

(19)



(11)

**EP 2 631 928 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.08.2013 Patentblatt 2013/35**

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

(21) Anmeldenummer: **11191220.0**

(22) Anmeldetag: **29.11.2011**

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

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

(72) Erfinder:  
• **Dauer, Klaus  
56075 Koblenz (DE)**  
• **Juelich, Anke  
53859 Niederkassel (DE)**

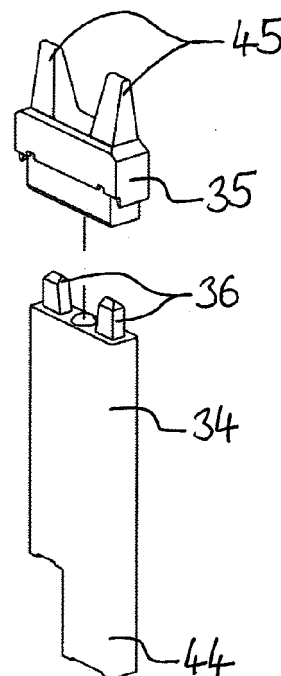
(74) Vertreter: **Leadbetter, Benedict  
Eaton Industries Manufacturing GmbH  
Patent Law Department  
Route de la Longeraie 7  
1110 Morges VD (CH)**

(54) **Permanentmagnetanordnung für eine Lichtbogentreiberanordnung und Schaltgerät**

(57) Permanentmagnetanordnung 25, 26 für eine Lichtbogentreiberanordnung 32, 33 eines elektrischen Schaltgeräts 1 mit einem Permanentmagneten 34 und

einer Abdeckung 35 aus elektrisch isolierendem Material, wobei die Abdeckung 35 unmittelbar mit dem Permanentmagneten 34 verbunden ist.

**FIG.3**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät für Gleichstromanwendungen. Das Schaltgerät umfasst mindestens eine erste Schaltkammer für eine erste Strombahn und eine zweite Schaltkammer für eine zweite Strombahn, je Strombahn mindestens eine Schaltkontakтанordnung, die einen ersten Kontakt und einen zweiten Kontakt aufweist, wobei die beiden Kontakte in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts in Kontakt und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts eine Trennstrecke bildend außer Kontakt zueinander gehalten sind, sowie je Strombahn mindestens eine Löscheinrichtung zum Löschen eines zwischen den Kontakten auftretender Lichtbogens.

**[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 zwei Permanentmagnete vorgesehen sind, die ein Magnetfeld mit im wesentlichen quer zur Trennstrecke der Strombahnen verlaufende Feldlinien aufweisen. In dem Gehäuse sind drei Schaltkammern für jeweils eine Strombahn vorgesehen, wobei jeder Strombahn ein bewegbares Schaltkontaktelement sowie zwei einander gegenüberliegende feststehende Schaltkontaktelemente zugeordnet sind. Die drei bewegbaren Schaltkontaktelemente sind dabei gemeinsam zwischen einer Schließstellung, die dem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts entspricht, und einer Öffnungsstellung, die dem 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 eines der Lichtbogenlöscheinrichtungen treibt. Durch das durch die Permanentmagneten gebildete Magnetfeld wirkt auf einen sich längs der Trennstrecke ausbildenden Lichtbogen eine Lorenzkraft, welche diesen in Richtung auf eine der Lichtbogenlöscheinrichtungen treibt. Bei geringen Stromstärken wird daher der Lichtbogen sicher in der Lichtbogenlöscheinrichtung gelöscht. Bei sehr hohen Stromstärken besteht jedoch die Gefahr, dass der Lichtbogen auf einen der Permanent-

magnete überschlägt und diesen verbrennt.

**[0003]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Schaltgerät bereitzustellen, dass sowohl für geringe Ströme als auch für hohe Ströme einer Gleichstromanwendung gleichermaßen verwendet werden kann.

**[0004]** Die Erfindung wird durch ein Schaltgerät für Gleichstromanwendungen gelöst, welches mindestens eine erste Schaltkammer für eine erste Strombahn und eine zweite Schaltkammer für eine zweite Strombahn aufweist. Je Strombahn ist mindestens eine Schaltkontakтанordnung vorgesehen, die einen ersten Kontakt und einen zweiten Kontakt aufweist, wobei die beiden Kontakte in einem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts in Kontakt und in einem ausgeschalteten Zustand des Schaltgeräts eine Trennstrecke bildend außer Kontakt zueinander gehalten sind. Je Strombahn ist ferner mindestens eine Löscheinrichtung zum Löschen eines zwischen den Kontakten auftretender Lichtbogens vorgesehen. Hierbei ist eine Lichtbogentreiberanordnung vorgesehen, die in einer der beiden Schaltkammern angeordnet ist und zumindest im Bereich der Schaltkontakтанordnung der jeweiligen Strombahn ein Magnetfeld erzeugt, um den Lichtbogen in die jeweilige Löscheinrichtung zu treiben.

