.5**

(22) Anmeldetag: **22.12.2011**

(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
53229 Bonn (DE)**

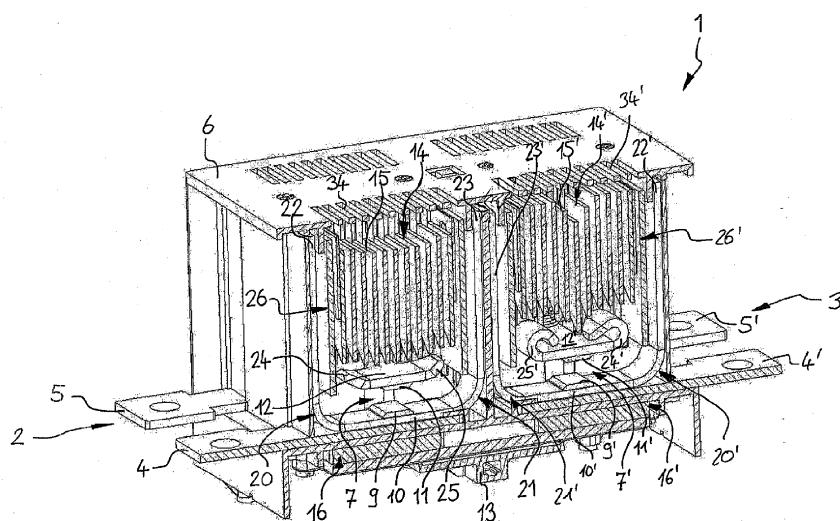
- **Lang, Volker
53125 Bonn (DE)**
- **Meissner, Johannes
53129 Bonn (DE)**
- **Thar, Ralf
53757 St. Augustin (DE)**

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

(54) Gleichstromschaltgerät

(57) Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät 1 geeignet für einen Gleichstrombetrieb umfassend mindestens ein Kontaktpaar 7, 8 mit einem ersten Kontakt 9 und einem zweiten Kontakt 11, wobei zumindest einer der beiden Kontakte 11 beweglich ist und die beiden Kontakte 9, 11 in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts 1 in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts 1 außer Kontakt zueinander sind, eine Lichtbogentreiberanordnung 16, 17, die zumindest im Bereich des Kontaktpaares 7, 8 ein Magnetfeld er-

zeugt, und eine erste Lichtbogenleitanordnung 20, mittels derer ein zwischen den Kontakten 9, 11 auftretender Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung zu einer Löscheinrichtung 14 zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird, wobei eine zweite Lichtbogenleitanordnung 21 vorgesehen ist, mittels derer ein zwischen den Kontakten 9, 11 auftretender Lichtbogen mit einer der ersten Stromrichtung entgegen gesetzten zweiten Stromrichtung zu der genannten Löscheinrichtung 14 zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät geeignet für einen Gleichstrombetrieb, welches mindestens ein Kontaktpaar mit einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt umfasst, 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. Ferner umfasst das Schaltgerät 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 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 Aufnahmefelder 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 Lorentzkraft erzeugen, welche die Lichtbögen in Richtung auf eine der Lichtbogenlöscheinrichtungen treibt. Hierbei wird ein Lichtbogen zwis-

schen 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 zu einer Schaltbrücke. Selbst wenn man die magnetische Polung einer der Lichtbogenlöscheinrichtungen umdrehen würde, so würde stets einer der Lichtbögen in Richtung zur Schaltbrücke laufen, was eine reduzierte Lebensdauer zur Folge hätte, da die Schaltbrücke oder andere Bauenteile auf Dauer beschädigt oder sogar zerstört würden.

[0003] Die EP 0 789 372 B1 zeigt ebenfalls ein Schaltgerät der eingangs genannten Art. Ein Festkontakt ist hierbei mit einem feststehenden Bogenläufer versehen, der kreisbogenförmig gestaltet ist. An einem bewegbaren Kontakt ist ein bewegbarer Bogenläufer vorgesehen, wobei sich zwischen den beiden Bogenläufern ein Lichtbogen ausbilden kann, der über die Lichtbogentreiberanordnung je nach Stromrichtung in unterschiedliche Richtungen bewegt wird. Je nach Stromrichtung des Lichtbogens wird dieser entweder in einem ersten Drehsinn oder in einem dem ersten Drehsinn entgegen gesetzten zweiten Drehsinn um einen Mittelpunkt umgelenkt, wobei der Mittelpunkt dem Mittelpunkt des feststehenden Bogenläufers entspricht. Ein Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung wird in einen ersten Bogenläuferkanal und ein Lichtbogen mit einer der ersten Stromrichtung entgegengesetzten zweiten Stromrichtung wird in einen zweiten Bogenläuferkanal gelenkt. Die beiden Bogenläuferkanäle verlaufen um den Mittelpunkt herum und sind, durch eine isolierende Wand voneinander getrennt, nebeneinander angeordnet. Die Bogenläuferkanäle sind jeweils Bestandteil einer Löscheinrichtung zum Löschen des Lichtbogens. Die Löscheinrichtungen umfassen ferner Löschbleche, die gegenüber dem statischen Bogenläufer radial verlaufend angeordnet sind. Die Löschbleche sind derart angeordnet, dass sie beide Bogenläuferkanäle überdecken und somit Teil beider Löscheinrichtungen sind.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Schaltgerät bereit zu stellen, dass polaritätsunabhängig betrieben werden kann und das möglichst einfach aufgebaut ist.

