

(19)



(11)

EP 2 590 192 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.05.2013 Patentblatt 2013/19

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

(21) Anmeldenummer: **11187497.0**

(22) Anmeldetag: **02.11.2011**

(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

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

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

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

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

(54) **Schalter für einen mehrpoligen Gleichstrombetrieb**

(57) Schalter für einen mehrpoligen Betrieb, insbesondere Gleichstrombetrieb, mit einer Schaltkammer, wobei je Pol eine Teilschaltkammer (1,2) vorgesehen ist. Die Schaltkammer weist eine durch beide Teilschaltkam-

mern (1,2) verlaufende, bewegliche Schaltbrücke (35) auf, wobei in der Schaltbrücke (35) jeweils ein Brückenkontaktstück (30) für jede Teilschaltkammer (1,2) vorgesehen ist.

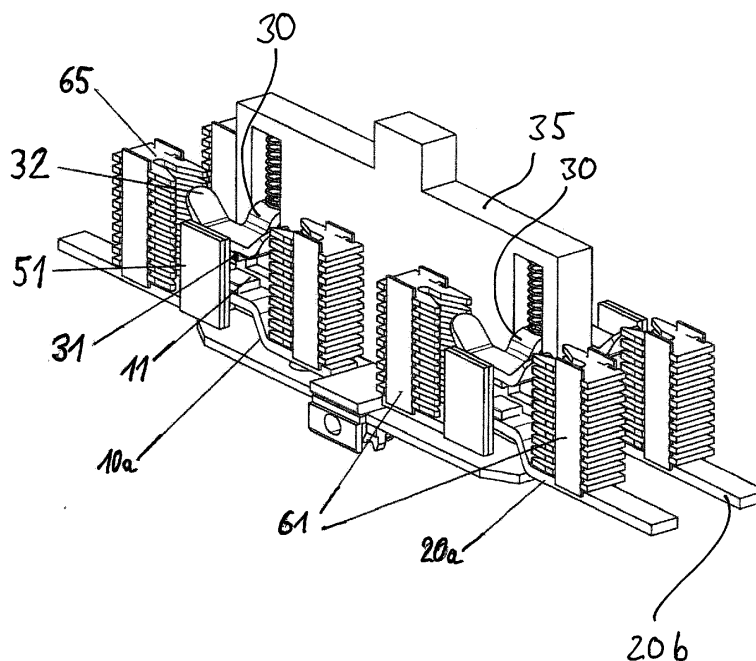


FIG. 2

EP 2 590 192 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen mehrpoligen Schalter, der insbesondere für einen Gleichstrombetrieb vorgesehen ist, mit einer Teilschaltkammer je Pol.

[0002] Elektrische Schalter sind Komponenten in einem Stromkreis, die mittels interner, elektrisch leitender Kontakte eine elektrisch leitende Verbindung herstellen oder trennen. Bei einer zu trennenden, stromführenden Verbindung fließt Strom durch die Kontakte, bis diese voneinander getrennt werden. Wenn ein induktiver Stromkreis durch einen Schalter getrennt wird, reduziert sich der Stromfluss nicht unmittelbar auf Null, so dass es zur Bildung eines Lichtbogens zwischen den Kontakten kommen kann. Der Lichtbogen ist eine Gasentladung durch ein an sich nichtleitendes Medium, wie beispielsweise Luft. In Schaltern mit Wechselstrombetrieb (AC) löschen Lichtbögen in der Regel beim Nulldurchgang des Wechselstroms. Da ein solcher Nulldurchgang des Stroms in Schaltern mit Gleichstrombetrieb (DC) fehlt, können beim Trennen der Kontakte stabile Lichtbögen entstehen. Sofern der Stromkreis bei ausreichender Stromstärke und Spannung betrieben wird, beispielsweise bei mehr als etwa ein Ampere und mehr als 50 Volt, verlöscht der Lichtbogen nicht selbsttätig. Aus diesem Grund sind bei derartigen Schaltern Löschkammern bekannt, die zum Löschen des Lichtbogens dienen. Die Zeitspanne, während der der Lichtbogen brennt, soll so kurz wie möglich gehalten werden, da der Lichtbogen eine große Wärmemenge freisetzt, die zum Abbrennen der Kontakte und/oder zur thermischen Belastung der Schaltkammer im Schalter führt und somit die Lebensdauer des Schalters verringert. Bei zwei- oder mehrpoligen Schaltern mit zwei oder mehr Schaltkammern werden entsprechend höhere Wärmemengen durch Lichtbögen freigesetzt als bei einpoligen Schaltern. Hier besteht daher besonderer Bedarf, die Lichtbögen schnell zu löschen.

[0003] Es ist weiterhin bekannt, die Löschung des Lichtbogens durch die Verwendung eines magnetischen Felds zu beschleunigen, das so gepolt ist, dass es eine treibende Kraft auf den Lichtbogen in Richtung der Löschkammern ausübt. Zur Erzeugung eines starken Magnetfelds werden in der Regel Permanentmagneten verwendet. Die treibende Kraft des magnetischen Felds in Richtung der Löschkammern ist nur bei einer bestimmten Stromflussrichtung gegeben. Polungsbedingte Einbaufehler von Schaltern werden durch Schalter für beide Stromrichtungen vermieden, die ein von der jeweiligen Polung unabhängiges Löschverhalten für Lichtbögen aufweisen. Ein solcher Schalter ist beispielsweise in der Druckschrift EP 2 061 053 A2 beschrieben.