**[0005]** Somit weist das Schaltgerät eine Schaltkammer auf, in der eine Lichtbogentreiberanordnung vorgesehen ist, und eine Schaltkammer, in der keine Lichtbogentreiberanordnung vorgesehen ist. Das Schaltgerät eignet sich daher sowohl für geringere Ströme als auch für hohe Ströme. Die Schaltkammer mit Lichtbogentreiberanordnung ist für geringere Ströme geeignet, bei denen die Gefahr gering ist, dass ein Lichtbogen auf die Lichtbogentreiberanordnung überschlägt. Das Magnetfeld der Lichtbogentreiberanordnung ist zudem stark genug, um auch Lichtbögen eines kleineren Stroms schnell in die Löscheinrichtung zu treiben. Die Schaltkammer ohne Lichtbogentreiberanordnung ist besonders für hohe Ströme geeignet, da in dieser Schaltkammer keine Lichtbogentreiberanordnung angeordnet ist und somit der Lichtbogen nicht auf eine solche Lichtbogentreiberanordnung überschlagen kann. Hierdurch ist gewährleistet, dass sich nur geringe Kohlenstoffablagerungen durch Abbrand eines Permanentmagneten oder angrenzender Gehäusewände bilden, die das Löschen eines Lichtbogens erschweren würden. Je nach Geometrie der Schaltkontakтанordnung kann der Lichtbogen bereits einen eigenständigen Impuls erhalten, der diesen in die Löscheinrichtung treibt. Andererseits sind die beiden Schaltkammern des Schaltgeräts nebeneinander angeordnet, so dass das Magnetfeld der Lichtbogentreiberanordnung auch auf die Schaltkammer ohne Lichtbogentreiberanordnung ausstrahlt und eine Lorenzkraft auf einen dort entstehenden Lichtbogen erzeugt. Hierbei sind die Strombahnen vorzugsweise nebeneinander und parallel zueinander angeordnet. Die Schaltkammern können insbesondere in einem Gehäuse des Schaltgeräts durch Zwischenwände voneinander getrennt ausgebil-

det sein, wobei die Zwischenwände vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden aber magnetisch permeablen Material gefertigt sind.

**[0006]** Die beiden Strombahnen können je nach Anwendungsfall benutzt werden, d. h. bei niedrigen auftretenden Strömen wird die Strombahn mit Lichtbogentreiberanordnung verwendet und bei hohen auftretenden Strömen wird die Strombahn ohne Lichtbogentreiberanordnung verwendet. Andererseits können die Strombahnen auch elektrisch parallel oder in Reihe geschaltet sein, so dass durch beide Strombahnen grundsätzlich Strom fließt und je nach auftretender Stromstärke und dem sich daraus resultierenden Löschverhalten einer der beiden Strombahnen die Löschung eines Lichtbogens bewirkt. Hierdurch wird der durch die Lichtbögen aufrechterhaltene Stromfluss an einer Stelle unterbrochen, so dass auch alle weiteren Lichtbögen erlöschen.

**[0007]** Grundsätzlich kann auch eine dritte Schaltkammer für eine dritte Strombahn vorgesehen sein. Ist dann die Lichtbogentreiberanordnung in der zweiten Schaltkammer angeordnet, kann diese zwischen der ersten Schaltkammer und der zweiten Schaltkammer angeordnet sein. Somit strahlt das Magnetfeld der Lichtbogentreiberanordnung der zweiten Schaltkammer auf die anderen beiden, nämlich die erste Schaltkammer und die dritte Schaltkammer, aus. Grundsätzlich ist es jedoch auch denkbar, dass in der ersten Schaltkammer und der dritten Schaltkammer eine Lichtbogentreiberanordnung angeordnet ist und die zweite Schaltkammer, welche sich zwischen der ersten und der dritten Schaltkammer befindet, frei von einer Lichtbogentreiberanordnung ist.

**[0008]** Die Lichtbogentreiberanordnung kann zwei Permanentmagneten umfassen, die auf gegenüberliegenden Seiten der Schaltkontakthanordnung angeordnet sind und die ein Magnetfeld mit Feldlinien quer zur Trennstrecke erzeugen. Grundsätzlich kann die Lichtbogentreiberanordnung jedoch aus einem Permanentmagneten bestehen, der oberhalb der Schaltkontakthanordnung vorgesehen ist, und welcher zwischen zwei Polplatten angeordnet ist, die sich seitlich auf gegenüberliegenden Seiten der Schaltkontakthanordnung befinden.

