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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 673 048 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95100888.7**

(51) Int. Cl.[6]: **H01H 9/36**, H01H 33/10

(22) Anmeldetag: **24.01.95**

(30) Priorität: **19.03.94 DE 4409495**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.95 Patentblatt 95/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: **AEG Sachsenwerk GmbH**
Rathenaustrasse 2
D-93055 Regensburg (DE)

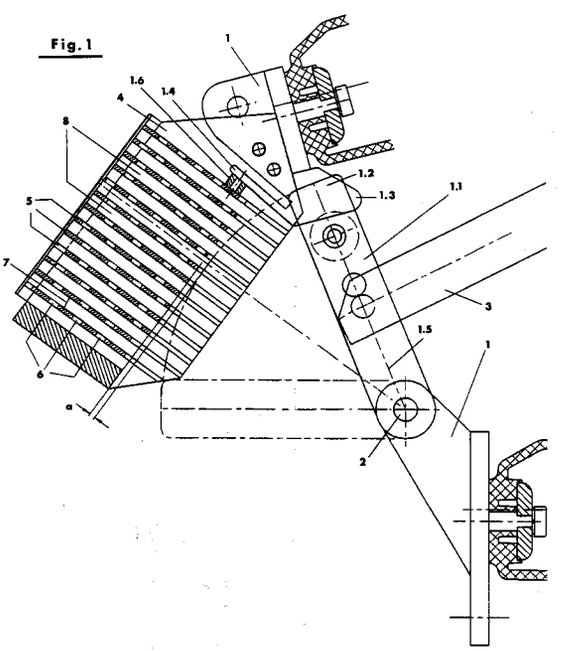
(72) Erfinder: **Amann, Ferdinand**
Sitzenhoferstrasse 2
D-92421 Schwandorf (DE)

(74) Vertreter: **Breiter, Achim, Dipl.-Ing.**
AEG Aktiengesellschaft
Patent- und Lizenzwesen
Theodor-Stern-Kai 1
D-60591 Frankturt (DE)

(54) Lichtbogenlöscheinrichtung mit Löschblechen.

(57) Eine Lichtbogenlöscheinrichtung weist mehere in parallelen Ebenen vorgesehenen Löschbleche (5) auf, die in Bewegungsrichtung eines einen Lichtbogen ziehenden Schaltstücks (1.1) mit Abstand hintereinander angeordnet sind, wobei sich die gesamte Anordnung in einem mit einem elektronegativen Gas gefüllten Raum befindet. Um bei geringem Bauvolumen eine optimale Lichtbogenlöschung zu erzielen, weist wenigstens eines der Löschbleche (5) mehrere Durchbrüche (6) über die Oberfläche verteilt auf.

Fig.1



EP 0 673 048 A1

Die Erfindung betrifft eine Lichtbogenlöscheinrichtung gemäß dem Oberbegriff des 1. Anspruchs.

Eine bekannte Lichtbogenlöscheinrichtung dieser Art befindet sich zusammen mit einem zugeordneten Schalter in einem abgeschlossenen, mit einem elektronegativen Löschgas gefüllten Raum. Die zu einem Paket zusammengesetzten Löschbleche sind in Bewegungsrichtung eines im Abschaltfalle einen Lichtbogen ziehenden Schaltstücks des Schalters mit gegenseitigem Abstand hintereinander angeordnet und in Längsrichtung so zueinander versetzt, daß der Abstand zwischen dem den Lichtbogen ziehenden Ende des Schaltstücks und den zugewandten Kanten der Löschbleche im Laufe der Ausschaltbewegung zunimmt. Ein Nachteil ist bei dieser Anordnung, daß durch die versetzte Anordnung der Löschbleche das Löschblechpaket im Grunde rautenförmig angeordnet ist und dadurch eine vergrößerte Erstreckung in Diagonalrichtung erfährt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Lichtbogenlöscheinrichtung gemäß dem Oberbegriff des 1. Anspruchs Maßnahmen zu treffen, durch welche bei gedrängter Bauweise mit einfachen Mitteln eine wesentliche Verbesserung der Lichbogenlöschwirkung erzielt wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des 1. Anspruchs.