[0004] Wenn ein mehrpoliger Schalter entsprechend ausgerüstet werden soll, insbesondere bei einem von der Polung unabhängigen Löschverhalten, sind zusätzliche Schaltkammern für jeden Pol notwendig. Mehrpolige Schalter können dadurch eine Größe erreichen, für die beispielsweise in gängigen Schaltschränken nicht

ausreichend Bauraum, insbesondere nicht ausreichend Tiefe zur Verfügung steht.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen mehrpoligen Schalter zur Verfügung zu stellen, dessen Bauraumbedarf zumindest in der Tiefe, bezogen auf die Einbausituation in einem Schaltschrank, gegenüber einpoligen Schaltern nicht oder nicht wesentlich höher ist.

[0006] Die Aufgabe wird durch den Schalter gemäß Patentanspruch 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind bevorzugte Ausführungsformen und vorteilhafte Weiterbildungen angegeben.

[0007] Der erfindungsgemäße Schalter ist für einen mehrpoligen Betrieb, insbesondere Gleichstrombetrieb, mit einer Schaltkammer vorgesehen, wobei je Pol eine Teilschaltkammer vorgesehen ist. Die Schaltkammer weist eine durch beide Teilschaltkammern verlaufende, bewegliche Schaltbrücke auf, wobei in der Schaltbrücke jeweils ein Brückenschaltstück für jede Teilschaltkammer vorgesehen ist und die Brückenschaltstücke entlang einer Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke beabstandet zueinander angeordnet sind. Die Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke ist dabei erfindungsgemäß im Wesentlichen senkrecht zu einer Bewegungsachse der Schaltbrücke ausgerichtet. Bezogen auf die Einbautiefe in einem Schaltschrank oder einer vergleichbaren Einrichtung mit begrenzter Einbautiefe ausgedrückt, sind die Brückenschaltstücke vorteilhaft im Wesentlichen in einer Ebene nebeneinander angeordnet. Die Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke ist diejenige Richtung, in der die Schaltbrücke ihre größte Ausdehnung aufweist, nämlich in der Ebene der Brückenschaltstücke. Jede der Teilschaltkammern weist dementsprechend zwei feststehende Schaltstücke auf, welche in einer Ebene parallel zu der Ebene der Brückenschaltstücke angeordnet sind und welche durch die senkrecht zu der Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke bewegbaren Brückenschaltstücke synchronisiert elektrisch leitend verbunden und getrennt werden.

[0008] Die Teilschaltkammern sind insbesondere in einer Ebene spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet und ausgebildet. Gegen das Einwirken von Lichtbögen des Pols der jeweils anderen Teilschaltkammer sind die Teilschaltkammern bevorzugt elektrisch abgeschottet.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass jede Teilschaltkammer zwei Schaltstücke mit einem ersten Kontaktbereich je Schaltstück aufweist, wobei die mit der Schaltbrücke bewegbaren und elektrisch leitfähigen Brückenschaltstücke jeweils zwei zweite Kontaktbereiche zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den ersten und zweiten Kontaktbereichen und zum Trennen der ersten und zweiten Kontaktbereiche aufweisen. Dadurch ergibt sich ein mehrpoliger Schalter mit Doppelunterbrechung je Pol. Alternativ könnte auch ein Kontaktpaar aus erstem und zweitem Kontaktbereich je Pol untrennbar, beispielsweise durch eine Litze, verbunden sein, so dass eine Einfachunterbrechung realisiert werden kann.

[0010] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Brückenschaltstücke sich im Wesentlichen rechtwinklig zu der Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke erstrecken, wobei die feststehenden Schaltstücke sich parallel zu der Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke erstrecken.

[0011] Für mindestens eine der Teilschaltkammern sind mindestens zwei Löschvorrichtungen zum Löschen von Lichtbögen, welche beim Trennen der ersten und zweiten Kontaktbereiche auftreten können, vorgesehen. Um einen polaritätsunabhängigen Gleichstrombetrieb zu gewährleisten, ist vorgesehen, dass für mindestens eine der Teilschaltkammern vier Löschvorrichtungen zum polaritätsunabhängigen Löschen von Lichtbögen, welche beim Trennen der ersten und zweiten Kontaktbereiche auftreten können, vorgesehen sind.

[0012] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass erste Lichtbogenleiter sich von den ersten Kontaktbereichen und zweite Lichtbogenleiter sich von den zweiten Kontaktbereichen aus in Richtung zu den Löschvorrichtungen erstrecken. Dadurch wird vorteilhaft verhindert, dass ein Lichtbogen sich entlang der Brückenschaltstücke in Richtung der Schaltbrücke bewegt. Ein Abstand der ersten Lichtbogenleiter von den zweiten Lichtbogenleitern vergrößert sich vorzugsweise in Richtung der Löschvorrichtungen, wodurch der jeweilige Lichtbogen auf dem Weg zur Löschvorrichtung vorteilhaft gestreckt wird.