**[0009]** Vorzugsweise ist je Schaltkontakthanordnung zumindest eine Lichtbogenleitanordnung vorgesehen, mittels derer der Lichtbogen zur Löscheinrichtung der jeweiligen Schaltkontakthanordnung gelenkt wird. Eine solche Lichtbogenleitanordnung besteht üblicherweise aus Leitblechen, die von den Kontakten in Richtung zur jeweiligen Löscheinrichtung verlaufen.

**[0010]** Jede Schaltanordnung kann grundsätzlich aus einem Festkontakt und einem beweglichen Kontakt bestehen, wobei der erste Kontakte jeweils auf einem in der Schaltkammer feststehenden Festkontaktträger angeordnet sind und der zweite Kontakte jeweils an einer in der Schaltkammer bewegbar angeordneten Brückenanordnung angeordnet sind. Die Brückenanordnung dient hierbei zum Betätigen des zweiten Kontakts.

**[0011]** Grundsätzlich kann je Strombahn auch eine doppelte Unterbrechung mit zwei Kontaktpaaren vorge-

sehen sein, wobei je Strombahn zwei Kontaktanordnungen vorgesehen sind und die zweiten Kontakte auf einem bewegbaren Brückenschaltstück angeordnet sind und wobei die zweiten Kontakte über das Brückenschaltstück miteinander elektrisch verbunden sind. Die beiden Kontaktpaare, jeweils bestehend aus einem ersten Kontakt und einem zweiten Kontakt, sind somit in Reihe geschaltet. Hierbei bilden sich zwischen jedem Kontaktpaar Lichtbögen aus.

**[0012]** Grundsätzlich können die Brückenschaltstücke aller Strombahnen von einer gemeinsamen Brückenanordnung betätigbar sein, so dass durch Betätigen eines Elements, nämlich der Brückenanordnung, alle Kontaktpaare bzw. Schaltkontakthanordnungen betätigt werden.

**[0013]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Hierin zeigt

Figur 1 einen Teillängsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Schaltgerät und

Figur 2 eine Draufsicht in das Schaltgerät gemäß Figur 1.

**[0014]** Figur 1 zeigt das erfindungsgemäße Schaltgerät 1 in einem Teillängsschnitt mit einem Gehäuse 2, welches ein Unterteil 3 und ein Oberteil 4 umfasst. Figur 2 zeigt einen Blick in das Schaltgerät 1, wobei das Oberteil 4 weggelassen ist, so dass man in das Unterteil 3 blicken kann. Die beiden Figuren 1 und 2 werden im folgenden zusammen beschrieben.

**[0015]** Das Schaltgerät 1 weist drei Pole, d. h. drei Schaltbahnen, nämlich eine erste Schaltbahn 5, eine zweite Schaltbahn 6 und eine dritte Schaltbahn 7 auf. Jede Schaltbahn 5, 6, 7 ist in einer separaten Schaltkammer, nämlich einer ersten Schaltkammer 8, einer zweiten Schaltkammer 9 und einer dritten Schaltkammer 10 angeordnet. Die Schaltkammern 8, 9, 10 sind durch Zwischenwände 11, 12 des Gehäuses 2 elektrisch voneinander getrennt, wobei die Zwischenwände 11, 12 vorzugsweise magnetisch permeabel sind. Die drei Strombahnen 5, 6, 7 sind hinsichtlich ihres Aufbaus identisch, wobei im folgenden der Aufbau der Strombahnen 5, 6, 7 exemplarisch anhand der mittleren zweiten Strombahn 6 näher erläutert wird.

**[0016]** Die zweite Strombahn 6 innerhalb der zweiten Schaltkammer 9 ist in Figur 1 im Längsschnitt dargestellt. Die zweite Schaltbahn 6 ist doppelt unterbrechend ausgebildet und weist eine erste Schaltkontakthanordnung 13 und eine zweite Schaltkontakthanordnung 16 auf. Die beiden Schaltkontakthanordnungen 13, 16 sind identisch und spiegelbildlich zueinander ausgebildet.

**[0017]** Die erste Schaltkontakthanordnung 13, welche in Figur 1 auf der linken Seite dargestellt ist, umfasst ein Kontaktpaar mit einem ersten Kontakt 14 und einem zweiten Kontakt 15. Entsprechend ist die zweite Schaltkontakthanordnung 16 mit einem zweiten Kontaktpaar umfassend einen ersten Kontakt 17 und einen zweiten

Kontakt 18 ausgebildet.

