

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 548 773 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.06.2005 Patentblatt 2005/26

(51) Int Cl.7: **H01H 9/44**

(21) Anmeldenummer: **03405921.2**

(22) Anmeldetag: **22.12.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK

(71) Anmelder: **ABB Schweiz AG**

5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:

- **Schneider, Gerhard**
78176 Blumberg (DE)

• **Mayer, Siegfried**

78244 Gottmadingen 2 (DE)

• **Papok, Norbert**

79807 Lottstetten (DE)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**

**c/o ABB Schweiz AG,
Intellectual Property (CH-LC/IP),
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)**

(54) **Lichtbogenlöscheinrichtung für Schutzschalter mit Doppelunterbrechung**

(57) Die vorliegende Erfindung hat eine Lichtbogenlöscheinrichtung für Schutzschalter mit Doppelunterbrechung zum Einsatz in Niederspannungsverteilnetzen zum Gegenstand. Um eine Vorkammer (41) ist ein magnetischer Mantel (91) zur Verstärkung der magnetischen Blaswirkung auf einen zwischen den Lichtbo-

genlaufschienen (51,61) der Vorkammer ausgebildeten Lichtbogen vorgesehen. Weiter ist in den Lichtbogenlöschkreis eine Blasschleife (81) eingeführt, welche abschnittsweise parallel zu einer Lichtbogenlaufschiene (61) verläuft. Eine Vorkammerisolation mit einer den Lichtbogenraum einengenden Ausbuchtung dient ebenfalls zur Optimierung des Lichtbogenlaufs.

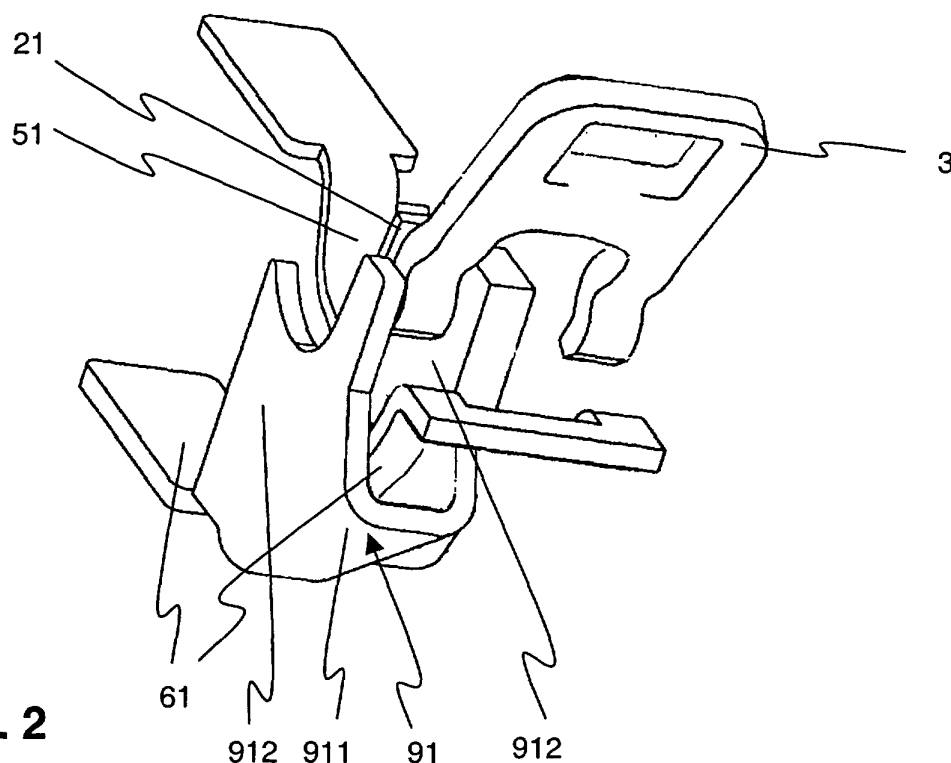


Fig. 2

EP 1 548 773 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Leistungsschalter für Niederspannungsverteilungsnetze. Sie betrifft eine Lichtbogenlöscheinrichtung für Schutzschalter mit Doppelunterbrechung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] In Niederspannungsverteilnetzen dienen Installationseinbauschalter dem raschen und zuverlässigen Schutz von unter Niederspannung stehenden Leitungen, Motoren, Apparaten und Anlagen vor den Folgen von Überlast und Kurzschlussströmen. Sie weisen im Allgemeinen einen thermischen Auslöser mit einem Bimetall und einen elektromagnetischen Auslöser mit einer Spule und einem Schlaganker auf sowie vorzugsweise eine Kontaktanordnung mit Doppelunterbrechung.

