

②¹ Anmeldenummer: 92113714.7

⑤¹ Int. Cl.⁵: **H01H 9/44**

② Anmeldetag: 12.08.92

③ Priorität: 17.08.91 DE 4127291

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.02.93 Patentblatt 93/08

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL PT

71 Anmelder: **ABB PATENT GmbH**
Kallstadter Strasse 1
W-6800 Mannheim 31(DE)

(72) Erfinder: Huber, Peter
Zeppelinstrasse 84
W-6900 Heidelberg(DE)
Erfinder: Kommert, Richard
Adolf-Engelhardt-Strasse 7
W-6900 Heidelberg(DE)

⁷⁴⁾ Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o ABB Patent GmbH, Postfach 10 03 51
W-6800 Mannheim 1 (DE)

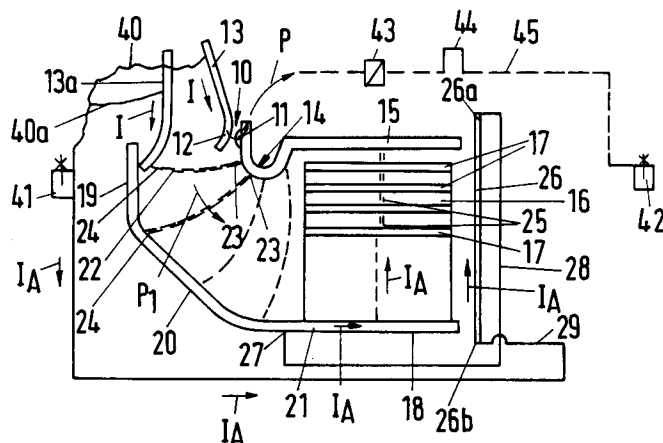
54 Lichtbogenkammer für ein elektrisches Schaltgerät.

(57) Zur Stabilisierung des Lichtbogens (25a) innerhalb eines Lichtbogenlöschblechpaketes (25) und zur Vermeidung von Rückzündungen wird auf der der Kontaktstelle (10) entgegengesetzt liegenden Seite des Lichtbogenlöschblechpaketes (16) ein Stromleiter (26) vorgesehen, der so in den Strompfad eines Schaltgerätes eingesetzt ist, daß der Strom im Stromleiter (26) parallel zu dem Strom in den

Teillichtbögen (25) im Lichtbogenlöschblechpaket (16) verläuft.

Dadurch werden signifikante Spannungseinbrüche und dadurch bestimmte Stromerhöhungen mit entsprechender Erhöhung des Wärmeintegrals ($\int I^2 dt$) vermieden. Die Erfindung findet Anwendung insbesondere bei kurzschlußstrombegrenzenden Leitungsschutzschaltern.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft eine Lichtbogenkammer für ein elektrisches Schaltgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs.

Derartige Lichtbogenkammern befinden sich in elektrischen Schaltgeräten, mit denen Kurzschlußströme strombegrenzend abgeschaltet werden sollen. Sie besitzen normalerweise eine Kontaktstelle, die aus einem festen Kontaktstück und einem beweglichen Kontaktstück gebildet ist. An dem festen Kontaktstück schließt eine Lichtbogenleitschiene an, der eine in Ausschaltstellung dem beweglichen Kontaktstück zugeordnete zweite Lichtbogenleitschiene gegenüberliegt, zwischen denen ein Lichtbogenlöschblechpaket mit mehreren Lichtbogenlöschblechen angeordnet ist. Wenn bei einer Schalthandlung die Kontaktstelle geöffnet wird, wird zwischen den beiden Kontaktstücken ein Lichtbogen gezogen, dessen Fußpunkte entlang der Lichtbogenleitschienen in das Lichtbogenlöschblechpaket wandern bzw. geführt werden. In dem Lichtbogenlöschblechpaket bilden sich mehrere Teillichtbögen aus. Überschreitet die auf diese Art erzeugte Lichtbogenspannung die Netzspannung, wird der Kurzschlußstrom begrenzt und schließlich abgeschaltet, wodurch der Lichtbogen erlischt.

Zur Verhinderung von Querzündungen zwischen den Teillichtbögen hinter dem Löschblechpaket (in Wandungsrichtung gesehen) müssen die Enden der Löschbleche durch geeignete Maßnahmen isoliert werden.