**[0018]** Der erste Kontakt 14 der ersten Schaltkontakthanordnung 13 ist auf einem ersten Festkontaktträger 19 angeordnet. Der erste Festkontaktträger 19 ist feststehend und somit unbeweglich im Gehäuse 2 des Schaltgeräts 1 angeordnet. Der erste Kontakt 17 ist an einem ersten freien Ende des ersten Festkontaktträgers 19 angeordnet. An einem diesem Ende abgewandten Ende des ersten Festkontaktträgers 19 ist ein erster Anschluss 23 für den Anschluss der ersten Strombahn 5 in einem Gleichstromkreis vorgesehen.

**[0019]** Der zweite Kontakt 15 der ersten Schaltkontakthanordnung 13 befindet sich an einem Brückenschaltstück 20 einer Brückenordnung 21 und ist bewegbar im Gehäuse 2 angeordnet. Das Brückenschaltstück 20 ist in der in Figur 1 dargestellten Orientierung vertikal zwischen einer angehobenen und einer abgesenkten Stellung verstellbar. In der angehobenen Stellung ist der zweite Kontakt 15 der ersten Schaltkontakthanordnung 13 in Kontakt mit dem ersten Kontakt 14. In einer abgesenkten Stellung sind die beiden Kontakte 14, 15 außer Kontakt. In dieser Stellung bildet sich eine Trennstrecke zwischen dem ersten Kontakt 14 und dem zweiten Kontakt 15 entlang welcher sich ein Lichtbogen ausbilden kann.

**[0020]** Die zweite Schaltkontakthanordnung 16 ist identisch zur ersten Schaltkontakthanordnung 13 ausgebildet. Der erste Kontakt 17 der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 befindet sich auf einem zweiten Festkontaktträger 22 und ist an einem ersten Ende des zweiten Festkontaktträgers 22 angeordnet. An einem diesem Ende abgewandten Ende des zweiten Festkontaktträgers 22 ist ein zweiter Anschluss 24 vorgesehen.

**[0021]** Der zweite Kontakt 18 der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 ist ebenfalls am Brückenschaltstück 20 angeordnet und zwar an einem vom zweiten Kontakt 15 der ersten Schaltkontakthanordnung 13 abgewandten Ende desselben. Das Brückenschaltstück 20 ist elektrisch leitend ausgebildet und verbindet die beiden zweiten Kontakte 15, 18 elektrisch miteinander. Im angehobenen Zustand des Brückenschaltstücks 20 ist der zweite Kontakt 18 der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 in Kontakt zum ersten Kontakt 17, wobei in der abgesenkten Stellung des Brückenschaltstücks 20 die beiden Kontakte 17, 18 außer Kontakt gehalten sind und sich zwischen diesen eine Trennstrecke bildet, entlang welcher sich ebenfalls ein Lichtbogen ausbilden kann.

**[0022]** Im angehobenen Zustand des Brückenschaltstücks 20 kann somit ein Strom vom ersten Anschluss 23 über den ersten Festkontaktträger 19 zum ersten Kontakt der ersten Schaltkontakthanordnung 13, dann weiter zum zweiten Kontakt 15 der ersten Schaltkontakthanordnung 13 über das Brückenschaltstück 20 zum zweiten Kontakt 18 der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 fließen. Von dort fließt der Strom weiter zum ersten Kontakt 17 der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 über den zweiten Festkontaktträger 22 zum zweiten Anschluss 24.

**[0023]** Zum Verstellen des Brückenschaltstücks 20 ist eine Schaltbrücke 30 vorgesehen, welche vertikal ver-

schiebbar im Gehäuse 2 angeordnet ist und das Brückenschaltstück 20 verstellt. Im angehobenen Zustand des Brückenschaltstücks 20, welcher dem eingeschalteten Zustand des Schaltgeräts 1 entspricht, wird das Brückenschaltstück 20 mit seinen zweiten Kontakten 15, 18 über eine Feder 31 gegen die ersten Kontakte 14, 17 gedrückt, wobei sich die Feder 31 zwischen dem Brückenschaltstück 20 und der Schaltbrücke 30 abstützt.

**[0024]** In der zweiten Schaltkammer 9 sind zwei Lösch-einrichtungen, nämlich eine erste Löscheinrichtung 27 und eine zweite Löscheinrichtung 28 vorgesehen. Die erste Löscheinrichtung 27 ist der ersten Schaltkontakthanordnung 13 und die zweite Löscheinrichtung 28 der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 zugeordnet. Die beiden Löscheinrichtungen 27, 28 sind jeweils auf einer der Schaltbrückenordnung 21 abgewandten Seite der jeweiligen Schaltkontakthanordnung 13, 16 angeordnet.