[0013] Vorzugsweise ist eine Permanentmagnetanordnung vorgesehen, um in den Bereichen zwischen den ersten und zweiten Kontaktbereichen und den jeweiligen Löschvorrichtungen ein weitgehend homogenes Magnetfeld zur Ausübung einer magnetischen Kraft auf die Lichtbögen auszubilden, so dass mindestens einer der Lichtbögen unabhängig von der Stromrichtung im Lichtbogen in Richtung einer der Löschvorrichtungen getrieben wird. Die Permanentmagnetanordnung weist mindestens zwei plattenförmige Magnete auf, wobei die Magnete an Längsseiten der Teilschaltkammern, jeweils benachbart zu den Kontaktbereichen, angeordnet sind.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Permanentmagnetanordnung zwei parallele Polplatten aufweist, wobei die Polplatten miteinander durch einen oder mehrere Permanentmagnete zu einem im Wesentlichen U-förmigen Profil verbunden sind, wodurch sich ein besonders homogenes Magnetfeld von hoher Magnetfeldstärke aufbauen lässt.

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. Die Ausführungen sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein.

[0016] Es zeigen

Figuren 1 und 2 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters in verschiedenen Darstellungen;

Figur 3 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters;

Figur 4 eine Schaltbrücke für eine der Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Schalters;

Figur 5 eine Magnetanordnung für eine der Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Schalters.

[0017] Die erfindungsgemäße Ausführungsform gemäß der Figuren 1 und 2 zeigt einen mehrpoligen, von der Stromrichtung unabhängiger Kompaktschalter mit effizientem Löscherhalten. Hierbei ist für jeden Pol ein doppelunterbrechendes Kontaktsystem realisiert, bei dem jeder der beim Öffnen der Kontakte entstehenden Schaltlichtbögen unabhängig von der Stromrichtung mit Hilfe permanentmagnetischen Blasfelder immer in Richtung einer Lichtbogenlöschvorrichtung 61 bewegt wird. Die Kontakt- und Löschanordnungen beider Pole sind hierbei in einer einzigen Schaltkammer untergebracht. Der Vorteil eines solchen Schalters besteht zum einen in einem relativ einfachen, montagefreundlichen Aufbau, zum anderen in einem Schalter von vergleichsweise geringen Einbautiefe. Die Ausführungsform wird nachfolgend mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 beschrieben.

[0018] Die Schaltkammer des zweipoligen Schalters ist in ihrer Haupterstreckungsrichtung in zwei gegeneinander abgeschottete gleichgroße Teilschaltkammern 1, 2 oder Segmente 1, 2 unterteilt, in denen die Kontakt- und Löschanordnungen jeweils eines Pols untergebracht sind. Als einzige räumliche Verbindung zwischen den beiden Schaltkammerhälften 1, 2 verläuft mittig in der Haupterstreckungsrichtung der Schaltkammer ein Kanal 3, der die Schaltbrücke 35 umgibt, in die für jeden Pol jeweils ein Brückenschaltstück 30 eingebaut ist. Die beiden Brückenschaltstücke 30 weisen die gleiche Einbautiefe auf und sind in einem Bereich der Mitte der jeweiligen Teilschaltkammer 1, 2 angeordnet, wobei die Brückenschaltstücke 30 sich in einer Richtung erstrecken, die um 90 Grad gegen die Haupterstreckungsrichtung der Schaltkammer gedreht ist. Die Brückenschaltstücke 30 weisen zweite Kontaktbereiche 31 oder auch Kontaktplättchen 31 zur Herstellung des Kontakts zu ersten Kontaktbereichen 11 oder Festkontakten 11 auf. Von den zweiten Kontaktbereichen 31 rechtwinklig abgehende kufenförmige Schenkel verlaufen jeweils in Richtung einer Verbindungsachse zweier gegenüberliegender Löschvorrichtungen 61 und sind in der Weise abgewinkelt, dass dadurch zweite Lichtbogenleiter 32 gebildet sind, deren Ausfallenden im ausgeschalteten Zustand des Schalters jeweils in Richtung einer Oberkante 65 einer der Löschvorrichtungen 61 weisen. Die feststehenden Schaltstücke 20a, 20b der Teilschaltkammer 2 treten an der kurzen Seite oder Kopfseite der Schaltkammer in diese ein. Im Bereich der Festkontakte 11 sind die Schaltstücke 20a, 20b schräg abgewinkelt bzw. gekröpft ausgebildet, wodurch erste Lichtbogenleiter 12 zur Verfügung gestellt werden. Die Festkontakte 11 sind in einer

Einbautiefe angeordnet, die etwa der Mitte der Löschkammern 61 entspricht. Bei geschlossenen Kontakten 11, 31 bilden die parallel angeordneten Schaltstücke 20a, 20b zusammen mit dem quer dazu verlaufenden Brückenschaltstück 30 einen U-förmigen Strompfad. Durch die Geometrie der Schaltstücke 20a, 20b mit den ersten Kontaktbereichen 11 und den Brückenschaltstücken 30 mit den zweiten Kontaktbereichen 31 wird eine Lichtbogenlaufschienenanordnung aus den ersten Lichtbogenleitern 12 und den zweiten Lichtbogenleitern 32 gebildet, die sich in Richtung zu den Löschkammern 61 hin aufweitet, so dass ein beim Öffnen der Kontakte, also beim Trennen der zweiten Kontaktbereiche 31 von den ersten Kontaktbereichen 11, entstehender Schaltlichtbogen unter dem Einfluss einer magnetischen Blaswirkung schnell in Richtung einer der Löschvorrichtungen 61 bewegt wird und sich dabei kontinuierlich aufweitet. Die Teilschaltkammer 1 mit den Schaltstücken 10 a, 10b ist analog zu der zuvor beschriebenen Teilschaltkammer 2 ausgeführt.