[0003] Bei derartigen Schaltgeräten ist für die Lebensdauer und Schaltleistung von entscheidender Bedeutung, dass der beim Öffnen der Kontakte entstehende Lichtbogen nicht auf den Kontaktstücken verharret, sondern möglichst schnell in einen Löschkammerbereich geführt wird, wo eine Kühlung und Löschung des Lichtbogens erfolgt. Jedes Verharren des Lichtbogens auf den Kontaktstücken, auch im Millisekundenbereich, führt zu erhöhtem Abbrand und Abnutzung der Kontaktstücke.

[0004] Ein normaler Leitungsschutzschalter besitzt eine Kontaktstelle, die aus einem festen und einem bewegbaren Kontaktstück gebildet ist. Die Kontaktstelle befindet sich in einer sogenannten Vorkammer, an welche eine Löschkammer mit einem Lichtbogenlöschieblechpaket anschliesst. Die Fusspunkte des Lichtbogens werden von dem festen Kontaktstück und dem beweglichen Kontaktstück über Lichtbogenleitschienen zu dem Lichtbogenlöschieblechpaket geleitet. Der Lichtbogen weitet sich dabei unmittelbar nach der Kontaktöffnung auf, und die Einlaufgeschwindigkeit des Lichtbogens in das Lichtbogenlöschieblechpaket ist abhängig von der sogenannten Eigenblasung, d.h. dem durch den Lichtbogen selbst erzeugten magnetischen Blasfeld, den Druckverhältnissen im Lichtbogen, der Formgebung der Leitschienen und der Wahl des Kontaktmaterials.

[0005] Aus der EP-A 649 155 ist ein gattungsgemässer Schutzschalter mit Doppelunterbrechung bekannt, bei welchem in den Lichtbogenlöschkreis eine zusätzliche elektromagnetische Blasschlaufe zur Beschleunigung des Lichtbogenlaufs vorgesehen ist. Diese nur beim Abschaltvorgang stromdurchflossene Blasschlaufe ist symmetrisch zu einer Trennwand, welche zwei Löschkammern trennt, und geometrisch parallel zu den Lichtbogenleitschienen ausgebildet. Durch eine paral-

lele Stromführung in der Blasschlaufe und den benachbarten Leitschienen wird die elektromagnetische Kraft auf den Lichtbogen verstärkt und seine Bewegung beschleunigt, daraus resultiert letztendlich eine höhere Schaltleistung.

[0006] In der EP-A 0 212 661 ist ein Strombegrenzer für Mittel- oder Hochspannungsanwendungen beschrieben, bei welchem ein Lichtbogen zwischen zwei Lichtbogenleitschienen von einer Schaltstelle wegläuft. Durch die spezielle Ausgestaltung der niederinduktiven Leitschienen wird der Widerstand im Löschkreis signifikant vergrössert, so dass durch einen in Serie geschalteten Trenner der Löschkreis problemlos unterbrochen werden kann. Zur Beschleunigung der Lichtbogenbewegung wird das durch den Abschaltstrom selbst erzeugte Magnetfeld verstärkt, indem ein magnetischer Kern um eine der Leitschienen angebracht ist.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einem Schutzschalter mit Doppelunterbrechung die Beschleunigung der beiden durch eine Abschaltbewegung eines Schaltkontaktes erzeugten Lichtbogen gezielt zu optimieren. Diese Aufgabe wird durch eine Lichtbogenlöscheinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und einen Schutzschalter mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor.

[0008] Kern der Erfindung ist es, durch einen geeigneten magnetischen Mantel die magnetischen Felder im Bereich des Lichtbogens und damit die auf den Lichtbogen wirkende und diesen in Richtung der Löschblechpakete treibende Lorentzkraft zu verstärken. Dadurch bewegt sich der Lichtbogen schneller, der Kontaktabbrand wird verringert und die Abschaltleistung ultimativ erhöht. Durch den erfindungsgemässen separaten magnetischen Mantel brauchen die Lichtbogenleitschienen selbst keine magnetischen Eigenschaften mehr aufzuweisen und können demzufolge aus nichtmagnetischem, die Lichtbogenbewegung begünstigendem Kupfer hergestellt werden.