Bei einer Ausgestaltung einer Lichtbogenlöscheinrichtung gemäß der Erfindung mit gelochten Löschblechen, die vorzugsweise aus Streckmetall hergestellt sind, ergibt sich eine Verbesserung der Lichtbogenlöschwirkung gegenüber ungelochten Löschblechen in einem solchen Maße, daß mit dem zugeordneten Schalter der drei- bis vierfache Abschaltstrom beherrscht werden kann. Dabei können die Löschbleche in quaderförmiger Anordnung und damit in üblicher gedrängter Ausführungsform zur Anwendung gelangen. Bei Schaltversuchen im Mittelspannungsbereich bei 24 kV wurde die Abschaltleistung bei quaderförmiger Löschblechanordnung von etwa 200 Ampere auf etwa 700 Ampere gesteigert. Dabei waren dem schwenkbar angelenkten beweglichen Schaltstück des Schalters jeweils 13 Löschbleche der Größe 72 mm x 55 mm bei je 7 mm Mittenabstand zugeordnet. Die durchbrochenen Lichtbogenlöschbleche bestanden aus handelsüblichem, an der Oberfläche feuerverzinktem Streckmetall, das mit rautenähnlichen Durchbrüchen von etwa 5 mm x 2 mm versehen war. Es wird dabei davon ausgegangen, daß die erhöhte Löschwirkung darauf beruht, daß die Teillichtbögen, die an den Durchbruchstegen zwischen den einzelnen Löschblechen brennen, durch das bei brennendem Lichtbogen auftretende Druckgeschehen im Löschblechpaket intensiv mit unbelastetem Löschgas, insbesondere FS6 umspült und dadurch stark gekühlt und somit gelöscht werden. Der Zustrom von durch Lichtbogeneinwirkung unbelasteten Löschgasanteilen in die einzelnen Löschkammerabschnitte wird dabei durch die in den Löschblechflächen vorgesehenen Druchbrüche wesentlich erleichtert, wobei gleichzeitig eine intensive Vermischung durch Verwirbeln von belastetem und unbelstetem Löschgas zu vermuten ist. Andererseits bieten die Durchbrüche auch den Vorteil, daß das durch den Lichtbogen thermisch belastete und stark expandierende Löschgas aus den Teilkammern abströmen und durch unbelastetes Löschgas ersetzt werden kann. Das Lichtbogenplasma wird demnach durch die Turbulenzen mit frischem Löschgas vermengt und abgekühlt, was zu einer raschen Erhöhung der Spannungsfestigkeit der Schaltstrecke führt. Dadurch werden die Lichtbogenzeiten und damit die Gesamtbelastung der Schaltanordnung wesentlich vermindert. Es ergibt sich zudem eine sehr geringe Streuung der Lichtbogenzeiten und dadurch ein sehr stabiles Schaltverhalten.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfinungsgegenstands sind in den zusätzlichen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Prinzipdarstellungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: eine Lichtbogenlöscheinrichtung mit zugeordnetem Schalter in einer Seitenschnittdarstellung und

Fig. 2: eine Ansicht eines mit Durchbrechungen versehenen Löschblechs.

In einem nicht dargestellten, mit einem elektronegativen Löschgas, insbesondere Schwefelhexafluorid (SF6), gefüllten Raum befindet sich ein Mittelspannungs-Lasttrennschalter 1, dessen bewegliches Schaltstück 1.1 einendig schwenkbar um eine Achse 2 gelagert ist und dessen bei Abschaltung eines Laststroms einen Lichtbogen ziehendes Schaltstückende 1.2 bei geschlossener Schaltstrekke mit einem feststehenden Schaltstück 1.3 in elektrisch leitender Gleitanlage steht. Zum Öffnen der Schaltstrecke 1.2, 1.3 wird das Schaltstück 1 mittels einer daran schwenkbar angelenkten Antriebsstange 3 vom feststehenden Kontakt 1.3 weggeschwenkt, wobei das freie Schaltstückende 1.2 das feste Schaltstück 1.3 an einem daran vorgesehenen Lichtbogenhorn 1.4 verläßt. In der Bewegungsrichtung des Schaltstücks 1.1 findet sich benachbart zum Lichtbogenhorn 1.4 ein Löschblechpaket 4 mit einzelnen Löschblechen 5, die parallel zueinander mit Abstand als quaderförmiger Block angeordnet sind. Die Löschbleche 5 liegen dabei in der Bewegungsrichtung des Schaltstücks 1.1 hintereinander. Das lichtbogenziehende freie Schaltstückende 1.2 nähert sich erst nach einem vorbestimmten

Schwenkwinkel bis auf einen Minimumabstand a an die dort befindlichen Löschblechkanten und entfernt sich beim weiteren Schwenken von den jeweils benachbarten Löschblechkanten. Die Längsachse 1.5 des beweglichen Schaltstücks 1.1 verläuft im Punkt der größten Annäherung an die Löschbleche 5 in einer Ebene, zu der die Löschbleche 5 in parallelen Ebenen liegen.