[0019] Die Löschvorrichtungen 61 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als sogenannte Deion-Kammern ausgeführt, die aus einer Stapelanordnung von gegeneinander elektrisch isolierten Blechen mit jeweils einem Luftspalt zwischen zwei benachbarten Blechen bestehen. Jedem Kontaktpaar, bestehend aus einem ersten Kontaktbereich 11 und einem zweiten Kontaktbereich 31, sind zwei der Löschkammern 61 zugeordnet, welche in der Haupterstreckungsrichtung des Schalters in gegenüberliegend angeordneten Nischen untergebracht sind. Jeder Pol weist bei einer doppelunterbrechenden Kontaktanordnung zwei Paare gegenüberliegender Löschkammern 61, die symmetrisch zu beiden Seiten der Schaltbrücke 35 angeordnet sind. Die beschriebenen Kontakt- und Löschanordnungen beider Pole sind vorzugsweise achsensymmetrisch zu beiden Seiten einer Mittelachse in Haupterstreckungsrichtung der Schaltkammer angeordnet.

[0020] Der Aufbau des magnetischen Blasfelds wird bei der dargestellten Ausführungsform gemäß Figuren 1 und 2 über eine permanentmagnetische Anordnung realisiert. Diese besteht aus zwei plattenförmigen Magneten 51 für jeden Pol, die an der längeren Schaltkammerwand im Bereich der Kontaktpaare 11, 31 angeordnet sind. Dabei können die plattenförmigen Magnete 51 außen an der Kammerwand angeordnet sein oder innen, beispielsweise in entsprechend isolierenden Taschen der innenseitigen Nischenwände. Ein beim Öffnen der Kontakte entstehender Schaltlichtbogen wird auf Grund der sogenannten magnetischen Blaswirkung, hervorgerufen durch die Lorentzkraft, abhängig von der Stromrichtung in Richtung der einen oder der anderen der beiden gegenüberliegenden Löschvorrichtungen 61 bewegt. Die Permanentmagneten bestehen vorzugsweise entweder aus ferritischem Material oder aus einem Material mit Anteilen seltener Erden z.B. Nd-Fe-B oder Sm-Co oder aus Materialien in Form kunststoffgebundener Formteile.

[0021] In der Figur 3 ist schematisch eine weitere Aus-

führungsform des erfindungsgemäßen Schalters dargestellt, der sich von der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 durch eine alternative Löschanordnung ohne Deion-Kammern unterscheidet. Die Löschanordnung ist durch eine Nischenanordnung mit Wänden aus Isolierstoff gegeben, vorzugsweise aus duroplastischem Kunststoff oder Keramik, wobei die einzelnen Nischen räumlich voneinander hinreichend abgeschottet sind und an außenseitigen Wänden Ausblasöffnungen angeordnet sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel bestehen die in der Haupterstreckungsrichtung der Schaltkammer verlaufenden Nischenwände 45 aus Kunststoff, während die quer dazu verlaufenden Schottwände 46 zwischen den Teilschaltkammern 1, 2 beider Pole im Hinblick auf eine hohe thermische Beständigkeit gegen Lichtbogeneinwirkung aus keramischem Material bestehen.

[0022] In der Figur 4 ist eine Schaltbrücke 35 einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters dargestellt, der sich von der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 durch eine alternative Permanentmagnetanordnung unterscheidet. Eine Erzielung höherer Magnetfeldstärken im Bereich der Schaltkontakte lässt sich durch Hinzufügen eines weiteren Permanentmagneten 51c erzielen, vorzugsweise durch Integration in die Schaltbrücke 35 oder auch durch Anbringung an den innenseitigen Nischenwänden für die Löschvorrichtungen. Dabei können die Zusatzmagnete 51s innen beispielsweise in entsprechend isolierenden Taschen der innenseitigen Nischenwände angeordnet sein.

[0023] In der Figur 5 ist eine weitere Variante einer Permanentmagnetanordnung für eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters dargestellt. Ein effizientes magnetisches Blasfeld von großer Homogenität lässt sich durch eine Anordnung aus zwei planparallelen Platten 55 aus magnetisch gut leitendem Material, vorzugsweise aus weichmagnetischem Eisen, bilden, die durch einen oder mehrere Permanentmagnete 51 in der Weise verbunden sind, dass sie ein etwa U-förmiges Profil bilden. Die Polung des Magneten 51 ist durch die Angaben Nord (N) und Süd (S) bezeichnet. Der Abstand der parallelen Polplatten 55 ist hierbei so bemessen, dass diese in unmittelbarer Nähe längs der seitlichen Außenwände der Löschkammer verlaufen. Ausnahmen 58 sind für den Durchtritt der Brückenschaltstücke 30 vorgesehen. Je Teilschaltkammer 1, 2 sind zwei achssymmetrisch angeordnete Permanentmagnetanordnungen der dargestellten Art vorgesehen. Die Abschirmplatte 56 dient der magnetischen Abschirmung des Schalters gegenüber dem Permanentmagneten 51.