**[0025]** Um entstehende Lichtbögen zwischen den Kontaktpaaren in die Löscheinrichtungen 27, 28 zu treiben, sind in der zweiten Schaltkammer 9 zwei Lichtbogentreiberanordnungen vorgesehen, nämlich eine erste Lichtbogentreiberanordnung 32 und eine zweite Lichtbogentreiberanordnung 33, wobei die erste Lichtbogentreiberanordnung 32 der ersten Schaltkontakthanordnung 13 und die zweite Lichtbogentreiberanordnung 33 der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 zugeordnet ist. Die erste Lichtbogentreiberanordnung 32 umfasst zwei erste Permanentmagneten 25, die innerhalb der zweiten Schaltkammer 9 an den Zwischenwänden 11, 12 angeordnet sind und die erste Schaltkontakthanordnung 13 zwischen sich aufnehmen. Die ersten Permanentmagneten 25 sind plattenförmig gestaltet und parallel zu den Zwischenwänden 11, 12 angeordnet. Die beiden ersten Permanentmagneten 25 sind bezüglich ihrer Magnetisierung gleichgerichtet angeordnet, so dass sich zwischen ihnen ein annähernd homogenes Magnetfeld mit Feldlinien quer zur Trennrichtung ausbildet. Somit verlaufen die Feldlinien des Magnetfeldes auch quer zu einem Lichtbogen, der sich zwischen dem ersten Kontakt 14 und dem zweiten Kontakt 15 der ersten Schaltkontakthanordnung 13 ausbildet. Hierdurch entsteht durch das Magnetfeld eine Lorenzkraft, die auf den Lichtbogen einwirkt und diesen in Richtung zur ersten Löscheinrichtung 27 treibt.

**[0026]** Die zweite Lichtbogentreiberanordnung 33 ist vergleichbar zur ersten Lichtbogentreiberanordnung 32 aufgebaut und umfasst zwei zweite

**[0027]** Permanentmagnete 26, die die zweite Schaltkontakthanordnung 16 zwischen sich aufnehmen. Das Magnetfeld ist hierbei in entgegengesetzt zum Magnetfeld der ersten Permanentmagneten 25 ausgerichtet. Ein Lichtbogen, der sich zwischen dem ersten Kontakt 17 und dem zweiten Kontakt 18 der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 ausbildet, weist eine Stromrichtung auf, die der Stromrichtung eines Lichtbogens zwischen den Kontakten 14, 15 der ersten Schaltkontakthanordnung 13 räumlich entgegengesetzt ist. Wenn ein Lichtbogen gemäß der Darstellung in Figur 1 zwischen den

Kontakten 17, 18 der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 eine Stromrichtung vertikal nach unten aufweist, weist ein Lichtbogen zwischen den Kontakten 14, 15 der ersten Schaltkontakthanordnung eine Stromrichtung vertikal nach oben auf. Um ein sicheres Löschen der Lichtbögen unabhängig von der Stromrichtung in der jeweiligen Strombahn zu gewährleisten, muss daher in einer ersten Stromrichtung der Lichtbogen an der ersten Schaltkontakthanordnung 13 nach links in die erste Löscheinrichtung 27 und ein Lichtbogen an der zweiten Schaltkontakthanordnung 16 nach rechts in die zweite Löscheinrichtung 28 getrieben werden. Um dies zu erzielen, müssen demnach die Magnetfelder in entgegengesetzte Richtung ausgerichtet sein.

**[0028]** Die erste Strombahn 5 und die dritte Strombahn 7 sowie die erste Schaltkammer 8 und die dritte Schaltkammer 10 sind identisch zur zweiten Strombahn 6 und zur zweiten Schaltkammer 9 ausgebildet, jedoch mit dem Unterschied, dass in der ersten Schaltkammer 8 und der dritten Schaltkammer 10 keine Lichtbogentreiberanordnungen angeordnet sind. In der ersten Schaltkammer 8 und in der dritten Schaltkammer 10 sind somit keine Permanentmagneten angeordnet. Die Lichtbogentreiberanordnungen 32, 33 der ersten Strombahn 6 strahlen auf die benachbarten Schaltkammern, nämlich die erste Schaltkammer 8 und die dritte Schaltkammer 10, aus um auch dort eine Lorenzkraft auf einen entstehenden Lichtbogen ausüben zu können.

