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

(11) EP 1 548 772 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.06.2005 Patentblatt 2005/26

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

(21) Anmeldenummer: **03405920.4**

(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 Holding AG**
5400 Baden (CH)

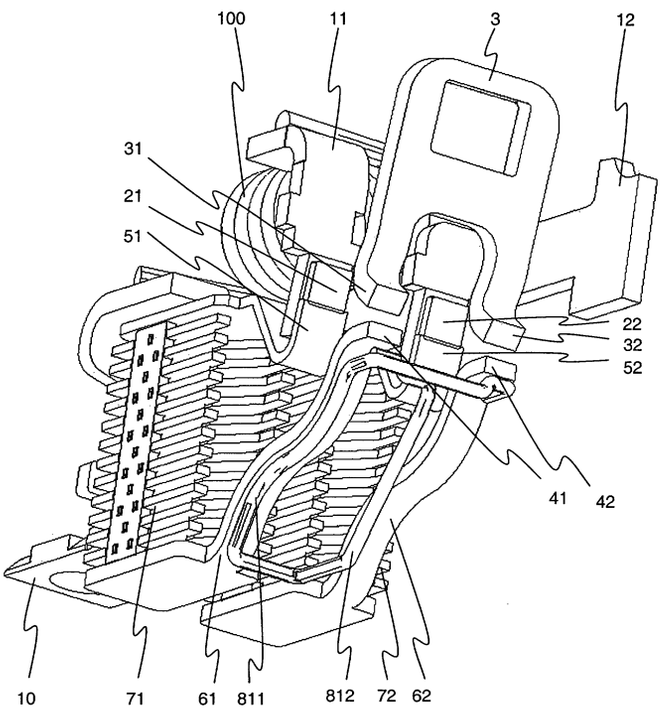
(72) Erfinder:
- **Schneider, Gerhard**
  78176 Blumberg (DE)
- **Baiatu, Tudor**
  5200 Brugg (CH)
- **Edler, Torsten**
  8245 Feuerthalen (CH)
- **Wentzler, Frank**
  8264 Eschenz (CH)

(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. In den Lichtbogenlöschkreis ist eine asymmetrische Blasschlaufe (81) eingeführt, welche parallel zu einer Lichtbogenlaufschiene einen Lorentzabschnitt (811) zur Verstärkung der magnetischen Blaswirkung auf einen Lichtbogen umfasst. Bevorzugte Ausführungsformen betreffen eine abschaltstrombegrenzende Eigenschaft der Blasschlaufe und eine magnetische Abschirmung der Lichtbogenleitstrecke.

Fig. 1



EP 1 548 772 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 verharrt, 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 Lichtbogenlöschblechpaket anschliesst. Die Fusspunkte des Lichtbogens werden von dem festen Kontaktstück und dem beweglichen Kontaktstück über Lichtbogenleitschienen zu dem Lichtbogenlöschblechpaket geleitet. Der Lichtbogen weitet sich dabei unmittelbar nach der Kontaktöffnung auf, und die Einlaufgeschwindigkeit des Lichtbogens in das Lichtbogenlöschblechpaket 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 parallele 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 642 199 ist eine Schutzschaltung mit einem reversiblen Kurzschlussstrombegrenzer für einen Zwischenkreis einer Wechselrichterschaltung dargestellt. Der Kurzschlussstrombegrenzer weist einen Kaltleiter mit PTC-Verhalten auf, d.h. mit einem positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes auf. Ein 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.

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 getrennt 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, in einen nur während einem Abschaltvorgang des Schutzschalters stromdurchflossenen und die beiden Lichtbogen umfassenden Lichtbogenlöschkreis eine bezüglich der Löschkammertrennwand asymmetrisch ausgebildete Blasschlaufe einzubauen. Diese Blasschlaufe ist also den Lichtbogenleitschienen, welche ihrerseits symmetrisch bezüglich der Löschkammertrennwand angeordnet sind und auf welchen die Fusspunkte der Lichtbogen wandern, nicht in einem vergleichbaren Masse zugeordnet, d.h. die beiden Lichtbogen werden durch die Blasschlaufe nicht in demselben Umfang beblasen oder beschleunigt. Da die beiden Verbindungsleiter zu den Festkontakten der Lichtbogenlöscheinrichtung bezüglich der Löschkammertrennwand nicht symmetrisch angeordnet sind, können deren unterschiedliche Blaswirkungen auf die Lichtbogen durch die erfindungsgemässe Blasschlaufe besser in Betracht gezogen, ausgeglichen und gegebenenfalls kompensiert werden.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Blasschlaufe 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.