Bezugszeichenliste

[0024]

1,2	Teilschaltkammern
3	Kanal

10a, 10b	Feststehende Schaltstücke der ersten Teilschaltkammer	
20a, 20b	Feststehende Schaltstücke der zweiten Teilschaltkammer	
11	Erster Kontaktbereich, Festkontakt	
12	Erster Lichtbogenleiter	
30	Brückenschaltstück	
31	Zweiter Kontaktbereich	
32	Zweiter Lichtbogenleiter	
35	Schaltbrücke	
45	Nischenwände	
46	Schottwände	
51	Magnete	
51c	Zusatzmagnet	
55	Polplatten	
56	Abschirmplatte	
57	Permanentmagnet	
58	Ausnehmung	
61	Löschvorrichtung	
65	Oberkante der Löschvorrichtung	

Patentansprüche

1. Schalter für einen mehrpoligen Betrieb mit einer Schaltkammer, wobei je Pol eine Teilschaltkammer (1, 2) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltkammer eine durch beide Teilschaltkammern (1, 2) verlaufende, bewegliche Schaltbrücke (35) aufweist, wobei in der Schaltbrücke jeweils ein Brückenkontaktstück (30) für jede Teilschaltkammer (1, 2) vorgesehen ist und die Brückenschaltstücke entlang einer Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke (35) beabstandet zueinander angeordnet sind und wobei die Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke (35) im Wesentlichen senkrecht zu einer Bewegungsachse der Schaltbrücke (35) ausgerichtet ist.
2. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilschaltkammern (1, 2) spiegelsym-

metrisch zueinander angeordnet sind.

3. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilschaltkammern (1, 2) gegen das Einwirken von Lichtbögen des Pols der jeweils anderen Teilschaltkammer elektrisch abgeschottet sind.
4. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Teilschaltkammer (1, 2) zwei feststehende Schaltstücke (10a, 10b, 20a, 20b) mit einem ersten Kontaktbereich (11) je Schaltstück aufweist, wobei die mit der Schaltbrücke (35) bewegbaren und elektrisch leitfähigen Brückenschaltstücke (30) jeweils zwei zweite Kontaktbereiche (31) zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den ersten und zweiten Kontaktbereichen (11, 31) und zum Trennen der ersten und zweiten Kontaktbereiche (11, 31) aufweist.
5. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brückenschaltstücke (30) sich im Wesentlichen rechtwinklig zu der Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke (35) erstrecken, wobei feststehende Schaltstücke (10a, 10b, 20a, 20b) sich parallel zu der Haupterstreckungsrichtung der Schaltbrücke erstrecken.
6. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für mindestens eine der Teilschaltkammern (1, 2) mindestens zwei Löschvorrichtungen (61) zum Löschen von Lichtbögen, welche beim Trennen der ersten und zweiten Kontaktbereiche (11, 31) auftreten können, vorgesehen sind.
7. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für mindestens eine der Teilschaltkammern (1, 2) vier Löschvorrichtungen (61) zum polaritätsunabhängigen Löschen von Lichtbögen, welche beim Trennen der ersten und zweiten Kontaktbereiche (11, 31) auftreten können, vorgesehen sind.
8. Schalter nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** erste Lichtbogenleiter (12) sich von den ersten Kontaktbereichen (11) und zweite Lichtbogenleiter (32) sich von den zweiten Kontaktbereichen (31) aus in Richtung zu den Löschvorrichtungen (61, 62) erstrecken.
9. Schalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand der ersten Lichtbogenleiter (12) von den zweiten Lichtbogenleitern (32) sich in Richtung der jeweiligen Löschvorrichtungen (61) vergrößert.

10. Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Permanentmagnetanordnung vorgesehen ist, um in den Bereichen zwischen den ersten und zweiten Kontaktbereichen (11, 31) und den jeweiligen Löschvorrichtungen (61) ein weitgehend homogenes Magnetfeld auszubilden. 5
11. Schalter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Permanentmagnetanordnung mindestens zwei plattenförmige Magnete (51) aufweist, wobei die Magnete (51) an Längsseiten der Teilschaltkammern (1, 2), jeweils benachbart zu den Kontaktbereichen (11, 31), angeordnet sind. 10
15
12. Schalter nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Permanentmagnetanordnung zwei parallele Polplatten (55) aufweist, wobei die Polplatten (55) miteinander durch einen oder mehrere Permanentmagnete (57) zu einem im Wesentlichen U-förmigen Profil verbunden sind. 20
13. Schalter nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löschvorrichtungen (61) als Deion-Kammern ausgebildet sind, mit einer Stapelanordnung gegeneinander elektrisch isolierter Bleche mit jeweils einem Luftspalt zwischen zwei benachbarten Blechen. 25
30
14. Schalter nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löschvorrichtungen durch eine Nischenanordnung mit Wänden aus Isolierstoff gebildet sind, wobei einzelne Nischen durch Nischenwände (45) und/oder Schottwände (46) weitgehend voneinander abgeschottet sind und wobei an einer außenseitigen Wand jeweils Ausblasöffnungen angeordnet sind. 35
40
45
50
55

