

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 673 048 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**01.04.1998 Patentblatt 1998/14**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **H01H 9/36**, H01H 33/10

(21) Anmeldenummer: **95100888.7**

(22) Anmeldetag: **24.01.1995**

(54) **Lichtbogenlöscheinrichtung mit Löschblechen**

Arc quenching device with arc quenching blades

Dispositif d'extinction d'arc à tôles d'extinction

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

(30) Priorität: **19.03.1994 DE 4409495**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.09.1995 Patentblatt 1995/38**

(73) Patentinhaber: **AEG Sachsenwerk GmbH**  
**D-93055 Regensburg (DE)**

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

(74) Vertreter: **Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker**  
**Postfach 10 37 62**  
**70032 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 028 012 EP-A- 0 157 242**  
**CH-A- 399 564 FR-A- 1 075 587**  
**GB-A- 300 575**

**EP 0 673 048 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

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

Eine Lichtbogenlöscheinrichtung dieser Art ist aus der EP 028 012 A1 bekannt und 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. Die Löschbleche weisen Durchbrüche auf, die als Kühlvorrichtung für die Lichtbogengase vorgesehen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Lichtbogenlöscheinrichtung gemäß dem Oberbegriff des 1. Anspruchs Maßnahmen zu treffen, durch welche eine weitere Verbesserung der Lichtbogenlöschwirkung erzielt wird.

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

Bei der Lichtbogenlöscheinrichtung gemäß der Erfindung mit gelochten Löschblechen aus Streckmetall 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 rauteähnlichen 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 Durchbrüche wesentlich erleichtert, wobei gleichzeitig eine intensive Vermischung durch Verwirbeln von belaste-

stem und unbelastetem 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 vermischt 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 Erfindungsgegenstands sind in den zusätzlichen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Prinzipsdarstellungen 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 (SF<sub>6</sub>), 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 Schaltstrecke 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 Gasaustausch zwischen den einzelnen Löschblechkammern ermöglicht, so daß die in diesen Kammern 8 brennenden Teillichtbögen aufgrund der vom Lichtbogen erzeugten Druckänderung und der 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 zugewandten 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 (5), die in Bewegungsrichtung eines einen Lichtbogen ziehenden Schaltstücks (1.1) eines Mittelspannungs-Lasttrennschalters (1) mit Abstand hintereinander angeordnet sind und sich mit dem Schaltstück (1.1) in einem mit SF<sub>6</sub> als elektronegativen Löschgas gefüllten Raum befinden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Löschbleche (5) aus Streckmetall her-

gestellt sind wobei rautenförmige Durchbrüche (6) vorgesehen sind und die die Durchbrüche (6) umgebenden Stege (7) gegenüber der Löschblechebene geneigt sind.

2. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittenabstand zwischen benachbarten Löschblechen (5) etwa ein Zehntel der größten Kantenlänge eines Löschblechs (5) ist.
3. 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.
4. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschbleche (5) elektrisch leitend mit dem feststehenden Schaltstück (1.3) verbunden sind.
5. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß am feststehenden Schaltstück (1.3) benachbart zu den Löschblechen (5) ein Lichtbogenhorn (1.4) elektrisch leitend festgesetzt ist, und daß das Lichtbogenhorn (1.4) mit dem benachbarten Löschblech (5) elektrisch leitend verbunden ist.
6. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtbogenhorn (1.4) unmittelbar metallisch am benachbarten Löschblech (5) anliegt.

### Claims

1. An arc extinguishing apparatus comprising a plurality of extinguishing plates (5) which are disposed in parallel planes and which are arranged at a spacing one behind the other in the direction of movement of an arc-drawing switching portion (1.1) of a medium-voltage load disconnection switch (1) and are disposed with the switching portion (1.1) in a space filled with SF<sub>6</sub> as an electronegative extinguishing gas, characterised in that the extinguishing plates (5) are made from expanded metal wherein there are provided rhombic openings (6) and the limb portions (7) surrounding the openings (6) are inclined with respect to the extinguishing plate plane.
2. An arc extinguishing apparatus according to claim 1 characterised in that the centre-to-centre spacing between adjacent extinguishing plates (5) is about a tenth of the longest edge length of an extinguishing plate (5).

3. An arc extinguishing apparatus according to claim 1 or one of the following claims characterised in that at their edge towards the switching portion (1.1) the extinguishing plates have a cut-out which is open towards the switching portion (1.2). 5
4. An arc extinguishing apparatus according to claim 1 or one of the following claims characterised in that the extinguishing plates (5) are electrically conductively connected to the fixed switching portion (1.3). 10
5. An arc extinguishing apparatus according to claim 4 characterised in that an arc horn (1.4) is electrically conductively secured to the fixed switching portion (1.3) adjacent to the extinguishing plates (5) and that the arc horn (1.4) is electrically conductively connected to the adjacent extinguishing plate (5). 15
6. An arc extinguishing apparatus according to claim 4 or claim 5 characterised in that the arc horn (1.4) bears directly metalically against the adjacent extinguishing plate (5). 20
5. Dispositif d'extinction d'arc électrique selon la revendication 4, caractérisé en ce que une cloche à arc électrique (1.4) est fixée et en contact électrique avec l'organe interrupteur fixe (1.3) voisin des tôles d'extinction (5), et en ce que la cloche à arc électrique (1.4) est reliée par conducteur à la tôle d'extinction (5) voisine.
6. Dispositif d'extinction d'arc électrique selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la cloche à arc électrique (1.4) est attenante et en contact avec la tôle d'extinction (5) voisine.

## Revendications

25

1. Dispositif d'extinction d'arc électrique avec plusieurs tôles d'extinction (5) orientées parallèlement et espacées les unes des autres suivant la direction du mouvement d'un organe interrupteur (1.1) déclenchant un arc électrique, d'un interrupteur à moyenne tension (1), disposées avec l'organe interrupteur (1.1) dans un espace rempli de SF 6 comme gaz d'extinction électronégatif, caractérisé en ce que les tôles d'extinction (5) sont en métal étiré et comportent des perforations (6) en forme de losange, et les segments (7) entourant les perforations (6) sont inclinés par rapport au plan des tôles. 30
2. Dispositif d'extinction d'arc électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écart entre les tôles d'extinction voisines est environ d'un dixième de la longueur de la plus grande arête d'une tôle d'extinction. 35
3. Dispositif d'extinction d'arc électrique selon la revendication 1 ou une des revendications suivantes, caractérisé en ce que les tôles d'extinction ont une échancrure ouverte du côté de l'organe interrupteur (1.2) sur l'arête orientée vers la pièce d'interruption (1.1). 40
4. Dispositif d'extinction d'arc électrique selon la revendication 1 ou une des revendications suivantes, caractérisé en ce que les tôles d'extinction (5) sont reliées électriquement à l'organe interrupteur fixe (1.3). 45