[0005] Die Aufgabe wird durch ein Schaltgerät geeignet für einen Gleichstrombetrieb gelöst, welches mindestens ein Kontaktpaar mit einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt umfasst, 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. Ferner umfasst das Schaltgerät 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 Löscheinrichtung zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird. Darüber hinaus ist eine zweite Lichtbogenleitanordnung vorgesehen, mittels derer ein zwischen den Kontakten auftretender Lichtbogen mit einer der ersten Stromrichtung entgegen gesetzten zweiten Stromrichtung zur Löscheinrichtung zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird.

[0006] Von Vorteil ist hierbei, dass die beiden Lichtbogenleitanordnungen derart gestaltet sind, dass der Lichtbogen unabhängig von seiner Stromrichtung in dieselbe Löscheinrichtung gelenkt wird. Hierbei sind keine speziellen isolierenden Trennwände erforderlich, um den Lichtbogen in unterschiedliche Löscheinrichtungen oder in unterschiedliche Bereiche ein und derselben Löscheinrichtung zu lenken. Vorzugsweise wird ein Permanentmagnetfeld mittels Permanentmagneten erzeugt, um ein Magnetfeld auf einfache Art und Weise und stromunabhängig bereitzustellen.

[0007] Die erste Lichtbogenleitanordnung ist derart gestaltet, dass ein Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung in einem ersten Drehsinn umgelenkt und zur Löscheinrichtung geleitet wird. Die zweite Lichtbogenleitanordnung ist derart angeordnet, dass ein Lichtbogen mit einer zweiten Stromrichtung in einem zum ersten Drehsinn entgegen gesetzten Drehsinn umgelenkt und zur Löscheinrichtung geleitet wird. Das bedeutet, dass der Lichtbogen unabhängig von seiner Stromrichtung umgelenkt wird und in die Löscheinrichtung getrieben wird. Hierbei sind die Wege, die der Lichtbogen bis zum Erreichen der Löscheinrichtung zurücklegen muss, vorzugsweise gleich groß, um in beiden Stromrichtungen ein gleiches Schaltverhalten des Schaltgeräts zu gewährleisten.

[0008] Vorzugweise ist der erste Kontakt ein unbeweglicher Festkontakt und der zweite Kontakt ein beweglicher Kontakt. Hierbei wird der Lichtbogen um den zweiten Kontakt auf eine vom ersten Kontakt abgewandte Seite des zweiten Kontakts umgelenkt. Der Lichtbogen wird somit auf die Rückseite des beweglichen Kontaktes umgelenkt, wobei die Löscheinrichtung auf der Rückseite des beweglichen Kontakts angeordnet ist. Der Lichtbogen wird in einer Richtung in die Löscheinrichtung getrieben, die annähernd parallel zur Bewegungsrichtung des beweglichen Kontakts ist. Der bewegliche Kontakt bewegt sich beim Öffnen des Kontaktpaars in Richtung zur Löscheinrichtung, so dass der Lichtbogen auf kürzestem Wege in die Löscheinrichtung geleitet werden kann.

[0009] Die Löscheinrichtung ist vorzugsweise als Deion-Löschkammer mit einer Vielzahl von gegeneinander elektrisch isolierten, parallel zueinander angeordneten Löschblechen ausgebildet. Somit ist es möglich, standardisierte Bauteile zu verwenden und bevorzugt die Löscheinrichtung als vormontierte Baueinheit vorzusehen, die in ein Gehäuse des Schaltgeräts eingesetzt werden kann. Hierbei sind die Löschbleche vorzugsweise parallel zur Bewegungsrichtung des zumindest einen be-

weglichen Kontakts ausgerichtet.

[0010] Die Lichtbogenleitanordnungen weisen jeweils ein erstes Leitblech und ein zweites Leitblech auf, wobei die beiden ersten Leitbleche ausgehend vom ersten Kontakt in entgegengesetzten Richtungen und in Richtung zur Löscheinrichtung verlaufen. Die beiden ersten Leitbleche können die Löscheinrichtung zwischen sich aufnehmen. Vorzugsweise sind die zweiten Leitbleche, auch in den Übergängen zwischen dem Festkontaktträger und den zweiten Leitblechen, unterbrechungsfrei gestaltet. Dadurch werden stehende Lichtbögen vermieden, die zu einem Abbrand und damit zu einer geringeren Lebensdauer führen können.

[0011] Die beiden zweiten Leitbleche sind vorzugsweise an einem Kontaktträger, der den zweiten Kontakt trägt, angeordnet, wobei sie in entgegengesetzten Richtungen verlaufen können. Bei einer ersten Variante der zweiten Leitbleche ist vorgesehen, dass die zweiten Leitbleche an ihren freien Enden in Richtung zur Löscheinrichtung abgewinkelt sind. Die Leitbleche bleiben daher im wesentlichen plattenförmig, was die Fertigung der Leitbleche vereinfacht. Eine zweite Variante zeichnet sich dadurch aus, dass die zweiten Leitbleche an ihren freien Enden ringförmig umgebogen sind. Die zweiten Leitbleche bilden somit jeweils einen Ringabschnitt mit einem im Verhältnis zur Materialdicke größeren Durchmesser, so dass der Lichtbogen leichter umgelenkt wird. Jedoch stellt sich die Herstellung komplizierter dar, als bei plattenförmigen zweiten Leitblechen.

[0012] Die Lichtbogentreiberanordnung umfasst bei einer bevorzugten Ausführungsform zumindest einen Permanentmagneten, der zwischen zwei Polplatten angeordnet ist, wobei das Kontaktpaar zwischen den Polplatten angeordnet ist. Durch die beiden Polplatten wird ein möglichst homogenes Magnetfeld erzeugt.