[0010] Gemäss einer weiteren Variante befindet sich die Blasschlaufe nicht in einer senkrecht zur Löschkam-

mertrennwand stehenden zweidimensionalen Fläche, d.h. sie umfasst auch eine Komponente parallel zu dieser Trennwand. Dadurch werden für die Rückführung oder Vervollständigung der Blasschlaufe Freiheitsgrade gewonnen, und die Gesamt-Blaswirkung aller Abschnitte der Blasschlaufe lässt sich einfacher einstellen.

[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] In einer bevorzugten Ausführungsform der abschaltstrombegrenzenden Blasschlaufe ist diese zumindest abschnittsweise aus einem Kaltleiter, d.h. einem Material mit positivem nichtlinearem Temperaturkoeffizienten des spezifischen Widerstandes, gefertigt. Mit zunehmender Eigenerwärmung des Kaltleiters steigt dessen Impedanz weiter an und verstärkt den strombegrenzenden Effekt Geeignet dazu sind insbesondere Metalle wie Ni, Co, Fe, metallische Legierungen auf der Basis von Ni, Co, Fe sowie NiCr, NiMn, NiFe, NiCrMn, NiCo, NiCoFe, CoFe, CrAlFe.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine magnetische Abschirmung des Lichtbogenbereichs inklusive der Lichtbogenleitschiene vorgesehen. Dadurch wird das durch den Lichtbogenlöschkreis erzeugte Magnetfeld und die dadurch bewirkte Eigenblasung verstärkt. Zudem wird die magnetische Wechselwirkung zwischen den beiden gegensinnig stromdurchflossenen Lichtbogen eingeschränkt. Vorteilhafterweise wird auch der parallel zur Lichtlaufschiene angeordnete Abschnitt der Blasschlaufe in den abgeschirmten Lichtbogenbereichs eingeschlossen.

[0014] Da die erfindungsgemässe Blasschlaufe asymmetrisch ist, wird eine zweite Blasschlaufe sowohl geometrisch als auch in Bezug auf die Stromflussrichtung parallel zu einer zweiten brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene angeordnet. Dadurch erhöhen sich auch die für die magnetische Blaswirkung auf den zweiten Lichtbogen verantwortliche Stromstärke und die den Lichtbogen treibende Kraft. Die beiden Blasschlaufen sind bevorzugt parallelgeschaltet und führen somit nur je ungefähr den halben Abschaltstrom.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in Schrägaufsicht jeweils eine Lichtbogenlöscheinrichtung in geöffneter Schalterstellung mit

Fig.1 einer ersten Blasschlaufe,
Fig.2 zusätzlich einer magnetischen Abschirmung, und
Fig.3 zwei Blasschlaufen.

[0016] Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst. Grundsätzlich sind gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0017] In Fig.1 ist in Schrägaufsicht 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 Lichtbogenlöschkammer zugeordnet, welche getrennt sind durch eine nicht dargestellte, im Zwischenraum zwischen den beiden Löschblechstapeln 71,72 zu denkende Löschkammertrennwand. Im Gegensatz zu den nachfolgend eingeführten Lichtbogenlaufschienen 61,62 sind die beiden Verbindungsleiter 11,12 nicht spiegelbildlich ausgebildet bezüglich dieser Löschkammertrennwand.

[0018] 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 Laufschienenkontakte 41,42 kommutieren oder "springen". Durch die Form der (in der Anordnung nach Fig. 1 "unteren ") brückenseitigen Lichtbogenlaufschienen 61,62 sowie der mit den Festkontakten 21,22 verbundenen (in der Anordnung nach Fig.1 "oberen") anschlussseitigen 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 hinbe-

wegt. 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.