[0009] Bevorzugt wird der beispielsweise aus Stahl gefertigte magnetische Mantel realisiert, indem ein einstückiges, einseitig offenes Formteil mit U-Profil so über eine brückenseitige Lichtbogenlaufschiene gestülpt wird, dass der Lichtbogenraum beziehungsweise die Vorkammer auf drei Seiten durch das Formteil abgeschlossen ist. Das auf den Lichtbogen wirkende Magnetfeld des in der Lichtbogenlaufschiene fliessenden Abschaltstroms, d.h. die sogenannte Eigenblasung, wird dadurch verstärkt. Zudem lässt sich ein derartiges Formteil einfach herstellen und beim Montageprozess auf die Lichtbogenlaufschiene aufstecken.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in einen nur während dem Abschaltvorgang des Schutzschalters stromdurchflossenen und die bei-

den Lichtbogen umfassenden Lichtbogenlöschkreis eine Blasschlaufe eingefügt. Letztere ist abschnittsweise parallel zu einer Lichtbogenlaufschiene angeordnet und wird von einem Strom durchflossen, welcher in dieselbe Richtung zeigt wie der Abschaltstrom in der benachbarten Lichtbogenleitschiene. Dadurch werden die magnetischen Blaswirkungen der beiden Ströme auf den Lichtbogen kumuliert. Der U-förmige magnetische Mantel umfasst beziehungsweise umgibt dabei bevorzugt auch diesen laufschienenparallelen Blasschlaufenabschnitt.

[0011] Bevorzugt wird die Blasschlaufe geometrisch oder materialtechnisch mit strombegrenzenden Eigenschaften ausgestattet. Da die Blasschlaufe im Nennbetrieb, d.h. bei geschlossenem Schaltkontakt, keinen Strom führt, beeinflusst dies die Eigenimpedanz des Schalters nicht und behindert infolge ihres geringen Anfangs- oder Kaltwiderstandes von einigen mΩ auch die Kommutierung des Lichtbogens auf die entsprechenden Lichtbogenlaufschienen nicht. Nach erfolgter Kommutierung beider Lichtbögen ist auch die Blasschlaufe stromdurchflossen, in der Folge nimmt deren Impedanz zu und begrenzt den Abschaltstrom.

[0012] Bei Schaltern mit Doppelunterbrechung wird die Blasschlaufe so ausgebildet, dass beide Lichtbogen in ähnlichem Masse begünstigt werden, beispielsweise durch eine bezüglich der Löschkammertrennwand symmetrische Ausgestaltung der Blasschlaufe oder durch zwei elektrisch parallelgeschaltete, jeweils einem Lichtbogen zugeordnete Blasschlaufen. Auf jeden Fall ist jedem Lichtbogen beziehungsweise beiden Vorkammern ein eigener magnetischer Mantel zugeordnet, welcher gleichzeitig als magnetische Abschirmung des Lichtbogenraums gegenüber den im anderen Lichtbogenraum vorherrschenden Magnetfeldern dient.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der U-förmige magnetische Mantel durch eine Vorkammerisolation aus beispielsweise Plexiglas vom eigentlichen Lichtbogenraum getrennt. Dadurch wird ein Überspringen des Lichtbogens auf den möglicherweise metallischen Mantel verhindert. Zudem kann die Isolation ausgasende Eigenschaften haben, d.h. lichtbogenlöschende Gase aussondern.

[0014] Bevorzugt verfügt die Vorkammerisolation über eine in den Lichtbogenbereich hineinragende Ausbuchtung zur Reduktion des Vorkammervolumens. Durch das verringerte Volumen wird einem Druckverlust der Gase im Lichtbogenbereich entgegengewirkt und der Lichtbogen an einer Verbreiterung gehindert. Insbesondere die Fusspunkte des Lichtbogens bleiben kompakt und erwärmen dadurch die Lichtbogenleitschienen, was einer Bewegung des Lichtbogens förderlich ist.

[0015] Die Ausbuchtung hat bevorzugt ein V-förmiges Profil, welches sich in Richtung der Löschkammer öffnet und ungefähr der Kontur der Leitschienen folgt. Dadurch wird sichergestellt, dass die beiden Lichtbogenfusspunkte sich gleich schnell bewegen und der Lichtbogen sich vor dem Einlauf in die Löschkammer über

seine maximale, durch den Abstand der Lichtbogenleitschienen vorgegebene Länge ausdehnt. Somit sind alle Löschbleche gleichermassen an der Aufteilung und Löschung des Lichtbogens beteiligt.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0016] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen in perspektivischer Darstellung

Fig. 1 eine Lichtbogenlöscheinrichtung umfassend zwei Vorkammern mit je einem magnetischen Mantel und je einer Blasschlaufe,
Fig.2 eine Detailansicht einer ersten Vorkammer, und
Fig.3 einen Schnitt durch eine erste Vorkammer mit einer Vorkammerisolation.