[0013] Das Schaltgerät kann als doppelt unterbrechendes Schaltgerät mit zwei Kontaktpaaren ausgebildet sein, wobei die beiden Kontaktpaare jeweils einen ersten Kontakt und einen zweiten Kontakt aufweisen. Die zweiten Kontakte sind hierbei auf einem zu den ersten Kontakten beweglichen Brückenschaltstück angeordnet. Im eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts sind die zweiten Kontakte jeweils mit einem der ersten Kontakte in Kontakt, wobei das Brückenschaltstück die beiden zweiten Kontakte elektrisch miteinander verbindet.

[0014] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Hierin zeigen:

50 Figur 1 einen perspektivischen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Schaltgerät,

Figur 2 eine perspektivische Darstellung der Schaltanordnung des Schaltgeräts gemäß Figur 1 ohne Gehäuse,

55 Figur 3 eine Seitenansicht der Schaltanordnung in vereinfachter Darstellung und

Figur 4 eine Lichtbogentreiberanordnung für ein Schaltgerät gemäß Figur 1.

[0015] Die Figuren 1 bis 3 zeigen das erfindungsgemäße Schaltgerät 1 in perspektivischen Darstellungen, wobei in Figur 2 ein Gehäuse 6 des Schaltgeräts der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist und in Figur 3 zusätzlich die Lichtbogentreiberanordnung weggelassen wurde. Die Figuren 1 bis 3 werden im folgenden zusammen beschrieben.

[0016] 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. In Figur 1 ist die erste Schaltbahn 2 links und die zweite Schaltbahn 3 rechts dargestellt. Im folgenden wird zunächst repräsentativ die erste Schaltbahn 2 erläutert, wobei die zweite Schaltbahn 3 spiegelbildlich dazu im Prinzip identisch aufgebaut ist. Unterschiede werden später erläutert. Im vorliegenden Fall sind die beiden Schaltbahnen 2, 3 hinsichtlich der Lichtbogenleitung und -löschung unterschiedlich gestaltet. Zur Verdeutlichung zweier Varianten wurden beide Varianten in dem Schaltgerät 1 dargestellt. Die Schalter können jedoch auch vollkommen identisch ausgestaltet sein.

[0017] Das Schaltgerät 1 umfasst ein Gehäuse 6, in dem die Schalter wie nachfolgend näher erläutert ist, aufgenommen sind. 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. Die beiden Anschlüsse 4, 5 sind gleichgerichtet an derselben Seite des Gehäuses 6 aus diesem herausgeführt. Der erste Anschluss 4 führt zu einem ersten Kontaktpaar 7, welches in einer ersten Schaltkammer 26 des Gehäuses 6 angeordnet ist. Der zweite Anschluss 5 führt zu einem zweiten Kontaktpaar 8, welches in einer zweiten Schaltkammer 27 des Gehäuses 6 angeordnet ist. Die beiden Schaltkammern 26, 27 sind in dem Gehäuse 6 elektrisch voneinander isoliert, nebeneinander angeordnet. Der erste Anschluss 4 ist elektrisch mit einem ersten Festkontaktträger 10 verbunden, auf dem ein erster Kontakt 9 des ersten Kontaktpaares 7 angeordnet ist. Zum ersten Kontakt 9 ist ein zweiter Kontakt 11 beweglich angeordnet. Der zweite Kontakt 11 ist in der in Figur 1 gezeigten Darstellung vertikal verstellbar. Der zweite Kontakt 11 ist an einem elektrisch leitfähigen Kontaktträger in Form eines Brückenschaltstück 12 vorgesehen, welches über eine Schaltbrücke 13 verstellbar ist. In einem eingeschalteten Zustand ist der erste Kontakt 9 und der zweite Kontakt 11 in Kontakt zueinander gehalten. In einem in Figur 1 dargestellten ausgeschalteten Zustand sind die beiden Kontakte 9, 11 außer Kontakt zueinander gehalten. Das

Brückenschaltstück 12 trägt ferner einen hier verdeckten und somit nicht sichtbaren zweiten Kontakt des zweiten Kontaktpaares 8, wobei das Brückenschaltstück 12 die beiden zweiten Kontakte 11 elektrisch miteinander verbindet. Über das Brückenschaltstück 12 und die Schaltbrücke 13 ist der zweite Kontakt des zweiten Kontaktpaares 8 verstellbar zu einem ersten Kontakt des zweiten Kontaktpaares 8 angeordnet, wobei der erste Kontakt des zweiten Kontaktpaares 9 auf einem zweiten Festkontaktträger angeordnet, der mit dem zweiten Anschluss 5 elektrisch verbunden ist. Durch Verstellen der Schaltbrücke 13 wird die erste Schaltbahn 2 somit an beiden Kontaktpaaren 7, 8 wahlweise geschlossen oder unterbrochen.

[0018] Beim Überführen der Schaltbrücke 13 in eine geöffnete Stellung können sich zwischen den Kontakten 9, 11 der beiden Kontaktpaare 7, 8 Lichtbögen ausbilden, die gelöscht werden müssen. Hierzu ist vertikal über dem ersten Kontaktpaar 7 eine erste Löscheinrichtung 14 und vertikal über dem zweiten Kontaktpaar 8 eine hier der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellte zweite Löscheinrichtung vorgesehen, wobei die beiden Löscheinrichtungen 14 identisch zueinander aufgebaut sind. Die erste Löscheinrichtung 14 ist auf einer vom ersten Kontakt 9 abgewandten Seite des Brückenschaltstück 12 angeordnet. Die erste Löscheinrichtung 14 umfasst erste Löschebleche 15, die parallel zueinander angeordnet sind und parallel zur Verstellrichtung des Brückenschaltstück 12 verlaufen.