Bezugszeichenliste

**[0029]**

- 1 Schaltgerät
- 2 Gehäuse
- 3 Unterteil
- 4 Oberteil
- 5 erste Strombahn
- 6 zweite Strombahn
- 7 dritte Strombahn
- 8 erste Schaltkammer
- 9 zweite Schaltkammer
- 10 dritte Schaltkammer
- 11 Zwischenwand
- 12 Zwischenwand
- 13 erste Schaltkontakthanordnung

- 14 erster Kontakt
- 15 zweiter Kontakt
- 5 16 zweite Schaltkontakthanordnung
- 17 erster Kontakt
- 18 zweiter Kontakt
- 10 19 erster Festkontaktträger
- 20 Brückenschaltstück
- 15 21 Brückenordnung
- 22 zweiter Festkontaktträger
- 23 erster Anschluss
- 20 24 zweiter Anschluss
- 25 erste Permanentmagneten
- 25 26 zweite Permanentmagneten
- 27 erste Löscheinrichtung
- 28 zweite Löscheinrichtung
- 30 29 Löschblech
- 30 Schaltbrücke
- 35 31 Feder
- 32 erste Lichtbogentreiberanordnung
- 33 zweite Lichtbogentreiberanordnung

40

#### Patentansprüche

- 45 1. Permanentmagnetanordnung (25, 26) für eine Lichtbogentreiberanordnung (32, 33) eines elektrischen Schaltgeräts (1) mit einem Permanentmagneten (34) und einer Abdeckung (35) aus elektrisch isolierendem Material, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung (35) unmittelbar mit dem Permanentmagneten (34) verbunden ist.
- 50 2. Permanentmagnetanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung (35) aus einem elektrisch isolierenden und magnetisch permeablen Material gefertigt ist.
- 55 3. Schaltgerät für Gleichstromanwendungen umfassend mindestens eine Strombahn (5, 6, 7),

mindestens eine Schaltkontakthanordnung (13, 16) zum Unterbrechen der mindestens einen Strombahn (5, 6, 7), wobei die Schaltkontakthanordnung (13, 16) in einer Schaltkammer (8, 9, 10) eines Gehäuses (2) des Schaltgeräts (1) angeordnet ist, sowie eine Lichtbogentreiberanordnung (32, 33), die in der Schaltkammer (8, 9, 10) angeordnet ist und zumindest im Bereich der Schaltkontakthanordnung (13, 16) der jeweiligen Strombahn (5, 6, 7) ein Magnetfeld erzeugt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogentreiberanordnung (32, 33) zumindest eine Permanentmagnetanordnung (25, 26) nach Anspruch 1 umfasst.

4. Schaltgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogentreiberanordnung (32, 33) zwei Permanentmagnetanordnungen (25, 26) nach Anspruch 1 umfasst, zwischen denen die Schaltkontakthanordnung (13, 16) angeordnet ist.
5. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Permanentmagnetanordnung (25, 26) in einer Aufnahmekammer (38) des Gehäuses (1) aufgenommen ist und ausschließlich mit der Abdeckung (35) aus dieser hervorsteht.
6. Schaltgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmekammer (38) in eine Wand (11, 12) des Gehäuses (1) eingebracht ist.
7. Schaltgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand (11, 12) aus einem elektrisch isolierenden und magnetisch permeablen Material gefertigt ist.
8. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Permanentmagnetanordnung (25, 26) einen Kodiervorsprung (44) aufweist, mit dem die Permanentmagnetanordnung (25, 26) in eine Kodierausnehmung (43) der Aufnahmekammer (38) eintaucht.