[0017] Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst. Grundsätzlich sind gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0018] Fig.1 zeigt in Schräguntersicht ein Ausschnitt aus einem ein- oder mehrpoligen Schutzschalter mit zwei in Serie geschalteten Schaltkontakten je Pol. Eine erste Anschlussklemme 10 führt über die Spule eines Kurzschlussstromauslösers 100 und einen ersten Verbindungsleiter 11 zu einem ersten Festkontakt 21. Dieser ist in geschlossener Schalterstellung (nicht gezeigt) in elektrischem Kontakt mit einem ersten Brückenkontakt 31 einer beweglichen gabelförmigen Kontaktbrücke 3. Ein zweiter Brückenkontakt 32 der Kontaktbrücke 3 ist in geschlossener Schalterstellung in Kontakt mit einem zweiten Festkontakt 22, welcher über einen zweiten Verbindungsleiter 12 weiter zu einem nicht dargestellten Überstromauslöser und zu einer zweiten Anschlussklemme führt. Beiden durch je einen Fest- und Brückenkontakt gebildeten Schaltstellen ist jeweils eine erste beziehungsweise zweite Vorkammer 41,42 zugeordnet.

[0019] Wird im Kurzschluss- oder Überstromfall durch den Kurzschlussstromauslöser 10 oder den Überstromauslöser die Kontaktbrücke 3 von den Festkontakten 21,22 wegbewegt, bilden sich zwischen den Festkontakten 21,22 und den Brückenkontakten 31,32 zwei gegensinnig vom Abschaltstrom durchflossene Lichtbogen aus, deren brückenseitige Fusspunkte in der Folge von den Brückenkontakten 31,32 auf brückenseitige Lichtbogenlaufschienen 61,62 kommutieren oder "springen". Durch die Form der (in der Anordnung nach Fig.2 "unteren") brückenseitigen Lichtbogenlaufschienen 61,62 sowie der mit den Festkontakten 21,22 verbundenen (in der Anordnung nach Fig.1 "oberen") an-

schlussseitigen Lichtbogenlaufschienen 51,52 begünstigt, wandert ein erster Lichtbogen zwischen der ersten anschlussseitigen Lichtbogenlaufschiene 51 und der ersten brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene 61 in Richtung eines ersten Lichtbogenlöschblechpaketes 71, während sich ein zweiter Lichtbogen zwischen der zweiten anschlussseitigen Lichtbogenlaufschiene 52 und der zweiten brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene 62 zu einem zweiten Lichtbogenlöschblechpaket 72 hinbewegt. Beim Ausschalten werden somit die Lichtbögen durch die selbst erzeugten Magnetfelder entlang den Lichtbogenlaufschienen in Löschkammern gedrängt, an den Löschblechen gekühlt, in Teillichtbögen aufgeteilt und gelöscht.

[0020] In Fig.2 ist in einer anderen Perspektive ein Detail der ersten Vorkammer 41 dargestellt, wobei der Löschblechstapel zwischen den verbreiterten Enden der beiden ersten Lichtbogenleitschienen 51,61 weggelassen wurde. Der erfindungsgemässe magnetische Mantel 91 mit U-förmigem Querschnitt, welcher aus einem magnetisch wirksamen Material wie beispielsweise Eisen oder Stahl bevorzugt als einstückiges Schirmblech hergestellt wird, ist so angeordnet, dass er den Lichtbogenraum, welcher zwischen den ersten Lichtbogenleitschienen 51,61 definiert ist, seitlich abschliesst. Ein Rücken 911 des Mantels befindet sich entlang der ersten brückenseitigen Lichtbogenleitschiene 61, während die Seitenflächen 912 des Mantels sich in Richtung der ersten anschlussseitigen Lichtbogenleitschiene 51 erstrecken. Der magnetische Mantel 91 bündelt das Lichtbogenmagnetfeld und treibt den Lichtbogen zusätzlich in Richtung der Löschkammern.