[0019] Um einen Lichtbogen, der sich zwischen dem ersten Kontakt 9 und dem zweiten Kontakt 11 ausbildet, in Richtung zur ersten Löscheinrichtung 14 bewegen zu können, ist eine erste Lichtbogentreiberanordnung 16 vorgesehen. Um einen Lichtbogen, der sich zwischen den Kontakten des zweiten Kontaktpaares 8 ausbildet, in die zweite Löscheinrichtung zu treiben, ist eine zweite Lichtbogentreiberanordnung 17 vorgesehen. Figur 4 zeigt exemplarisch die erste Lichtbogentreiberanordnung 16, welche einen Permanentmagneten 28 zeigt. Der Permanentmagnet 28 ist zwischen zwei parallel zum Permanentmagneten 28 verlaufenden Flussleitstücken 29, 30 angeordnet. Die Flussleitstücke 29, 30 und der Permanentmagnet 28 sind wiederum zwischen einer äußeren Polplatte 18 und einer inneren Polplatte 19 angeordnet. Insgesamt weist die erste Lichtbogentreiberanordnung 16 ein im Wesentlichen U-förmiges Profil auf. Ferner weist die innere Polplatte 19, die zum Inneren des Schaltgeräts 1 weist und benachbart zur zweiten Lichtbogentreiberanordnung 17 angeordnet ist, einen Schlitz 33 auf, durch den das Brückenschaltstück 12 hindurchgeführt ist, um die zwischen den Polplatten 18, 19 angeordneten zweiten Kontakte 11 der beiden Kontaktpaare 7, 8 miteinander zu verbinden.

[0020] Die erste Lichtbogentreiberanordnung 16 ist zudem einstückig mit einer weiteren ersten Lichtbogentreiberanordnung 16' für die zweite Schaltbahn 3 ausgebildet, wobei die beiden ersten Lichtbogentreiberanordnungen 16, 16' spiegelbildlich zu einer Querebene des

Schaltgeräts 1 ausgebildet sind. Die Lichtbogentreiberanordnungen 16, 16' beider Strombahnen 2, 3 bilden so mit eine Baugruppe, die vormontierbar ist. Die äußeren Polplatten 18, 18' und die inneren Polplatten 19, 19' der beiden ersten Lichtbogentreiberanordnungen 16, 16' sind jeweils durch ein gemeinsames Blech gebildet jedoch durch einen Trennschlitz 31 voneinander getrennt. Diese Trennung dient der Homogenisierung der Magnetfelder der einzelnen Lichtbogentreiberanordnungen. Andernfalls würde sich in der Mitte der Bleche, also im Übergang von einer Lichtbogentreiberanordnung 16 zur anderen Lichtbogentreiberanordnung 16' ein stärkeres Magnetfeld ausbilden als an den äußeren Rändern.

[0021] Unterhalb der Permanentmagneten 28, 28' ist ein durchgehender plattenförmiger Abstandshalter 32 aus elektrisch isolierendem Material vorgesehen. Auf der der Polplatten 18, 18', 19, 19' abgewandten Seite ist an dem Abstandshalter 32 ferner ein Abschirmblech 35 vorgesehen, um die von den Permanentmagneten 28, 28' erzeugten Magnetfelder nach unten hin abzuschirmen. Hierdurch soll eine Beeinflussung einer Betätigungsseinrichtung zum Betätigen der Schaltbrücke 13 vermieden werden. Unterhalb des Schaltgeräts 1 ist nämlich in aller Regel eine Betätigungsseinrichtung vorgesehen, welche eine magnetische Schaltspule aufweist, wobei die Permanentmagnetfelder des Lichtbogentreiberanordnungen das Schaltverhalten der Schaltspule negativ beeinflussen könnten.

[0022] Die Lichtbogenleiteinrichtungen 20, 21 der beiden Kontaktpaare 7, 8 sind identisch ausgebildet, wobei im folgenden auf die Lichtbogenleiteinrichtungen 20, 21 des ersten Kontaktpaares 7 Bezug genommen wird. Am ersten Kontaktpaar 7 ist eine erste Lichtbogenleiteinrichtung 20 und eine zweite Lichtbogenleiteinrichtung 21 vorgesehen. Die erste Lichtbogenleiteinrichtung 20 dient zum Leiten eines Lichtbogens mit einer ersten Stromrichtung. Die zweite Lichtbogenleiteinrichtung 21 dient zum Leiten eines Lichtbogens mit einer zweiten Stromrichtung. Aufgrund des zwischen den Polplatten 18, 19 sich homogen ausbildenden Magnetfeldes von einer Polplatte 18, 19 zur anderen Polplatte 19, 18 und somit senkrecht zu einem Lichtbogen, der sich zwischen dem ersten Kontakt 9 und dem zweiten Kontakt 11 ausbildet, wird eine Lorenzkraft auf den Lichtbogen ausgeübt. Je nach Stromrichtung wird der Lichtbogen dann gemäß Figur 1 nach links oder nach rechts getrieben. Wird der Lichtbogen gemäß Figur 1 nach links getrieben, dienen ein erstes Leitblech 22 und ein zweites Leitblech 24 dazu, den Lichtbogen in die erste Löscheinrichtung 14 zu treiben. Das erste Leitblech 22 ist mit dem ersten Festkontaktträger 10 verbunden und verläuft zunächst in den in Figur 1 dargestellten Orientierungen des Schaltgeräts 1 horizontal nach links und ist dann 90° umgelenkt und führt vertikal nach oben. Das zweite Leitblech 24 ist an dem Brückenschaltstück 12 ausgebildet und führt leicht nach oben gebogen nach links. Der Lichtbogen bildet sich daher zwischen diesen beiden Leitblechen 22, 24 weiter aus, und wird 90° nach oben umgelenkt. Im weiteren Ver-

lauf wird der Lichtbogen an der vom ersten Kontakt 9 abgewandten Rückseite des Brückenschaltstücks 12 entlang laufen, wobei der Lichtbogen sukzessive in die Spalte zwischen den einzelnen ersten Löscheblechen 15 hineingetrieben wird. An einer Oberseite des Gehäuses 6 sind Ausblasöffnungen 34 zum Ausblasen der Lichtbogengase vorgesehen.