Um ein zuverlässiges Löschen eines Lichtbogens zwischen dem festen Kontaktstück 1.3 und dem sich davon entfernenden Schaltstück 1.1 insbesondere bei hohen Stromstärken zu erreichen, ist wenigstens eines der Löschbleche 5, vorzugsweise jedoch alle mit mehreren Durchbrüchen 6 versehen, die sich insbesondere regelmäßig über die Oberfläche verteilen, wie es Fig. 2 darstellt. Dabei bestehen diese Löschbleche 5 vorzugsweise aus Streckmetall mit rautenförmigen Durchbrüchen 6, wobei die die Durchbrüche 6 umgebenden Stege 7 gegenüber der Löschblechebene geneigt sind. Durch die Durchbrüche wird ein intensiver Gasaustauschs zwischen den einzelnen Löschblechkammern ermöglicht, so daß die in diesen Kammern 8 brennenden Teillichtbögen aufgrund der vom Lichtbogen erzeugten Druckänderung und er daraus resultierenden Gasströmung durch die einzelnen Löschbleche hindurchströmen, dabei stark gekühlt werden und erlöschen. Die verbesserte Durchströmung des Löschblechpakets bewirkt dabei eine wesentlich gesteigerte Vermischung von belastetem mit unbelastetem Löschgas, wobei die an den geneigten Stegen 7 entstehenden Turbulenzen den Mischvorgang noch steigern. Dadurch erfährt das durch den Lichtbogen erhitzte Gas eine starke Kühlung durch noch nicht unmittelbar am Löschvorgang beteiligte Löschgasteile, wodurch das Lichtbogenplasma schnell abgekühlt wird und ein steiler Anstieg der Spannungsfestigkeit der gesamten Schaltstrecke eintritt.

Der Mittenabstand zwischen benachbarten Löschblechen 5 beträgt etwa 1/10 der größten Kantenlänge des Löschblechs 5 und beträgt vorzugsweise etwa 7 mm. Dabei können die Löschbleche 5 gegebenenfalls an ihrer dem Schaltstück 1.1 zugewanden Kante einen zum Schaltstückende 1.2 hin offenen Ausschnitt aufweisen, dessen Breite größer als die Breite des freien Schaltstückendes 1.2 sein kann. Außerdem ist das Schaltstück 1.1 vorzugsweise als einendig drehbar gelagertes Schaltmesser ausgebildet, welches das feststehende Schaltstück 1.3 an gegenüberliegenden Seiten kontaktiert, um einen optimalen Stromübergang bei geringem Übergangswiderstand zu erreichen. Das Lichtbogenhorn 1.4 verläuft insbesondere parallel zum benachbarten ersten Löschblech des Löschblechpakets und ist mit diesem metallisch und elektrisch leitend verbunden.

Patentansprüche

1. Lichtbogenlöscheinrichtung mit mehreren in parallelen Ebenen vorgesehenen Löschblechen, die in Bewegungsrichtung eines einen Lichtbogen ziehenden Schaltstücks eines Schalters, insbesondere eines Mittelspannungs-Lasttrennschalters, mit Abstand hintereinander angeordnet sind und sich mit dem Schaltstück in einem mit einem elektronegativen Löschgas, insbesondere SF6, gefüllten Raum befinden, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Löschbleche (5) mehrere Durchbrüche (6) aufweist.

2. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrüche (6) regelmäßig über die Oberfläche verteilt sind.

3. Lichbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß alle Löschbleche (5) Durchbrüche (6) aufweisen.

4. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschbleche (5) aus Streckmetall hergestellt sind.

5. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrüche (6) rautenförmig und die die Durchbrüche (6) umgebenden Stege (7) gegenüber der Löschblechebene geneigt sind.

6. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittenabstand zwischen benachbarten Löschblechen (5) etwa ein Zehntel der größten Kantenlänge eines Löschblechs ist.

7. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschbleche an ihrer dem Schaltstück (1.1) zugewandten Kante einen zum Schaltstück (1.2) hin offenen Ausschnitt aufweisen.

8. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltstück (1.1) eine einendig drehbar gelagertes Schaltmesser ist, dessen freies Ende (12) sich im mittleren Bereich seines Schwenkweges bis auf einen Minimalabstand (a) den Löschblechen (5) nähert und daß die Schaltmessermittelachse (1.5) dabei in

einer zu den Löschblechen (5) parallelen Ebene steht.

9. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß ein Löschblech (5) elektrisch leitend mit dem feststehenden Schaltstück (1.3) verbunden ist.

10. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß am feststehenden Schaltstück (1.3) benachbart zu dem Löschblechpaket ein Lichtbogenhorn (1.4) elektrisch leitend festgesetzt ist und daß das Lichtbogenhorn (1.4) mit dem benachbarten Löschblech (5) elektrisch leitend verbunden ist.

11. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtbogenhorn (1.4) unmittelbar metallisch am benachbarten Löschblech (5) anliegt.