[0021] Wie aus Fig.1 weiter ersichtlich, ist jeder der beiden Vorkammern 41,42 ein separater magnetischer Mantel 91,92 zugeordnet. Dadurch wird der Lichtbogenbereich zwischen den beiden Lichtbogenleitschienen 51,61; 52,61 magnetisch gegenüber dem Aussenraum und insbesondere gegenüber der anderen Vorkammer 42; 41 abgeschirmt. Weiter ist in Fig.1 zwischen der ersten brückenseitigen Laufschiene 61 und der zweiten brückenseitigen Laufschiene 62 eine erste Blasschlaufe 81 vorgesehen. Im Auslösefall fliesst der Abschaltstrom vom ersten zum zweiten Lichtbogen durch diese erste Blasschlaufe 81. Sie umfasst zumindest einen innerhalb des Mantels 91 liegenden Lorentzabschnitt, welcher geometrisch parallel zur ersten brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene 61 angeordnet ist und in welchem die Stromflussrichtung dieselbe ist wie in der benachbarten Lichtbogenlaufschiene 61. Dadurch wird die elektromagnetische Lorentzkraft auf den ersten Lichtbogen, welche diesen in Richtung des ersten Löschblechpakets 71 bewegt, verstärkt.

[0022] Die Blasschlaufe 81 ist bevorzugt mit abschaltstrombegrenzenden Eigenschaften ausgestattet. Ein strombegrenzendes Verhalten kann beispielsweise durch die Materialauswahl erreicht werden, dazu kommen sämtliche Leiter mit einem elektrischen Widerstand in Frage, welcher mit zunehmender Stromstärke an-

steigt, und darunter insbesondere die als Kaltleiter oder PTC-Widerstand (positiv temperature coefficient) bekannten metallischen Legierungen auf der Basis von Ni, Co, Fe, wie NiCr, NiMn, NiFe, NiCrMn, NiCo, NiCoFe, CoFe, CrAlFe, oder keramischen Werkstoffe. Ein weiterer derartiger Kaltleiter beruht auf einem Polymerkomposit, dessen Polymermatrix gefüllt ist mit einem Gemisch aus Kohlenstoff, einem Metall wie beispielsweise Ni, sowie einem Borid, Silizid, Oxid oder Karbid wie beispielsweise TiC_2 , TiB_2 , $MoSi_2$, V_2O_3 . Wichtig ist dabei, dass der Anfangs- oder Kaltwiderstand nicht zu hoch ist und die Kommutierung der Lichtbögen auf die brücken-seitigen Laufschienen 61,62 und die damit einhergehende Ausbildung des Lichtbogenlöschkreises nicht behindert wird.

[0023] In Fig.3 ist ein Schnitt durch die erste Vorkammer 41 gezeigt, wodurch vom ersten magnetischen Mantel 91 nur die Schnittfläche seines Rückens 911 sichtbar ist. Allgemein sind die Lichtbogenlaufeigenschaften stark von der Kontur der Lichtbogenleitschienen 51,61 abhängig. Durch die ersichtliche Verengung zwischen der oberen und unteren Leitschiene über einen grossen Teil der Vorkammer wird der Lichtbogen optimal beschleunigt. Da bei der Aufweitung der Leitschienen 51,61 die magnetische Sogwirkung durch die Löschbleche 71 aus magnetischem Material bereits wirksam ist, wird ein Verharren des Lichtbogens auf den Lichtbogenleitschienen verhindert und ein unverzügliches Einlaufen desselben ermöglicht.

[0024] Zwischen den Leitschienen 51,61 und dem magnetischen Mantel 91 befindet sich eine Vorkammerisolation 411, welche im Wesentlichen denselben Querschnitt wie der Mantel 91 aufweist und diesen vom Lichtbogenbereich isoliert. Eine Vorkammerisolation als Spritzgussteil wird geeigneterweise vor der Montage des Mantels in diesen eingeführt oder über die Leitschienen gestülpt. Eine Ausbuchtung 412 innerhalb der Vorkammerisolation leitet die ionisierten Gase auf die Leitschienen, welche durch die Gase erwärmt werden und damit den Lichtbogenfusspunkt laufen lassen. Die Ausbuchtung 412 reduziert den Abstand senkrecht zur Schnittebene der Fig.3 zwischen den Seitenflächen der Isolation, d.h. die lichte Weite des Lichtbogenraumes, um 30 bis 50%. Die Ausbuchtung gemäss Fig.3 hat die Form einer länglichen Erhebung, welche sich V-artig in Richtung auf die Löschblechpakete 71 hin öffnet.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0025]

10	Erste Anschlussklemme
100	Kurzschlussstromauslöser
11	Erster Verbindungsleiter
12	Zweiter Verbindungsleiter
21	Erster Festkontakt
22	Zweiter Festkontakt
3	Kontaktbrücke