[0023] Wenn der Lichtbogen eine andere Stromrichtung aufweist, wird dieser nach rechts getrieben, wobei die zweite Lichtbogenleiteinrichtung 21 zu einer Querebene spiegelbildlich zur ersten Lichtbogenleiteinrichtung 20 ausgebildet ist. Demnach führt ein erstes Leitblech 23 vom ersten Festkontaktträger 10 zunächst nach rechts und ist dann vertikal nach oben im 90° abgewinkelt. Ebenso verläuft ein zweites Leitblech 25, welches durch das Brückenschaltstück 12 gebildet ist, leicht gebogen nach oben, so dass ein Lichtbogen zunächst zur Seite nach rechts und dann nach oben umgelenkt wird. Im weiteren Verlauf wird der Lichtbogen auf die Rückseite des Brückenschaltstücks 12 auf eine Seite abgewandt vom ersten Kontakt 9 getrieben und dort sukzessiv zwischen die ersten Löschebleche 15 geführt.

[0024] Der erste Festkontaktträger 10 sowie die ersten Leitbleche 22, 23 sind U-förmig gestaltet, wobei die ersten Leitbleche 22, 23 zu ihren Enden hin parallel und gerade ausgeführt sind. In diesem Bereich nehmen die beiden ersten Leitbleche 22, 23 die erste Löscheinrichtung 14 zwischen sich auf, wobei die Löschebleche 15 parallel zu den freien Enden der ersten Leitbleche 22, 23 angeordnet sind.

[0025] Die Lichtbogenleiteinrichtungen 20, 21 sowie die erste Löscheinrichtung für das erste Kontaktpaar 7 sind identisch zu den Lichtbogenleiteinrichtungen sowie die zweite Löscheinrichtung für das zweite Kontaktpaar 8 ausgebildet.

[0026] Die Lichtbogenleiteinrichtungen 20', 21' der zweiten Schaltbahn 3 sind vom Prinzip her gleich aufgebaut wie die Lichtbogenleiteinrichtungen 20, 21 der ersten Schaltbahn 2. In ihrer Funktion übereinstimmende Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen, jedoch um einen hochgestellten Strich ergänzt, versehen. Die zweite Schaltbahn 3 unterscheiden sich im gezeigten Beispiel lediglich hinsichtlich der zweiten Leitbleche 24', 25'. Diese weitere Ausführungsform der zweiten Leitbleche 24', 25' ist zur Vereinfachung der Darstellung in daselbe Schaltgerät 1 integriert. In der Praxis würde in einem Schaltgerät 1 vorzugsweise nur eine Version zweiter Leitbleche 24, 14', 25, 25' verbaut werden. Die zweiten Leitbleche 24', 25' sind nicht nur nach oben gebogen, dass sie auf der Rückseite des Brückenschaltstücks 12' mit dieser in Anlage geraten und somit geschlossene Ringe bilden. Hierdurch soll gewährleistet werden, dass die Lichtbögen leichter der Umlenkung auf die Rückseite des Brückenschaltstücks 12 folgen können. Die ersten Löschebleche 15' der ersten Löscheinrichtung 14' sind hierbei bezüglich ihrer Anordnung derart vorgesehen, dass sie an ihrer Unterseite in etwa dem Verlauf der zwei-

ten Leitbleche 24', 25' folgen.

Bezugszeichenliste

[0027]

1 Schaltgerät

2 erste Schaltbahn

3 zweite Schaltbahn

4 erster Anschluss

5 zweiter Anschluss

6 Gehäuse

7 erstes Kontaktpaar

8 zweites Kontaktpaar

9 erster Kontakt

10 erster Festkontaktträger

11 zweiter Kontakt

12 Brückenschaltstück

13 Schaltbrücke

14 erste Löscheinrichtung

15 erstes Löschblech

16 erste Lichtbogentreibanordnung

17 zweite Lichtbogentreibanordnung

18 äußere Polplatte

19 innere Polplatte

20 erste Lichtbogenleiteinrichtung

21 zweite Lichtbogenleiteinrichtung

22 erstes Leitblech

23 erstes Leitblech

24 zweites Leitblech

25 zweites Leitblech

26 erste Schaltkammer

27 zweite Schaltkammer

28 Permanentmagnet

5 29 Flussleitstück

10 30 Flussleitstück

31 Trennschlitz

32 Abstandshalter

33 Schlitz

15 34 Ausblasöffnung

35 Abschirmblech

20 Patentansprüche

1. Schaltgerät (1) geeignet für einen Gleichstrombetrieb umfassend mindestens ein Kontaktpaar (7, 8) mit einem ersten Kontakt (9) und einem zweiten Kontakt (11), wobei zumindest einer der beiden Kontakte (11) beweglich ist und die beiden Kontakte (9, 11) in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts (1) in Kontakt zueinander und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts (1) außer Kontakt zueinander sind, eine Lichtbogentreiberanordnung (16, 17), die zumindest im Bereich des Kontaktpaares (7, 8) ein Magnetfeld erzeugt, und eine erste Lichtbogenleitanordnung (20), mittels derer ein zwischen den Kontakten (9, 11) auftretender Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung zu einer Löscheinrichtung (14) zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Lichtbogenleitanordnung (21) vorgesehen ist, mittel derer ein zwischen den Kontakten (9, 11) auftretender Lichtbogen mit einer der ersten Stromrichtung entgegengesetzten zweiten Stromrichtung zu der genannten Löscheinrichtung (14) zum Löschen des Lichtbogens geleitet wird.