[0019] Zwischen dem ersten brückenseitigen Laufschienenkontakt 41 und dem zweiten brückenseitigen Laufschienenkontakt 42 ist eine erste Blasschlaufe 81 in Form einer Drahtschlaufe oder als bandförmiges Stanzteil vorgesehen. Im Auslösefall fliesst zumindest ein Teil des Abschaltstromes vom ersten zum zweiten Lichtbogen durch diese erste Blasschlaufe 81. Sie umfasst zumindest einen Lorentzabschnitt 811, 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. Da die Verbindungsleiter 11,12, welche von den Anschlusskontakten des Schalters zu den Festkontakten 21,22 führen, nicht symmetrisch bezüglich der Löschkammertrennwand ausgebildet sind, ist auch die erste Blasschlaufe 81 diesbezüglich nicht symmetrisch, sondern nimmt auf die Anordnung der genannten Verbindungsleiter Rücksicht.

[0020] In der Ausführungsform nach Fig.1 ist der Lorentzabschnitt 811 der ersten Blasschlaufe 81 über die gesamte Länge der ersten brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene 61 zu dieser parallel. Die Blasschlaufe 81 wird vervollständigt durch einen Rückführabschnitt 812, welcher erfindungsgemäss nicht in einem mit dem Lorentzabschnitt 811 vergleichbaren Ausmass parallel zur zweiten brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene 62 angeordnet ist. Bevorzugt liegt die Rückführung 812 grösstenteils auf derselben Seite der Löschkammertrennwand wie der Lorentzabschnitt 811, jedoch nicht in der durch die senkrechte Projektion des Lorentzabschnitts 811 auf die Löschkammertrennwand definierten Fläche.

[0021] In Fig.2 ist ein erster Abschirmmantel 91 mit einem U-förmigen Querschnitt dargestellt, welcher aus einem magnetisch wirksamen Material wie beispielsweise Eisen oder Stahl bevorzugt als einstückiges Schirmblech hergestellt ist und die erste brückenseitige Lichtbogenlaufschiene 61 sowie den Lorentzabschnitt 811 der Blasschlaufe 81 umfasst. Dadurch wird die Lichtbogenleitstrecke zwischen den beiden ersten Lichtbogenleitstrecken 51,61 magnetisch gegenüber dem Aussenraum und insbesondere gegenüber der zweiten Löschkammer abgeschirmt. Weiter wird die magnetische Beblasung oder Lorentzkraftverstärkung des ersten Lichtbogens durch den Lorentzabschnitt 811 durch den Abschirmmantel 91 zusätzlich verstärkt. Zudem wird die infolge gegensinniger Stromflussrichtungen bremsende magnetische Wirkung des Lorentzabschnitt 811 auf den zweiten Lichtbogen drastisch reduziert. Wie in Fig.2 dargestellt, kann zum selben Zweck auch ein zweiter Abschirmmantel 92 um die zweite Lichtbogenlaufschiene 62 gelegt sein.

[0022] Die Blasschlaufe ist bevorzugt mit abschaltstrombegrenzenden Eigenschaften ausgestattet. Beispielsweise kann sie eine geeignete Induktivität umfassen, welche in Form einer separaten Spule oder als eine oder mehrere Zusatzschlaufen realisiert ist. Werden diese Zusatzschlaufen abschnittweise parallel zum Lorentzabschnitt geführt, vervielfacht sich die magnetisch wirksame Stromstärke und vergrössert die Blaswirkung auf den Lichtbogen zusätzlich. Andererseits kann ein strombegrenzendes Verhalten durch die Materialauswahl erreicht werden, dazu kommen sämtliche Leiter mit einem elektrischen Widerstand in Frage, welcher mit zunehmender Stromstärke ansteigt, und darunter insbesondere die als Kaltleiter oder PTC Widerstand (positiv temperature coefficient) Leiter bekannten und eingangs genannten Legierungen oder keramischen Werkstoffe in Frage. Selbstverständlich können induktiv-geometrisch und resistiv-materialabhängige Varianten auch kombiniert werden. Wichtig ist dabei, dass der Anfangs- oder Kaltwiderstand nicht zu hoch ist und die Kommutierung der Lichtbögen auf die brückenseitigen Laufschienenkontakte 41,42 und die damit einhergehende Ausbildung des Lichtbogenlöschkreises nicht behindert wird.