31	Erster Brückenkontakt
32	Zweiter Brückenkontakt
41	Erste Vorkammer
411	Vorkammerisolation
412	Ausbuchtung
42	Zweite Vorkammer
51	Erste anschlussseitige Lichtbogenlaufschiene
52	Zweite anschlussseitige Lichtbogenlaufschiene
61	Erste brückenseitige Lichtbogenlaufschiene
62	Zweite brückenseitige Lichtbogenlaufschiene
71, 72	Lichtbogenlöschblechpakete
81	Erste Blasschlaufe
82	Zweite Blasschlaufe
91	Erster magnetischer Mantel
911	Rücken
912	Seitenfläche
92	Zweiter magnetischer Mantel

Patentansprüche

1. Lichtbogenlöscheinrichtung für Schutzschalter mit Doppelunterbrechung, umfassend

- zwei Festkontakte (21,22), welche mit Anschlussklemmen des Schutzschalters verbindbar und durch zwei Brückenkontakte (31,32) einer beweglichen Kontaktbrücke (3) kontaktierbar sind,
- zwei durch eine Trennwand getrennte Vorkammern (41,42) mit je zwei Lichtbogenlaufschiene (51,61; 52,62), wovon eine anschlussseitige Lichtbogenlaufschiene (51,52) mit einem Festkontakt (21,22) verbunden ist und eine brückenseitige Lichtbogenlaufschiene (61,62) zur Übernahme eines Lichtbogens von der Kontaktbrücke (3) ausgebildet ist,
- zwei an die Vorkammern anschliessende Löschkammern mit je einem Lichtbogenlöschblechpaket (71,72), welches mit den jeweiligen Lichtbogenlaufschiene (51,61; 52,62) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass ein magnetischer Mantel (91) zur Verstärkung der auf einen ersten, zwischen der ersten brückenseitigen und der ersten anschlussseitigen Lichtbogenlaufschiene (51,61) ausgebildeten, Lichtbogen wirkenden magnetischen Kräfte vorgesehen ist.

2. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der magnetische Mantel (91) ein einstückiges Formteil ist mit einem Rücken (911) und zwei parallelen Seitenflächen (912), welche ein U-förmiges Profil bilden, wobei der Rücken (911) neben die erste brückenseitige

Lichtbogenlaufschiene (61) zu liegen kommt und die Seitenflächen (912) zur anschlussseitigen Lichtbogenlaufschiene (51) zeigen.

3. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mit den beiden brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene (61,62) verbundene erste Blasschlaufe (81) zur Erzeugung einer in Richtung des ersten Löschblechpakets (71) gerichteten Lorentzkraft auf den ersten Lichtbogen vorgesehen ist.

4. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der magnetische Mantel (91) die erste brückenseitige Lichtbogenlaufschiene (61) und einen dazu geometrisch parallel angeordneten Lorentzabschnitt der Blasschlaufe (81) umfasst.

5. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Blasschlaufe (81) strombegrenzende Eigenschaften aufweist.

6. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Vorkammern (41,42) durch jeweils eine zugeordneten magnetischen Mantel (91,92) gegeneinander abgeschirmt sind.

