



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(51) Int Cl.7: **H01H 33/20**, H01H 33/18,  
H01H 79/00

(21) Anmeldenummer: **99123090.5**

(22) Anmeldetag: **22.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **Elbag AG  
56348 Weisel (DE)**

(72) Erfinder: **Merz, Kurt  
56377 Nassau (DE)**

(30) Priorität: **24.11.1998 DE 19854108**

(74) Vertreter: **Grommes, Karl F., Dr.  
Mehlgasse 14-16  
56068 Koblenz (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Löschung eines Lichtbogens**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Löschung eines sich zwischen Kontakten (2-4) einer Schaltanlage, eines Transformators oder Sammelschienen u.dgl. ausbildenden Lichtbogens (26).

Damit ein zwischen den Kontakten (2-4) der Schaltanlage, des Transformators u. dgl. sich ausbildender Lichtbogen (26) auf einfache Weise schnell und sicher gelöscht wird, schlägt die Erfindung vor, an den Kontakten (2-4) Lichtbogenlaufschienen (9-11) anzuordnen, an

deren den Kontakten abgewandten Enden sich Löschspulen (15-17) befinden. Diese werden nach Erreichen des Lichtbogens (26) von Strom durchflossen und erzeugen jeweils ein Magnetfeld, welches dann in der entsprechenden Spule (15-17) einen verschiebbar angeordneten magnetisierbaren Metallkern (19-21) so lange verschiebt, bis dieser die Kurzschlußbrücke (25) kontaktiert und damit den Lichtbogen (26) elektrisch kurzschließt.

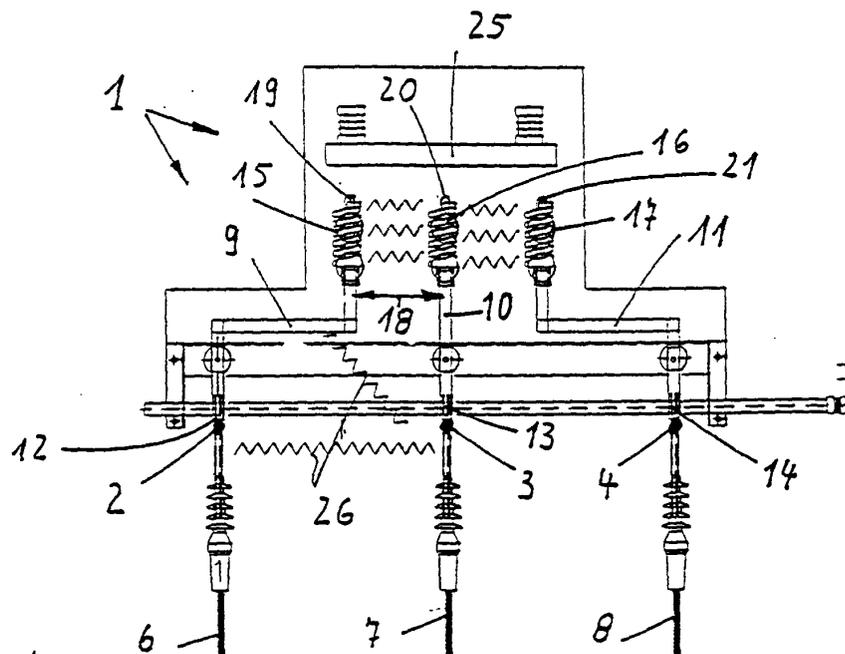


Fig. 1

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Löschung eines sich zwischen Kontakten einer Schaltanlage, eines Transformators oder Sammelschienen u. dgl. ausbildenden Lichtbogens.

**[0002]** In Schaltanlagen, Transformatorgehäusen u. dgl. können unerwünschte Lichtbögen auf unterschiedliche Weise eingeleitet werden, die unter Umständen zur Zerstörung der entsprechenden Anlage, aber auch zur Gefährdung von Menschenleben führen.