Es ist z. B. bekannt, sog. Abluftmasken aus Fiberpapier oder aus Kunststoff hinter der Löschblechkammer (auch Löschblechpaket genannt) anzubringen, oder durch geeignete Formgebung des Gehäuses die Querzündungen zu verhindern. Durch diese teilweise Isolierung wird zwangsläufig der Austrittsquerschnitt für die in der Löschblechkammer entstehenden Gase reduziert. Aufgrund der so entstehenden Druckerhöhung neigt der Lichtbogen zu Rückzündungen, d. h. er wandert aus der Löschblechkammer heraus zurück in Richtung Kontaktstelle. Dadurch entstehen Spannungseinbrüche, die zu partiellen Stromerhöhungen führen, wodurch sich das Joule'sche Integral ($Q = \int I^2 dt$), das ein Maß für das Schaltvermögen des Schalters ist, erhöht.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lichtbogenanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die die Rückzündungsneigung des Lichtbogens in Richtung Kontaktstelle reduziert sowie gleichzeitig die Spannungsfestigkeit der Löschblechkammer nach einem Kurzschluß im Vergleich zu bekannten Anordnungen erhöht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Anordnung des Stromleiters hinter dem Lichtbogenlöschblech-

paket fließt ein Strom, der parallel zu dem Lichtbogenstrom verläuft, wodurch eine Saugwirkung entsteht, die den Lichtbogen in der Löschanordnung stabilisiert. Dadurch werden Einbrüche im Verlauf der Lichtbogenspannung so weit geändert, daß eine Erhöhung des Wärmeintegrals verhindert wird.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere Vorteile näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Lichtbogenkammer gemäß der Erfindung,
- Figur 2 einen Strom-Spannungsverlauf einer bekannten Lichtbogenkammer bei einer Abschalthandlung und
- Figur 3 eine Strom-Spannungskurve ähnlich der der Figur 2 für die Lichtbogenkammer der Figur 1.

Eine konventionelle, bei einem bekannten Leitungsschutzschalter benutzte und eingesetzte Lichtbogenkammer besitzt eine Kontaktstelle 10 mit einem Festkontaktstück 11 und einem beweglichen Kontaktstück 12, welches am freien Ende eines drehbar gelagerten Kontakthebels 13 angeordnet ist. Das Festkontaktstück 11 sitzt an einem Horn 14, welches in eine obere Lichtbogenleitschiene 15 übergeht. An die Lichtbogenleitschiene 15 schließt sich ein Lichtbogenlöschblechpaket 16 oder auch Deion-Kammer 16 an, die aus mehreren Lichtbogenlöschblechen 17 in ansich bekannter Weise zusammengesetzt ist. Parallel zu der Lichtbogenleitschiene 15 ist eine weitere Lichtbogenleitschiene 18 vorgesehen, die gegenüber dem Festkontaktstück 11 einen parallel zu diesem verlaufenden ersten Abschnitt 19, einen unter einem Winkel von etwa 45° verlaufenden Abschnitt 20 und einen Abschnitt 21 aufweist, der parallel zu den Lichtbogenlöschblechen 17 verläuft. An dem Kontakthebel 13 schließt eine Litze 40 an, die mit einer Anschlußklemme 41 verbunden ist. 40a bezeichnet die Litze in dem Zustand, wenn der Kontakthebel 13 in die Stellung 13a geöffnet wurde. Auf der gegenüberliegenden, in der Zeichnung rechts befindlichen Seite ist eine weitere Anschlußklemme 42 vorgesehen, die mit dem Festkontaktstück über einen elektromagnetischen Auslöser 43 und einen thermischen Auslöser 44 verbunden ist. Man erkennt, daß der Stromfluß I im eingeschalteten Zustand, herkommend von dem Kontakthebel 13 über die Kontaktstelle 10 in das Festkontaktstück 11 und das Horn 14 verläuft, von wo aus der Strom über die strichliert dargestellte Leitung gemäß Pfeilrichtung P zu dem elektromagnetischen Auslöser 43 und dem thermischen Auslöser 44 fließt, eine U-Form bildet, die mit den Schenkeln senkrecht zu den Lichtbogenlöschblechen ausgerichtet und die bei der Öffnung der Kontaktstelle eine Aufweitung

des Lichtbogens in Richtung zum Lichtbogenlöschblechpaket bewirkt.

Auf der der Kontaktstelle 10 entgegengesetzten Seite des Lichtbogenlöschblechpaketes 16 ist ein Stromleiter 26 angeordnet, der senkrecht zu der Ebene eines Löschbleches 17 oder der Lichtbogenleitschiene 15 bzw. 16 verläuft und zwar in Abstand dazu. Das der Lichtbogenleitschiene 15 benachbart liegende Ende 26a des Stromleiters 26 ist an der Stelle 27 vor dem Lichtbogenlöschblechpaket 16 mit der Lichtbogenleitschiene 18 verbunden. Das andere Ende 26b, welche der Lichtbogenleitschiene 18 benachbart ist, ist über eine Leitung 29 mit der Anschlußklemme 41 verbunden.