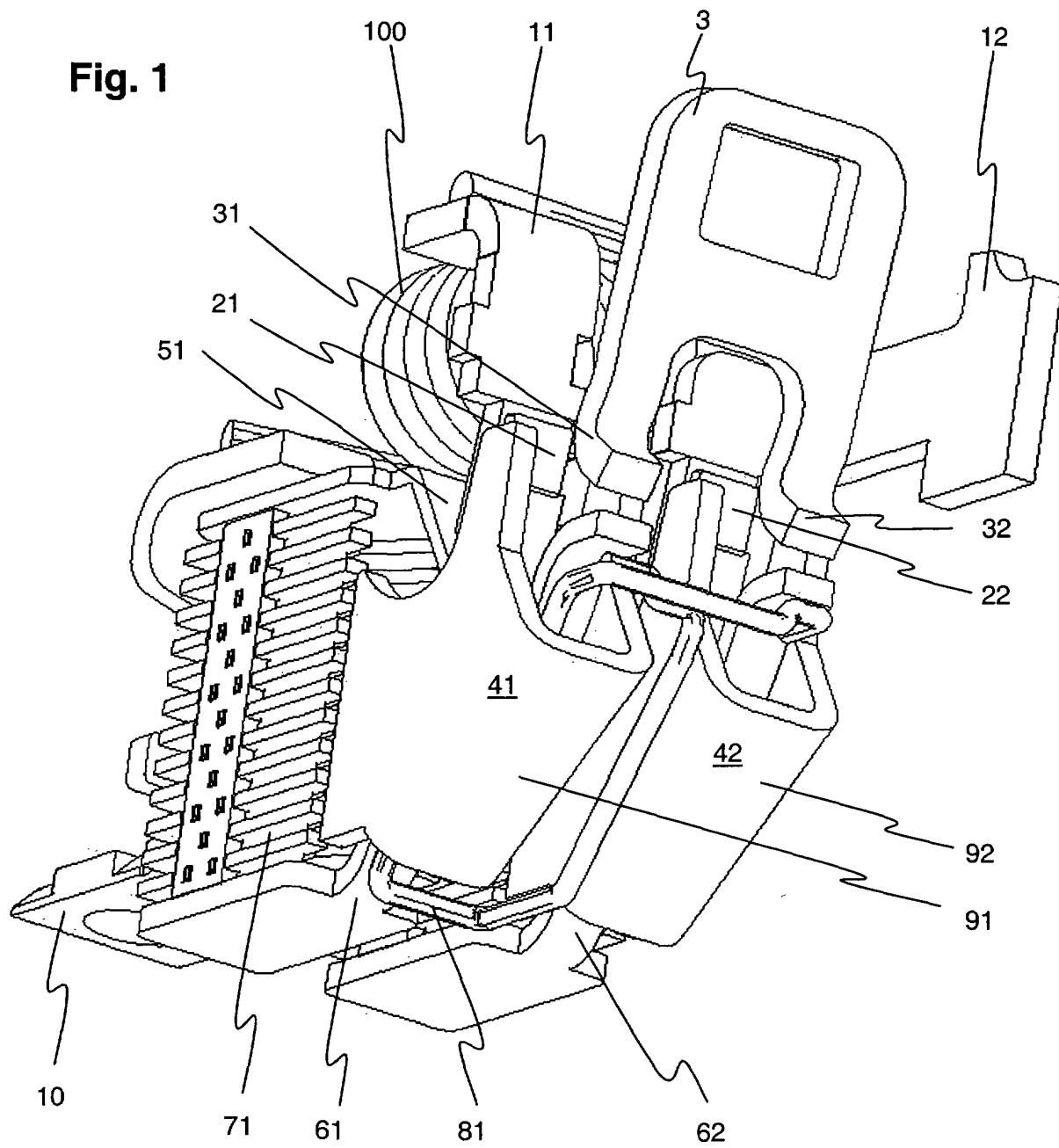
7. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorkammerisolation (411) aus einem elektrisch nichtleitenden Material den Lichtbogenbereich umgibt und den Lichtbogen gegenüber dem magnetischen Mantel (91) isoliert.