40 2. Schaltgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lichtbogenleitanordnung (20) derart angeordnet ist, dass ein Lichtbogen mit einer ersten Stromrichtung in einem ersten Drehsinn umgelenkt und zur Löscheinrichtung (14) geleitet wird und dass die zweite Lichtbogenleitanordnung (21) derart angeordnet ist, dass ein Lichtbogen mit einer zweiten Stromrichtung in einem zum ersten Drehsinn entgegengesetzten Drehsinn umgelenkt und zur Löscheinrichtung (14) geleitet wird.

45 3. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kontakt (9) ein unbeweglicher Festkontakt und der zwei-

- te Kontakt (11) ein beweglicher Kontakt ist und dass der Lichtbogen um den zweiten Kontakt (11) auf eine vom ersten Kontakt (9) abgewandte Seite des zweiten Kontakts (11) umgelenkt wird.
4. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löscheinrichtung (14) als Deion-Löschkammer mit einer Vielzahl von gegeneinander elektrisch isolierten, parallel zueinander angeordneten Löschblechen (15) ausgebildet ist. 10
5. Schaltgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löschbleche (15) parallel zur Bewegungsrichtung des zumindest einen beweglichen Kontakts (11) ausgerichtet sind. 15
6. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbo genleitanordnungen (20, 21) jeweils ein erstes Leitblech (22, 23) und ein zweites Leitblech (24, 25) umfassen, wobei die beiden ersten Leitblech (22, 23) ausgehend vom ersten Kontakt (9) in entgegengesetzten Richtungen verlaufen. 20
7. Schaltgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Leitbleche (22, 23) unterbrechungsfrei ausgebildet sind. 25
8. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden ersten Leitbleche (22, 23) die Löscheinrichtung (14) zwischen sich aufnehmen. 30
9. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden zweiten Leitbleche (24, 25) an einem Kontaktträger (12), der den zweiten Kontakt (11) trägt, angeordnet sind. 35
10. Schaltgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Leitbleche (24, 25) ausgehend vom zweiten Kontakt (11) in entgegengesetzten Richtungen verlaufen. 40
11. Schaltgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Leitbleche (24, 25) an ihren freien Enden in Richtung zur Löscheinrichtung (14) abgewinkelt sind. 45
12. Schaltgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Leitbleche (24, 25) an ihren freien Enden ringförmig umgebogen sind. 50
13. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbo gentreiberanordnung (16) zumindest einen Permanentmagneten (28) umfasst, der zwischen zwei Polplatten (18, 19) angeordnet ist, wobei das Kontakt- 55
- paar (7, 8) zwischen den Polplatten (18, 19) angeordnet ist.
14. Schaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Kontakt paare (7, 8), jeweils mit einem ersten Kontakt (9) und einem zweiten Kontakt (11), eine doppelt unterbrechende Schalteranordnung bildend vorgesehen sind, wobei die zweiten Kontakte (11) auf einem zu den ersten Kontakten (9) beweglichen Brückenschaltstück (12) angeordnet sind, und dass im eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts (1) die zweiten Kontakte (11) jeweils mit einem der ersten Kontakte (9) in Kontakt sind und das Brückenschaltstück (12) die beiden zweiten Kontakte (11) elektrisch miteinander verbindet.