Fig. 1

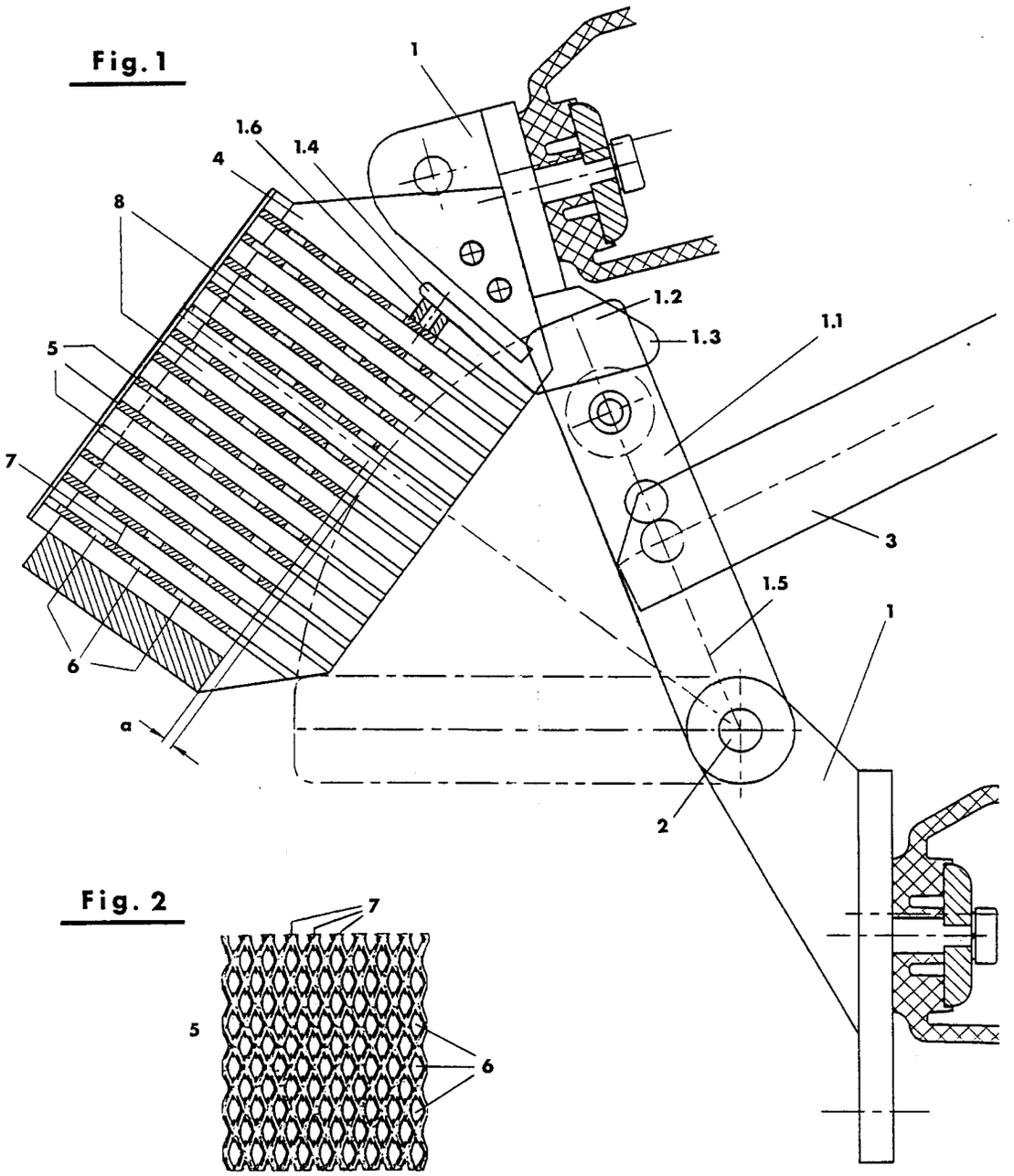


Fig. 2

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 0888

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X Y	CH-A-399 564 (LICENTIA) * Seite 1, Zeile 62 - Seite 2, Zeile 37; Abbildungen *	1 2,3,7,8	H01H9/36 H01H33/10
Y A	GB-A-300 575 (SIEMENS - SCHUCKERTWERKE) * das ganze Dokument *	2,3 1,5	
Y A	EP-A-0 028 012 (FUJI) * Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-3 *	7 1-3,9-11	
Y A	FR-A-1 075 587 (ALLIS-CHALMERS) * Seite 3, linke Spalte, letzter Absatz - rechte Spalte, Absatz 1; Abbildung 1 *	8 1,3	
A	EP-A-0 157 242 (FELTEN & GUILLEAUME ENERGIETECHNIK) * Ansprüche 1-3; Abbildung 1 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
H01H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	30.Juni 1995	Nielsen, K

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 andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)