45

50

55

FIG.1

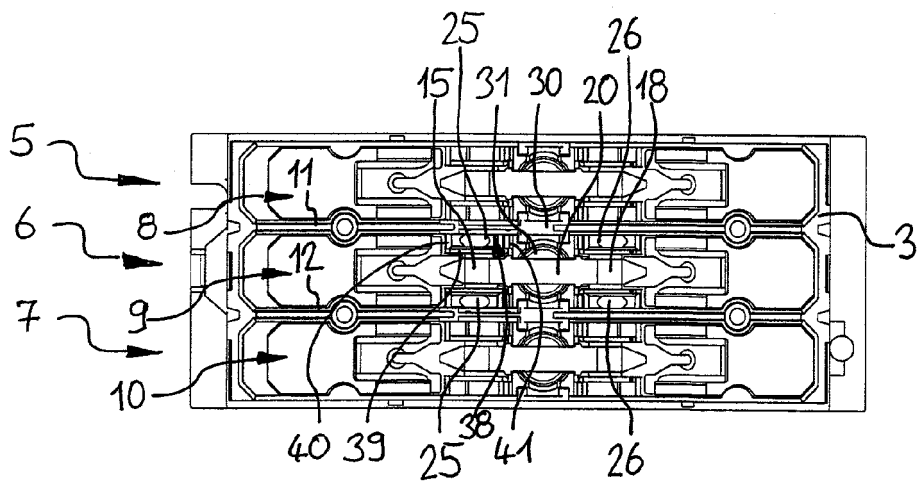
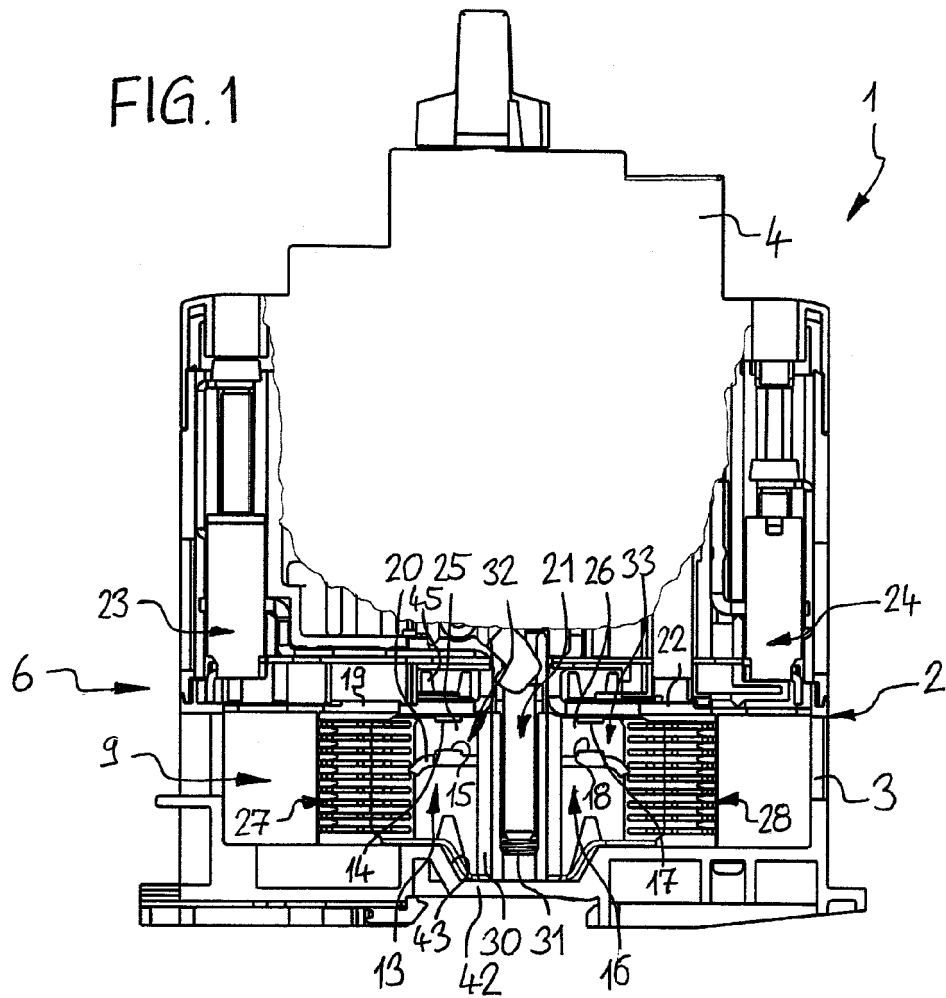
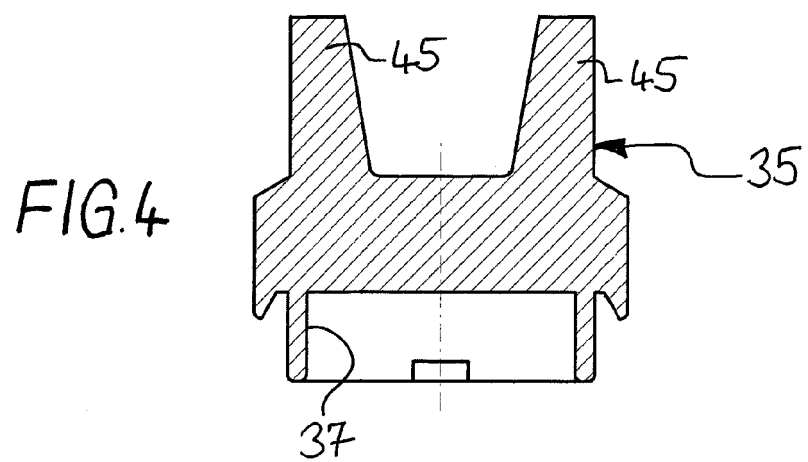
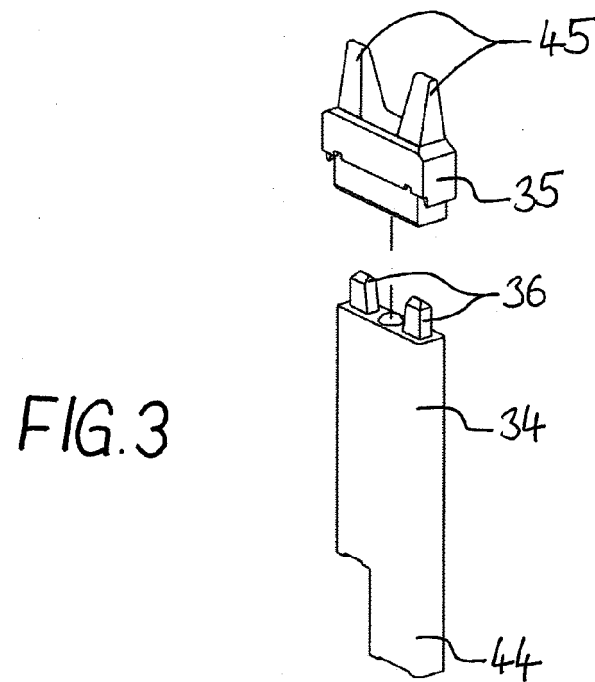