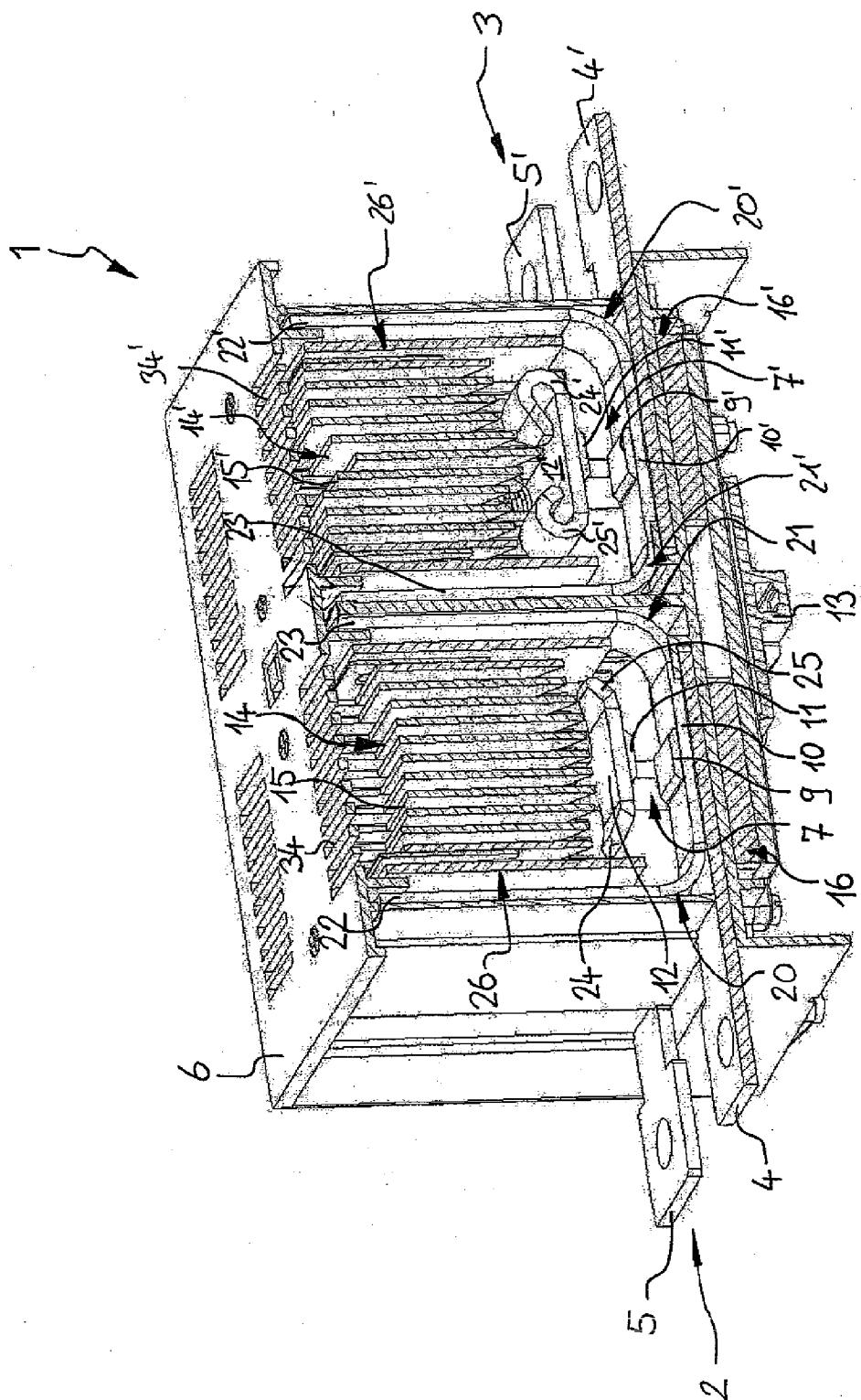
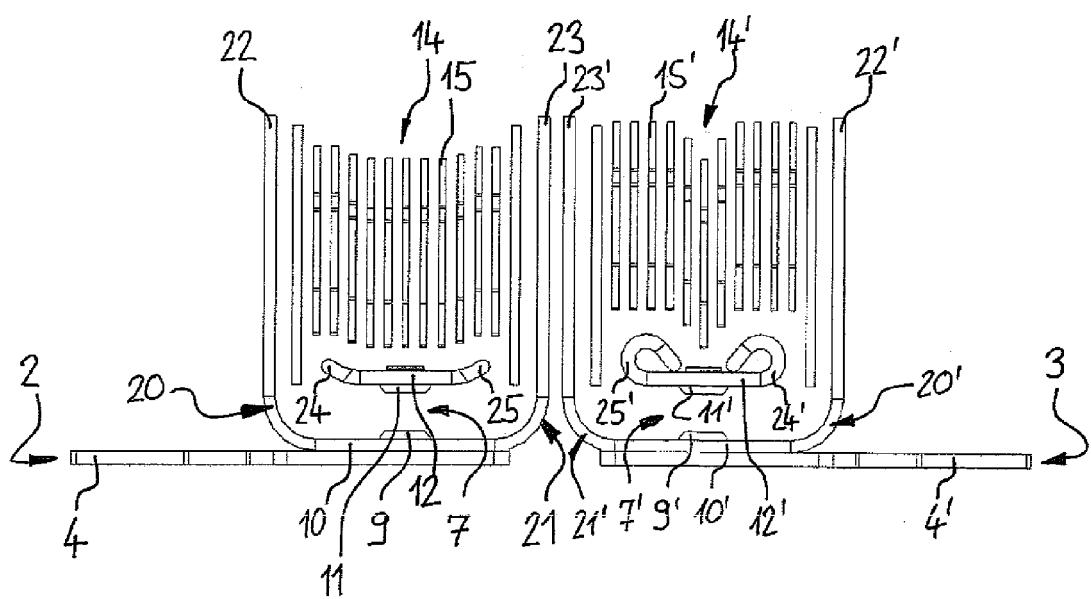
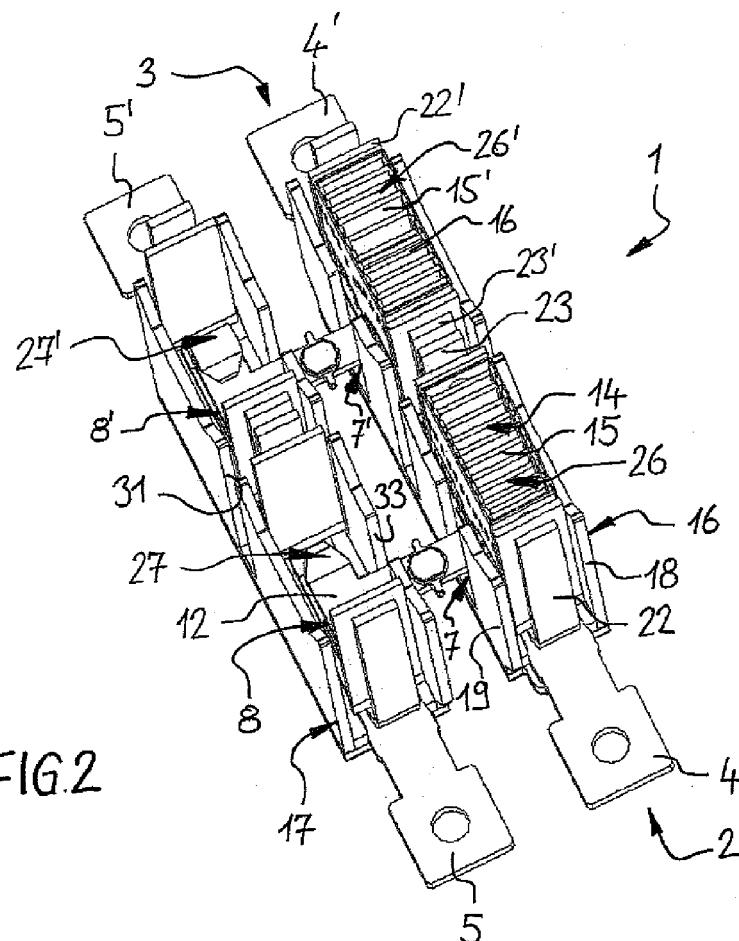