Wenn die Kontaktstelle 10 geöffnet wird, dann schwenkt der Kontakthebel 13 in die Stellung 13a, wodurch zwischen dem beweglichen Kontaktstück 12 und dem festen Kontaktstück 11 ein Lichtbogen 22 gezogen wird, der in Pfeilrichtung P_1 aufgeweitet wird. Der am Festkontaktstück 11 entstehende Lichtbogenfußpunkt 23 wandert das Horn 14 entlang hin zu dem Abschnitt 15, und der am beweglichen Kontaktstück entstehende Lichtbogenfußpunkt 24 springt, nachdem das bewegliche Kontaktstück 12 in die Nähe des Abschnittes 19 gelangt ist, auf diesen Abschnitt und wandert die Lichtbogenleitschiene 18 entlang. Im Lichtbogenlöschblechpaket teilt sich der Lichtbogen 22 in mehrere Teillichtbögen 25 auf, die zur Löschung des Lichtbogens und zur Stromerzeugung beitragen.

Die Figur 2 zeigt ein Strom-I-Spannungs-U-Zeitdiagramm für einen Schalter, bei dem der Stromleiter 26 nicht vorhanden ist. In diesem Falle ist der Abschnitt 19 der Lichtbogenleitschiene mit der Anschlußklemme 41 direkt verbunden, so daß dann, wenn der Lichtbogenfußpunkt 24 auf die Lichtbogenleitschiene kommutiert, der Strom über die Anschlußklemme 41 der Lichtbogenleitschiene 18 dem Lichtbogen 22 zugeführt wird. Auf der nach oben verlaufenden Ordinate ist die Spannung und auf der nach unten verlaufenden Ordinate der Strom aufgetragen; und auf der Abszisse die Zeit t . Aufgrund von Rückzündungen, die deshalb entstehen können, weil Teillichtbögen nach vorne hin zur Kontaktstelle zurücklaufen, entstehen Spannungseinbrüche 30, in Figur 2 sind vier Spannungseinbrüche 30 dargestellt, deren Dauer t_1 im Durchschnitt betragen soll. Diesen Spannungseinbrüchen 30 stehen Stromerhöhungen 31 gegenüber, die die Erhöhung der Strom-Integrals beitragen.

Durch die erfindungsgemäße Zuordnung des Stromleiters 26 zu dem Lichtbogenlöschblechpaket fließt der Strom nach einer Schalthandlung, also nach Kommutierung des Lichtbogenfußpunktes 24 auf die Lichtbogenleitschiene 18 von der Anschlußklemme 41 gemäß Pfeilrichtung I_A hin zu dem Ende 26b und gemäß Pfeilrichtung I_A von dem Ende 26b zum Ende 26a und von dort über das

Leitungsstück 28 in die Lichtbogenleitschiene 18 hinein. Wenn der Lichtbogen in das Lichtbogenlöschblechpaket eingelaufen ist und dort die Teillichtbögen 25 bildet, dann fließt der Strom gemäß Pfeilrichtung I_A hin zu den Teillichtbögen 25 und im Lichtbogenlöschblechpaket ebenfalls gemäß Pfeilrichtung I_A zur Lichtbogenleitschiene 15, von wo er gemäß Pfeilrichtung P zur Anschlußklemme 42 fließt. Man erkennt, daß der Strom in den Teillichtbögen 25 des Lichtbogenlöschblechpaketes in gleiche Richtung wie der Strom im Stromleiter 26 und parallel dazu fließt, wodurch eine Saugwirkung auf den Lichtbogen erzielt wird, die den Lichtbogen bzw. die Teillichtbögen 25 innerhalb des Lichtbogenlöschblechpaketes stabilisiert, so daß Rückzündungen, wie sie beispielsweise in der Figur 2 durch die Einbrüche 30 erzeugt werden, zumindest drastisch verkürzt werden, wie in der Figur 3 durch die Einbrüche 37 dargestellt ist. Die gegenüber der Zeitdauer t_1 erheblich verringerte Zeitdauer t_2 bewirkt praktisch keine oder nur unmerkliche Stromerhöhungen im I-t-Diagramm (siehe Figur 3), wodurch ersichtlich ist, daß das Stromintegral zumindest durch Spannungsveränderungen wie die Spannungseinbrüche 37 nicht beeinflusst wird.

Patentansprüche

1. Lichtbogenkammer für ein elektrisches Schaltgerät, mit wenigstens einer ein festes und ein bewegliches Kontaktstück aufweisenden Kontaktstelle, an die ein zwischen zwei Lichtbogenleitschienen befindliches Lichtbogenlöschblechpaket anschließt, dergestalt, daß die Fußpunkte eines beim Öffnen der Kontaktstelle entstehenden Schaltlichtbogens auf den Lichtbogenleitschienen entlanglaufen, wobei der Lichtbogen in das Löschblechpaket wandert und darin gelöscht wird, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Kontaktstelle (10) abgewandten Seite des Lichtbogenlöschblechpaketes (16) ein senkrecht zu der Ebene eines der Löschbleche (17) verlaufender Stromleiter (25, 26) vorgesehen ist, der so in den Strompfad des Schaltgerätes eingeschaltet ist, daß der Strom im Stromleiter (26) bei einer Schalthandlung in gleiche Richtung wie der Strom in dem im Lichtbogenlöschblechpaket (16) brennenden Lichtbogen (25) fließt.