FIG.2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 19 1220

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                      |                                              |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                  | Betrifft Anspruch                            | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 101 32 858 A1 (FUJI ELECTRIC CO LTD [JP]) 7. Februar 2002 (2002-02-07)                                                                                            | 1,2,4-7                                      | INV.<br>H01H9/44                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | * Absatz [0019] - Absatz [0026];<br>Abbildungen 1-10 *                                                                                                               | 3,8                                          |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                |                                              |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2008 226547 A (DENSO CORP)<br>25. September 2008 (2008-09-25)<br>* das ganze Dokument *                                                                           | 1,4                                          |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                |                                              |                                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 0 473 014 A2 (EATON CORP [US])<br>4. März 1992 (1992-03-04)<br>* Gleichstromschalteinrichtung;<br>Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 13, Zeile 13;<br>Abbildungen 1-11 * | 3                                            |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                |                                              |                                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 2 372 735 A1 (ANDEN CO LTD [JP])<br>5. Oktober 2011 (2011-10-05)<br>* Absatz [0035] - Absatz [0059];<br>Abbildungen 1-4 *                                         | 8                                            |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                                                                |                                              |                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      |                                              | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                      |                                              | H01H<br>H01F                       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Recherchenort<br>München                                                                                                                                             | Abschlußdatum der Recherche<br>17. Juli 2013 | Prüfer<br>Nieto, José Miguel       |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                      |                                              |                                    |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 11 19 1220

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

17-07-2013

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patendokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 10132858 A1                                    | 07-02-2002                    | CN 1332467 A                      | 23-01-2002                    |
|                                                   |                               | DE 10132858 A1                    | 07-02-2002                    |
|                                                   |                               | FR 2811471 A1                     | 11-01-2002                    |
|                                                   |                               | JP 3859053 B2                     | 20-12-2006                    |
|                                                   |                               | JP 2002025413 A                   | 25-01-2002                    |
|                                                   |                               | US 6456176 B1                     | 24-09-2002                    |
| -----                                             |                               |                                   |                               |
| JP 2008226547 A                                   | 25-09-2008                    | KEINE                             |                               |
| -----                                             |                               |                                   |                               |
| EP 0473014 A2                                     | 04-03-1992                    | DE 69111334 D1                    | 24-08-1995                    |
|                                                   |                               | DE 69111334 T2                    | 21-03-1996                    |
|                                                   |                               | EP 0473014 A2                     | 04-03-1992                    |
|                                                   |                               | JP H04262330 A                    | 17-09-1992                    |
|                                                   |                               | US 5130504 A                      | 14-07-1992                    |
| -----                                             |                               |                                   |                               |
| EP 2372735 A1                                     | 05-10-2011                    | CN 102208304 A                    | 05-10-2011                    |
|                                                   |                               | EP 2372735 A1                     | 05-10-2011                    |
|                                                   |                               | EP 2472538 A1                     | 04-07-2012                    |
|                                                   |                               | EP 2472539 A1                     | 04-07-2012                    |
|                                                   |                               | JP 2011228245 A                   | 10-11-2011                    |
|                                                   |                               | US 2011241809 A1                  | 06-10-2011                    |
|                                                   |                               | US 2012235775 A1                  | 20-09-2012                    |
|                                                   |                               | US 2012256713 A1                  | 11-10-2012                    |
| -----                                             |                               |                                   |                               |

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 [0002]