FIG. 1



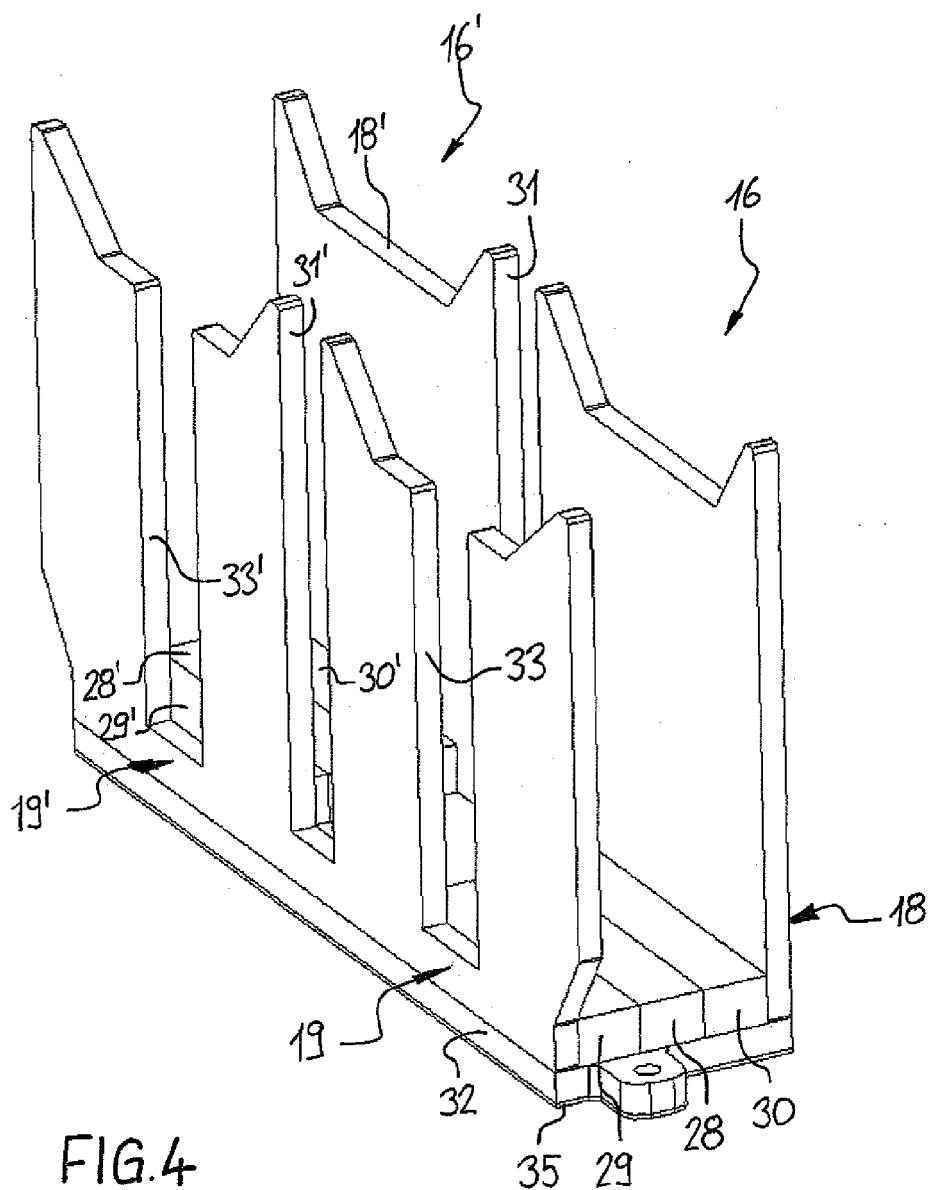


FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 19 5174

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 19 46 065 U (SIEMENS AG [DE]) 15. September 1966 (1966-09-15) * Seite 1 - Seite 6; Abbildung 1 * -----	1-14	INV. H01H9/44 H01H9/36 H01H9/46
X	DE 16 40 804 A1 (LICENTIA GMBH) 17. Dezember 1970 (1970-12-17)	2,3,6,7, 9-14	H01H73/04
Y	* Seite 4 - Seite 8; Abbildungen 1-6 *	4,5,8	
Y	FR 2 441 915 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 13. Juni 1980 (1980-06-13) * Abbildung 1 *	4,5,8	
A	DE 78 35 288 U1 (SIEMENS AG) 1. März 1979 (1979-03-01) * Abbildung 1 *	4,5,8	
A	DE 15 15 978 B1 (LICENTIA GMBH [DE]) 26. Februar 1970 (1970-02-26) * Abbildung 1 *	12 -----	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2012	Prüfer Arenz, Rainer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 11 19 5174

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.

16-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1946065	U	15-09-1966	KEINE		
DE 1640804	A1	17-12-1970	KEINE		
FR 2441915	A1	13-06-1980	CH 632867 A5 DE 2851560 A1 FR 2441915 A1 IT 1124960 B	29-10-1982 29-05-1980 13-06-1980 14-05-1986	
DE 7835288	U1	01-03-1979	DE 7835288 U1 JP 55074015 A	01-03-1979 04-06-1980	
DE 1515978	B1	26-02-1970	KEINE		

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 0789372 B1 **[0003]**