Fig. 1

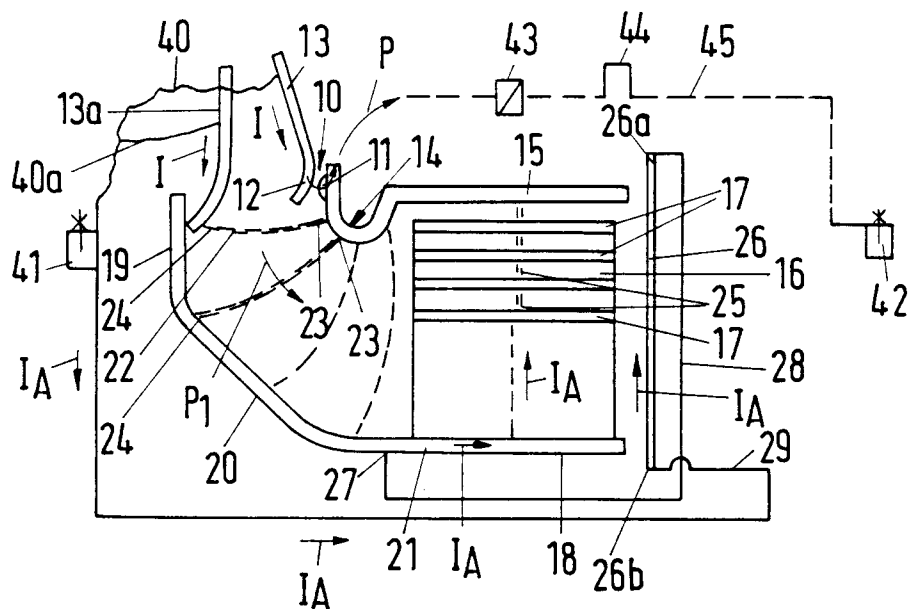


Fig. 2

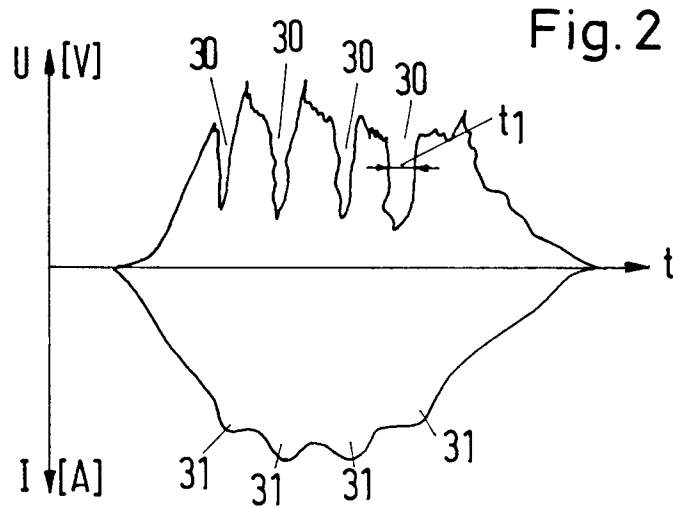
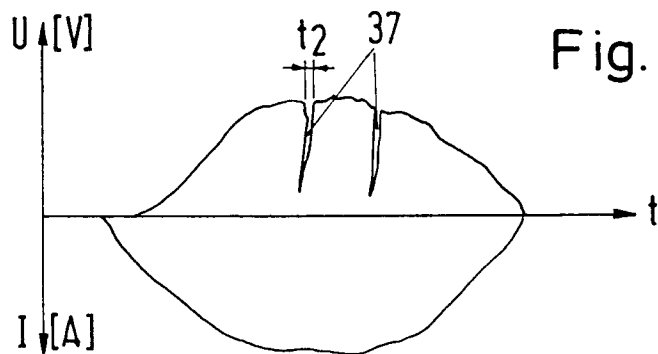


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 3714

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-2 913 795 (LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE) * Seite 6, Absatz 2 - Seite 8, Absatz 2; Abbildung 1 *	1	H01H9/44
X	DE-A-2 141 525 (WEBER AG) * das ganze Dokument *	1	
A	US-A-2 381 637 (D. I. BOHN) * Seite 3, linke Spalte, Zeile 13 - rechte Spalte, Zeile 47; Anspruch 1; Abbildung 4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 12 NOVEMBER 1992	Prüfer RUPPERT W.
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			