[0023] In Fig.3 sind nur die beiden Lichtbogenlaufschienen 61,62 dargestellt, zusammen mit zwei elektrisch parallelgeschalteten Blasschlaufen 81,82. Ausgehend vom ersten brückenseitiger Laufschienenkontakt 41 führt eine erste, die erste Lichtbogenlaufschiene 61 bedienende Blasschlaufe 81 zum zweiten brückenseitigen Laufschienenkontakt 42 wie im Ausführungsbeispiel nach Fig.1 bereits dargestellt. Eine zweite Blasschlaufe 82 zwischen den Laufschienenkontakten 41,42 umfasst einen zweiten Lorentzabschnitt 821, in welchem der Strom parallel zum Abschaltstrom in der Laufschiene 62 fliesst. Durch die Parallelschaltung der beiden Blasschlaufen fliesst in jeder nur ungefähr der halbe Abschaltstrom des Lichtbogenlöschkreises.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0024]

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	Erster brückenseitiger Laufschienenkontakt
42	Zweiter brückenseitiger Laufschienenkontakt
51	Erste anschlussseitige Lichtbogenlaufschiene
52	Zweite anschlussseitige Lichtbogenlaufschiene
61	Erste brückenseitige Lichtbogenlaufschiene

62 Zweite brückenseitige Lichtbogenlaufschiene
71 Erstes Lichtbogenlöschblechpaket
72 Zweites Lichtbogenlöschblechpaket
81 Erste Blasschlaufe
811 Erster Lorentzabschnitt
812 Erster Rückführungsabschnitt
82 Zweite Blasschlaufe
821 Zweiter Lorentzabschnitt
822 Zweiter Rückführungsabschnitt
91 Erster magnetischer Abschirmmantel
92 Zweiter magnetischer Abschirmmantel

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 Löschkammertrennwand getrennte Löschkammern mit je einem Lichtbogenlöschblechpaket (71,72) und je zwei Lichtbogenlaufschienen (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 einem Brückenkontakt (31,32) der Kontaktbrücke (3) ausgebildet ist,
- eine mit den beiden brückenseitigen Lichtbogenlaufschienen (61,62) verbundene erste Blasschlaufe (81) zur Erzeugung einer in Richtung des ersten Löschblechpakets (71) gerichteten Lorentzkraft auf einen zwischen der ersten brückenseitigen und der ersten anschlussseitigen Lichtbogenleitschiene (51,61) bestehenden ersten Lichtbogen,

dadurch gekennzeichnet, dass die Blasschlaufe (81) bezüglich der Löschkammertrennwand asymmetrisch ausgebildet ist.

2. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Blasschlaufe (81) einen ersten Lorentzabschnitt (811) aufweist, welcher geometrisch parallel zu der ersten brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene (61) derart angeordnet ist, dass die Stromrichtung im ersten Lorentzabschnitt (811) mit der Richtung eines Abschaltstromes in der ersten brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene (61) übereinstimmt.

3. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Blasschlaufe (81) einen ersten Rückführabschnitt (812) aufweist, dessen Projektion senkrecht zur Löschkammertrennwand von einer Projektion des Lorentzabschnitts (811) senkrecht zur Löschkammertrennwand verschieden ist.

4. Lichtbogenlöscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Blasschlaufe (81) strombegrenzende Eigenschaften aufweist.

5. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die strombegrenzenden Eigenschaften der Blasschlaufe (81) durch ein Kaltleitermaterial bestimmt sind.

6. Lichtbogenlöscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der ersten Löschkammer magnetisch abgeschirmt ist.

7. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einstückiges Formteil mit einem U-förmigen Profil aus einem magnetischen Material die erste brückenseitigen Lichtbogenlaufschiene (61) und einen dazu geometrisch parallel angeordneten Lorentzabschnitt (811) der Blasschlaufe (81) teilweise umgibt.

8. Lichtbogenlöscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zur ersten Blasschlaufe (81) elektrisch parallelgeschaltete zweite Blasschlaufe (82) zur Erzeugung einer in Richtung des zweiten Löschblechpakets (72) gerichteten Lorentzkraft auf einen zwischen der zweiten brückenseitigen und der zweiten anschlussseitigen Lichtbogenleitschiene (52,62) bestehenden zweiten Lichtbogen vorgesehen ist.

9. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Blasschlaufen je über einen Lorentzabschnitt (811,821) und einen Rückführabschnitt (812,822) verfügen, welche sich auf derselben Seite der Löschkammertrennwand befinden.

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

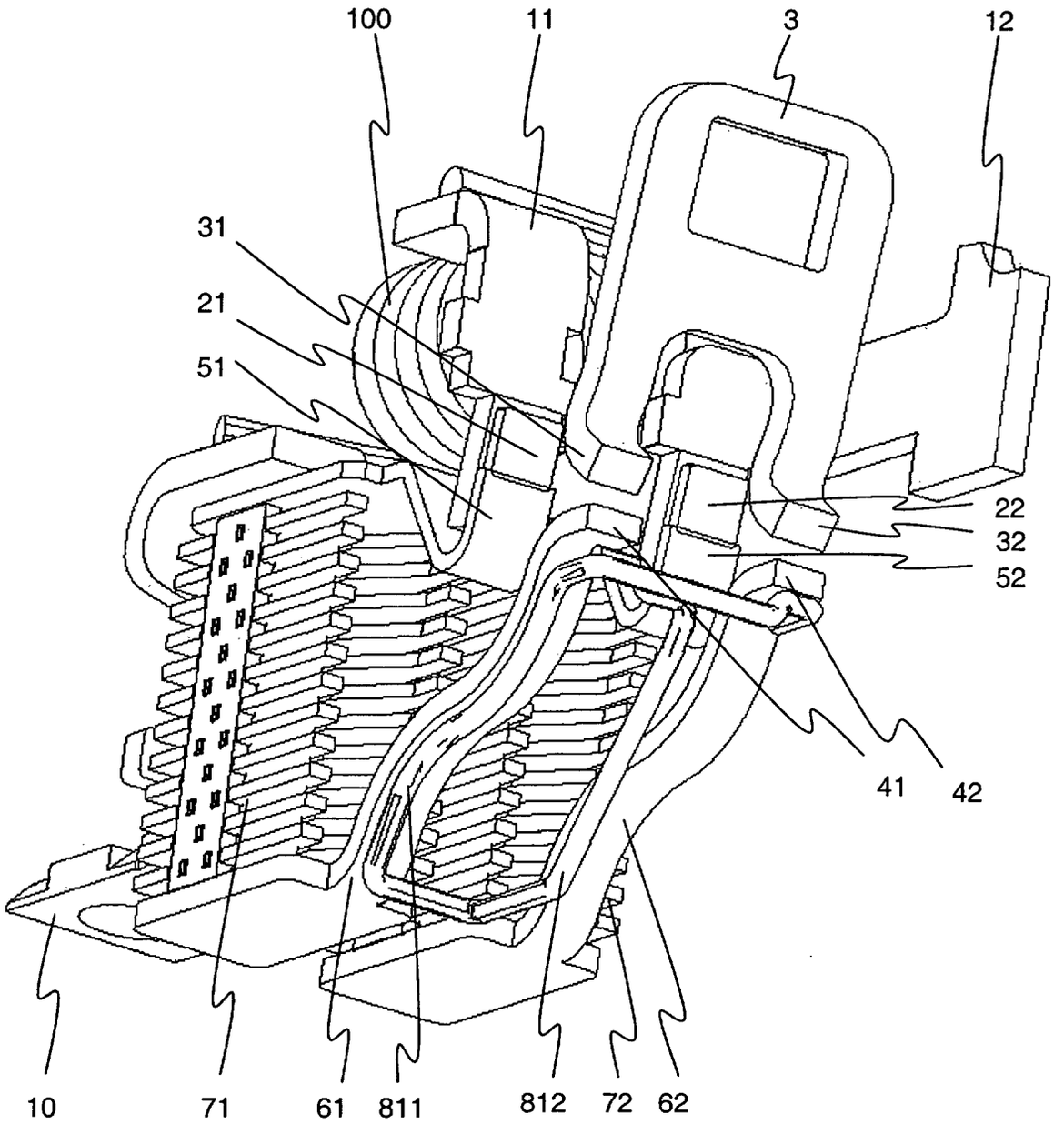


Fig. 2

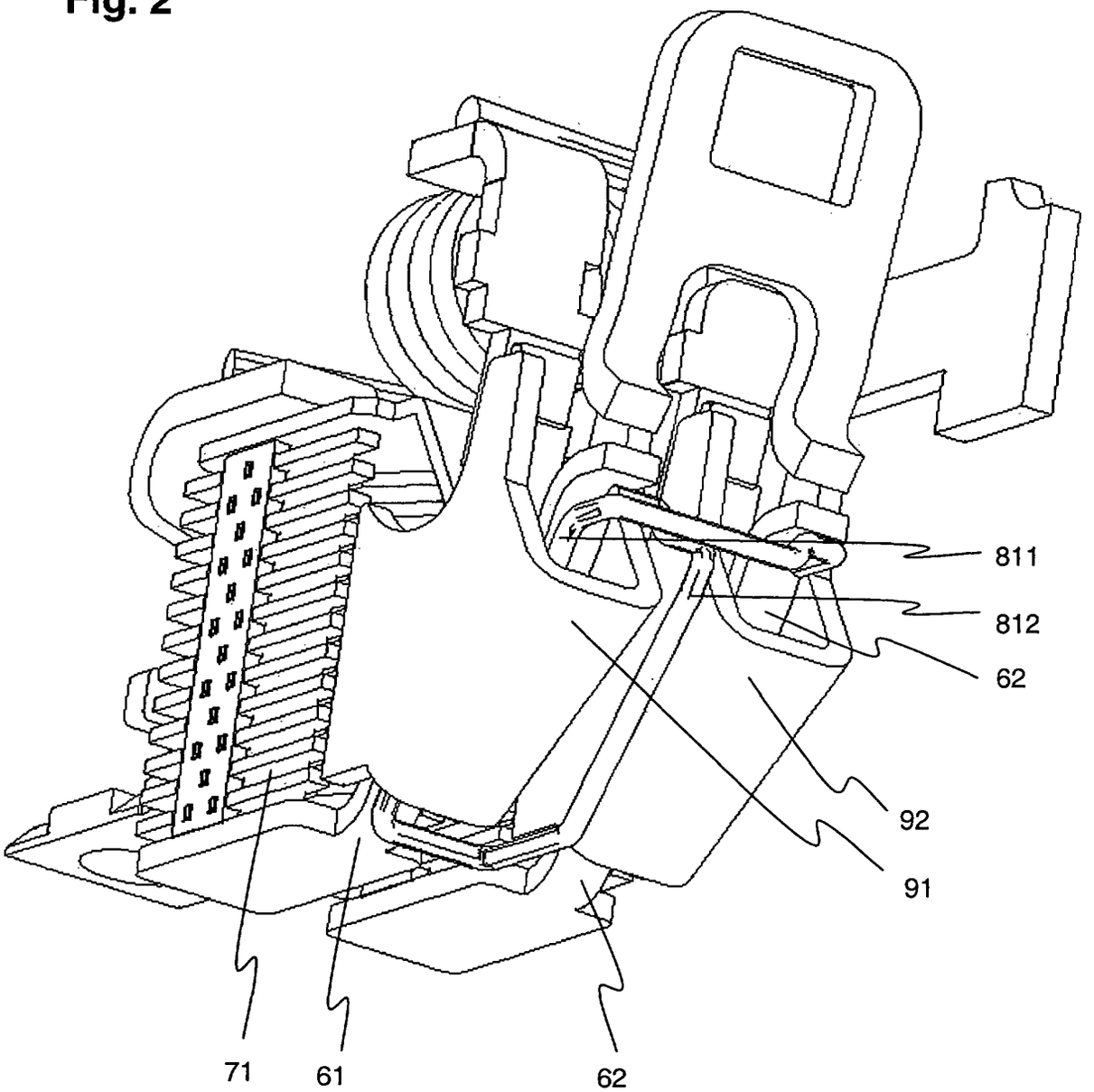
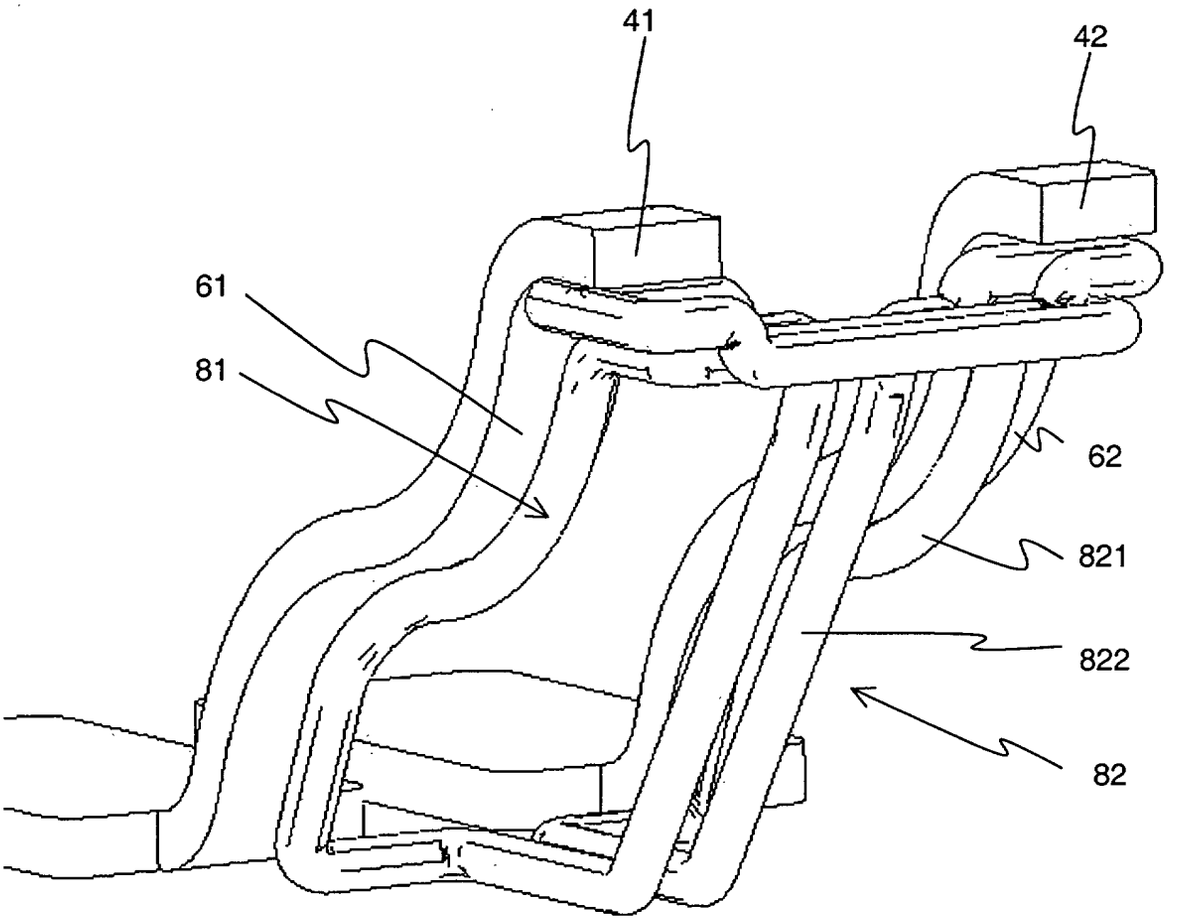


Fig. 3



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5920

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,X	EP 0 649 155 A (HAGER ELECTRO) 19. April 1995 (1995-04-19)	1-7,10	H01H9/44
Y	* Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 52; Abbildungen 1-5 *	8,9	

Y	EP 0 255 008 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 3. Februar 1988 (1988-02-03) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	8,9	

X	EP 0 255 016 A (SIEMENS AG) 3. Februar 1988 (1988-02-03) * Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 5, Zeile 14; Abbildungen 1,4 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

H01H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	7. Mai 2004	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 : nichtschriftliche 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 5920

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.

07-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
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
EP 0255008 A	03-02-1988	DE 3625425 A1	04-02-1988
		AT 72362 T	15-02-1992
		DE 3776449 D1	12-03-1992
		EP 0255008 A1	03-02-1988
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

EPO FORM P0461

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