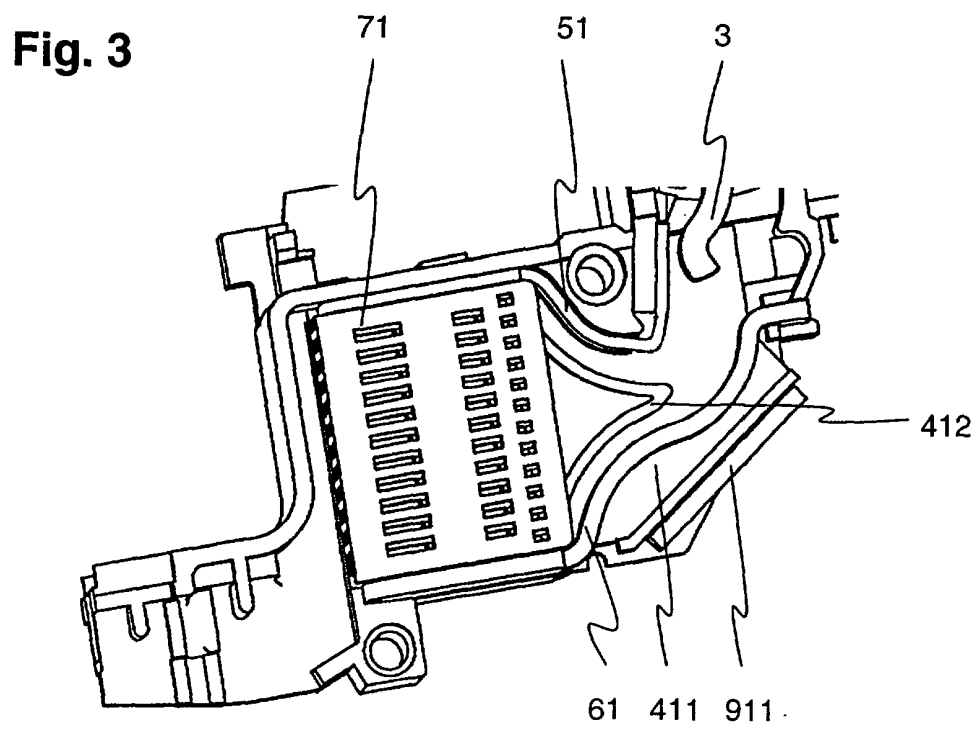
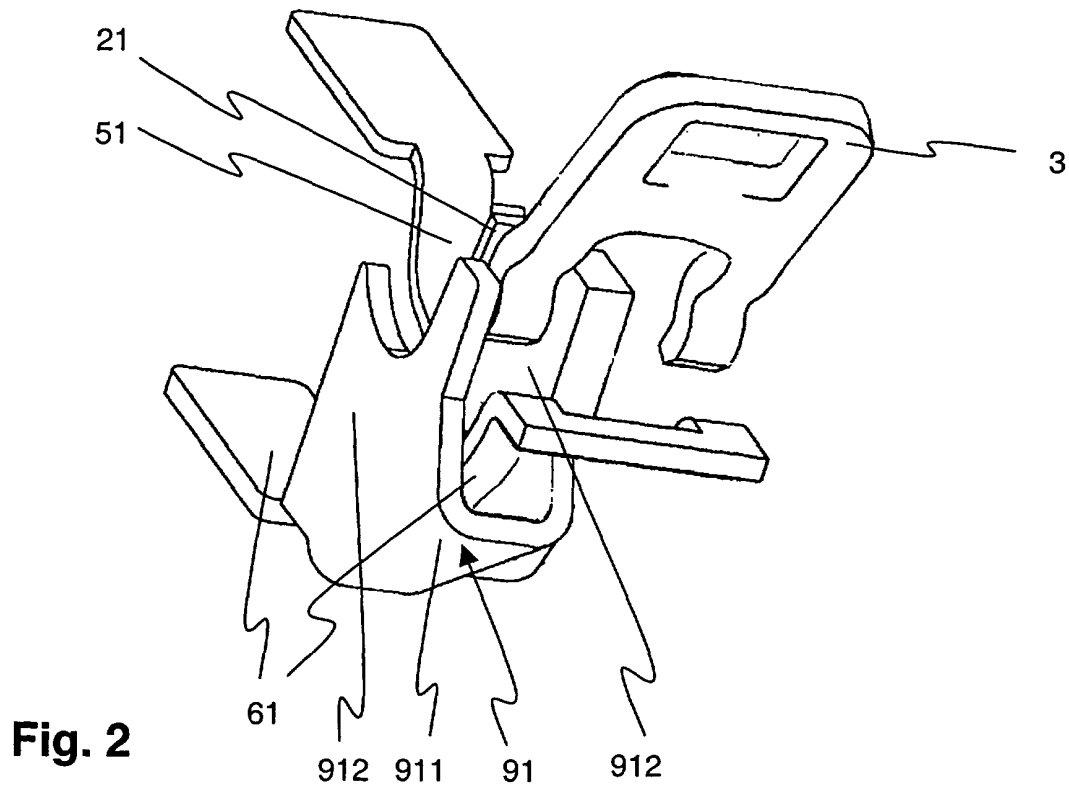
8. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf zumindest einer der dem Lichtbogenbereich zugewandten Innenwände der Vorkammerisolation (411) eine Ausbuchtung (412) vorgesehen ist.

9. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbuchtung (412) der Vorkammerisolation eine sich zu den Löschkammern hin öffnende, V-förmige Struktur hat.

10. Schutzschalter mit Doppelunterbrechung, umfassend zwei Anschlussklemmen (11), einen auf eine Kontaktbrücke (3) wirkenden Kurzschlussstromauslöser (100) und eine Lichtbogenlöscheinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Fig. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5921

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 255 016 A (SIEMENS AG) 3. Februar 1988 (1988-02-03) * Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 4, Zeile 16; Abbildungen 1,4 * * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 14 * -----	1-8,10	H01H9/44
D,A	EP 0 649 155 A (HAGER ELECTRO) 19. April 1995 (1995-04-19) * Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 25; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Mai 2004	Prüfer Findeli, L
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			

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 03 40 5921

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.

05-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0255016	A	03-02-1988	AT	85456 T	15-02-1993
			DE	3783965 D1	18-03-1993
			EP	0255016 A1	03-02-1988
			JP	2718012 B2	25-02-1998
			JP	63040226 A	20-02-1988
			NO	873054 A ,B,	01-02-1988
			US	4810841 A	07-03-1989

EP 0649155	A	19-04-1995	EP	0649155 A1	19-04-1995
			DE	69309466 D1	07-05-1997
			DE	69309466 T2	23-10-1997
			ES	2100506 T3	16-06-1997

EPO FORM P0461

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