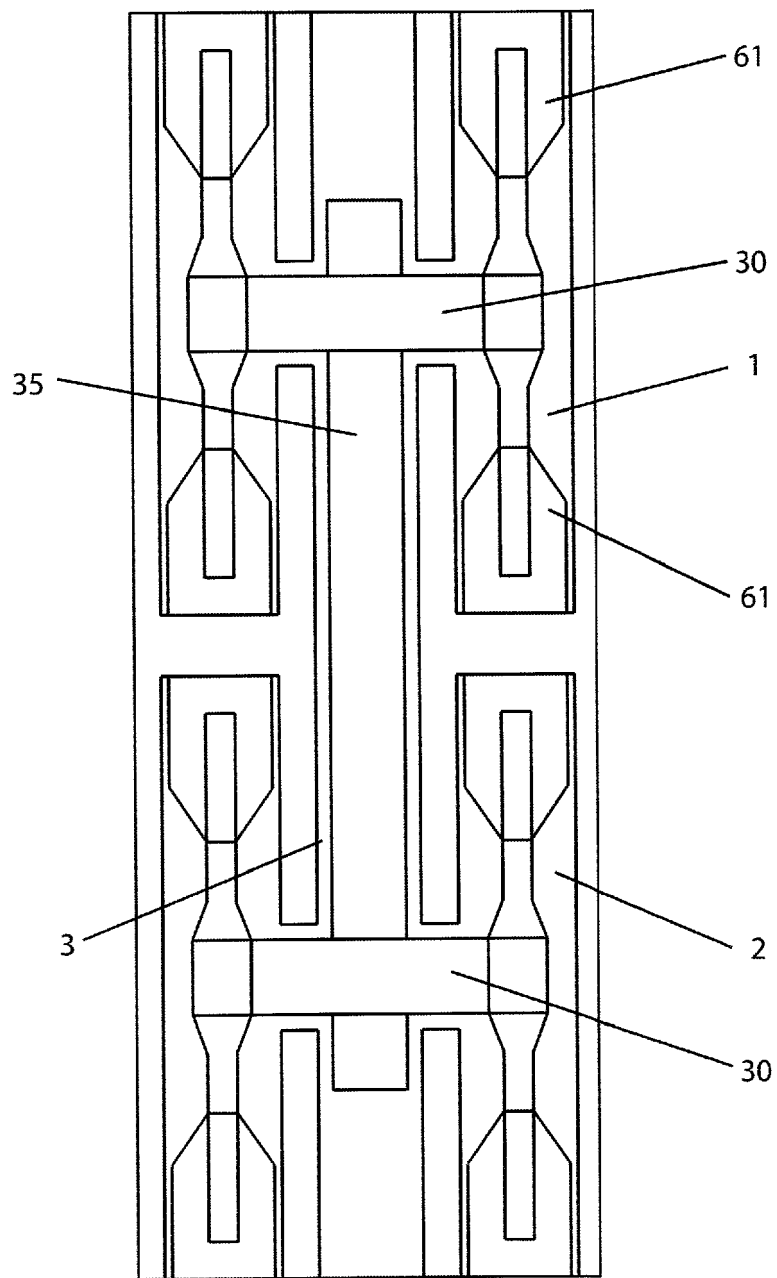


FIG. 1

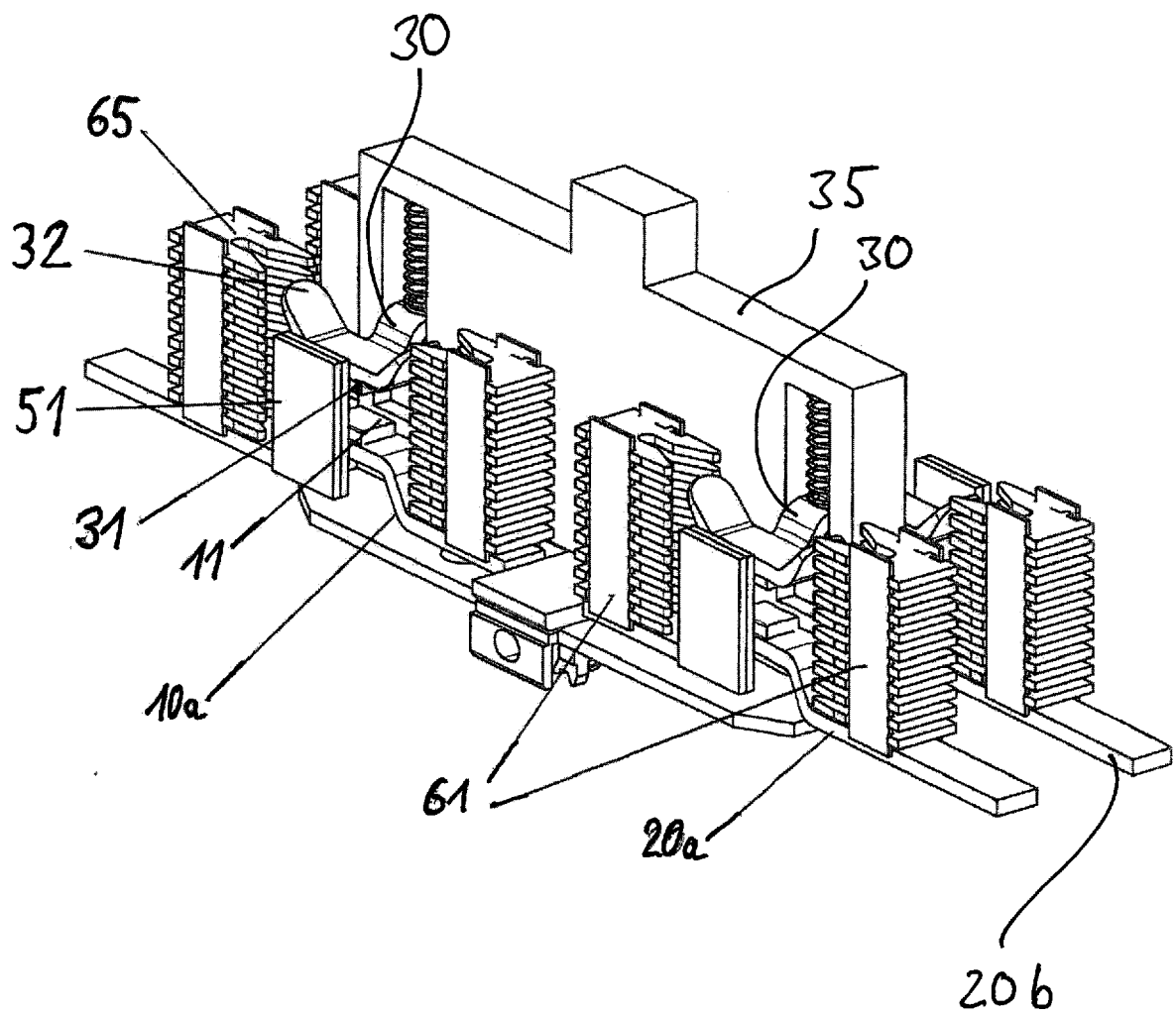


FIG. 2

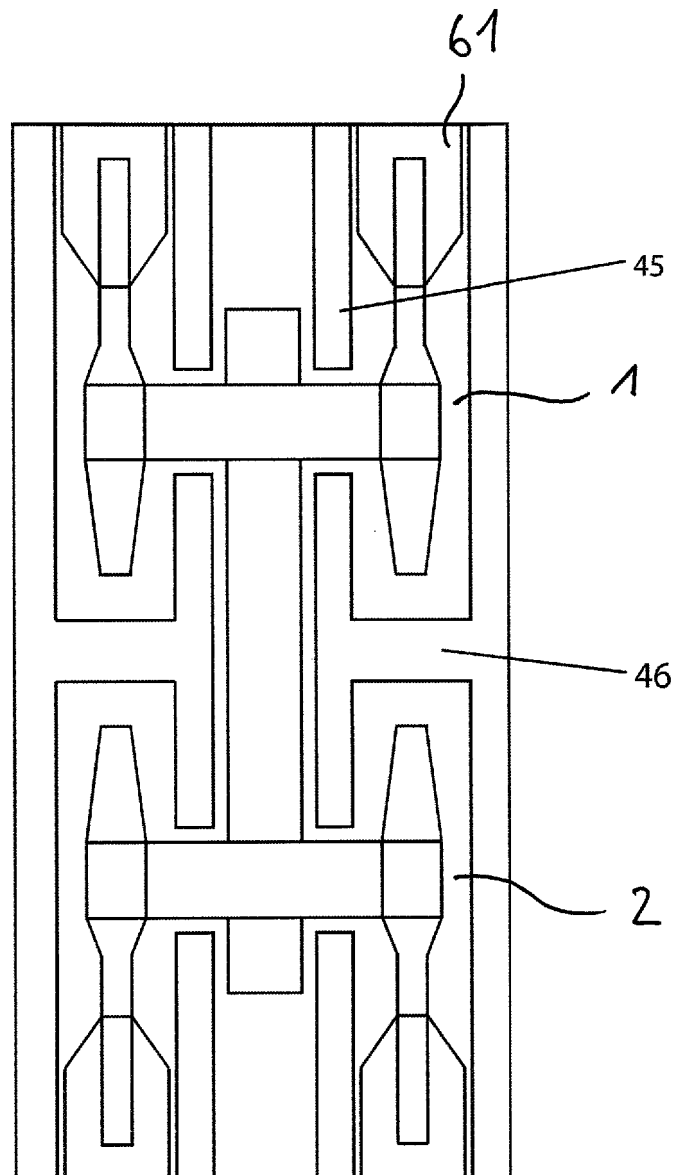


FIG. 3

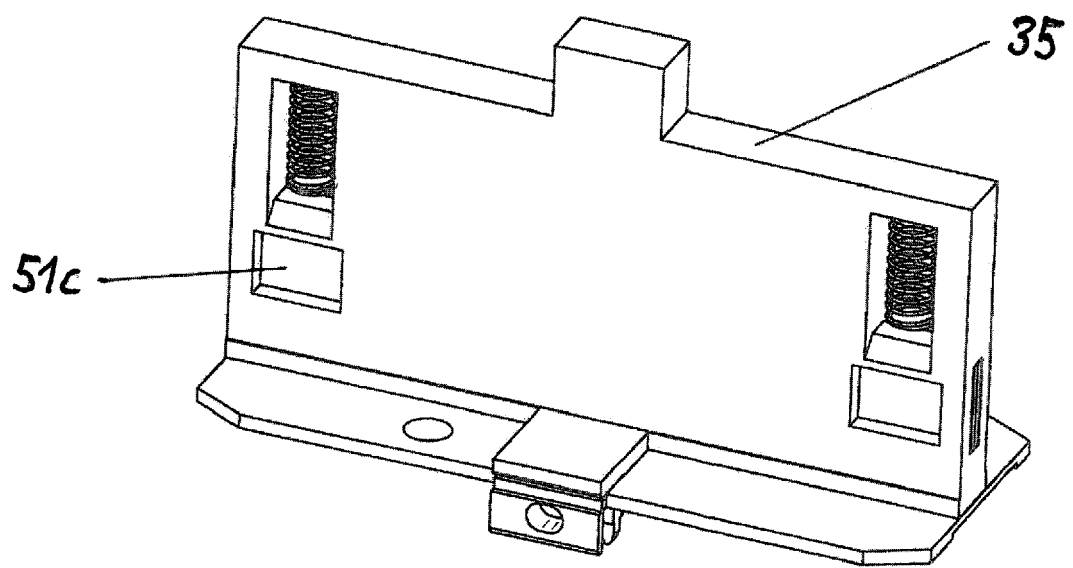


FIG. 4

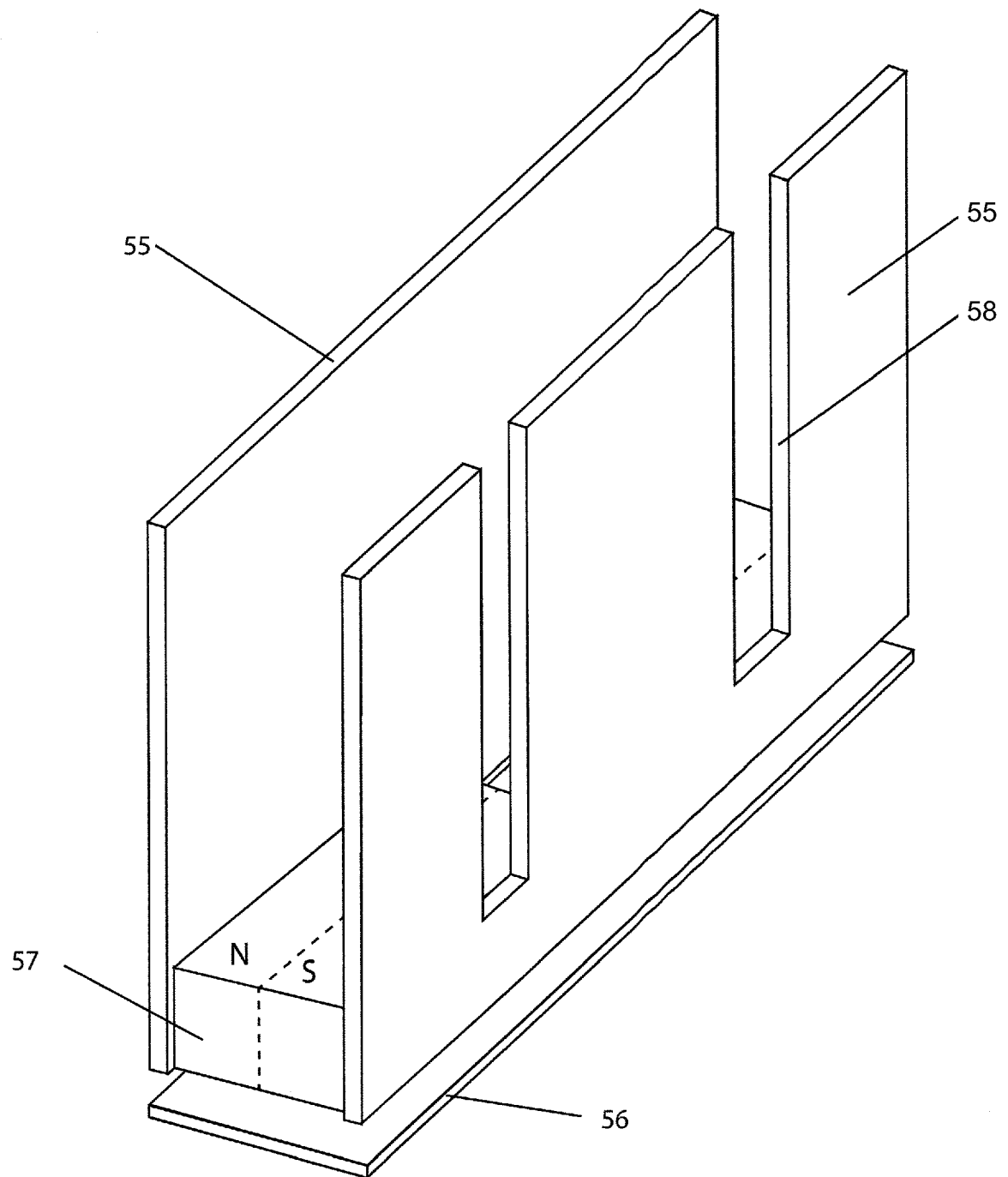


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 18 7497

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 133 898 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 16. Dezember 2009 (2009-12-16)	1,3,4	INV. H01H9/36
Y	* Abbildungen 4,6 *	2,5-14	H01H9/44
Y	DE 16 40 804 A1 (LICENTIA GMBH) 17. Dezember 1970 (1970-12-17) * Seite 2, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 3; Abbildungen 1-5 *	2,5-12, 14	
Y,D	EP 2 061 053 A2 (MOELLER GMBH [DE] EATON INDUSTRIES GMBH [DE]) 20. Mai 2009 (2009-05-20)	13	
A	* das ganze Dokument *	1-12,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. März 2012	Prüfer 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 18 7497

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 2133898 A1	16-12-2009	AT 546819 T	15-03-2012
		CN 101599392 A	09-12-2009
		EP 2133898 A1	16-12-2009
		US 2009302979 A1	10-12-2009
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 P0461

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]