### Stand der Technik

**[0003]** Aus der DE 39 12 726 A1 ist es bereits bekannt, Lichtbögen, die beim Öffnen stromdurchflossener Kontaktstücke von Schaltern auftreten, dadurch zu löschen, daß die entsprechenden Kontakte mit sich erweiternden Lichtbogenlaufschienen (Abbrandhörner) versehen sind, entlang derer sich der Lichtbogen aufgrund seines magnetischen Eigenfeldes von den Kontakten wegbewegt. Der Lichtbogen wird bei Verwendung derartiger Abbrandhörner zunächst aufgeweitet und dann in eine aus mehreren Blechen bestehende Löschkammer geführt und dort durch Aufteilung in Teillichtbögen zum Erlöschen gebracht.

**[0004]** Nachteilig ist bei derartigen bekannten Vorrichtungen unter anderem, daß der Lichtbogen zunächst aufgeweitet werden muß, bevor er der eigentlichen Löschkammer zugeführt wird. Dadurch kann es insbesondere bei Schaltanlagen, Transformatoren u. dgl., die in einem Gehäuse angeordnet sind, zu einer Beschädigung und damit zu einer Verringerung der Standzeit des Gehäuses kommen.

**[0005]** Aus der DE 43 45 170 A1 ist ferner eine Vorrichtung zur Löschung von Lichtbögen in Schaltanlagen bekannt, bei welcher nach Ausbildung eines Lichtbogens dieser zunächst mit einem lichtempfindlichen und einem lichtunempfindlichen (z. B. magnetischen) Sensor detektiert wird. Die Sensorsignale aktivieren anschließend einen Energiespeicher, der in einer Induktionsspule eines Kurzschließers einen hohen Strom erzeugt. Infolge der Kräfte, die durch den Induktionsstrom in unter Vakuum stehenden becherförmigen Metallteilen entstehen, wird ein metallischer Kurzschluß erzeugt, der den Lichtbogen überbrückt.

**[0006]** Nachteilig bei dieser bekannten Vorrichtung ist unter anderem die relativ aufwendige und störanfällige Sensoranordnung sowie der zusätzlich erforderliche Energiespeicher, bei dem es sich üblicherweise um eine Kondensatorbatterie handelt.

**[0007]** Aus der DE 297 15 775 U1 ist ebenfalls eine der DE 43 45 170 A1 entsprechende Vorrichtung bekannt, die allerdings keinen separaten Energiespeicher benötigt. Vielmehr aktivieren die den Lichtbogen detektierenden Sensoren beim Auftreten eines Lichtbogens

eine Thyristoren umfassende Schaltungsvorrichtung, welche in Reihe mit der Induktionsspule des Kurzschließers geschaltet ist. Die aus Thyristoren und Induktionsspule bestehende Reihenschaltung ist direkt an die Stromsammelschienen angeschlossen, so daß beim Auftreten eines Lichtbogens ein entsprechender Kurzschlußstrom zunächst durch die Thyristoren und die Induktionsspule fließt. Die stromdurchflossene Induktionsspule bewirkt dann wiederum einen entsprechenden metallischen Kurzschluß, der den Lichtbogen überbrückt.

### Darstellung der Erfindung

**[0008]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art anzugeben, mit welcher ein zwischen den Kontakten einer Schaltanlage, eines Transformators oder Sammelschienen u. dgl. sich ausbildender Lichtbogen auf einfache Weise schnell und sicher gelöscht werden kann.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

**[0010]** Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, den Lichtbogen mit Hilfe einer metallischen Kurzschlußbrücke elektrisch zu überbrücken und ihn dadurch sehr schnell zum Erlöschen zu bringen. Dabei wird die Auslösung des Kurzschlusses durch den Lichtbogen selbst eingeleitet.

**[0011]** Realisiert wird diese Erfindung durch eine Vorrichtung mit Lichtbogenlaufschienen, die die Kontakte, von denen der jeweilige Lichtbogen ausgeht, mit Löschspulen verbindet. Die Löschspulen werden nach Erreichen des Lichtbogens von Strom durchflossen und erzeugen jeweils ein Magnetfeld, welches dann in der entsprechenden Spule einen magnetisierbaren Metallkern so lange verschiebt, bis dieser die Kurzschlußbrücke kontaktiert und damit den Lichtbogen elektrisch kurzschließt.

**[0012]** Damit der Lichtbogen während seiner Bewegung entlang der Lichtbogenlaufschienen eine möglichst kurze Länge aufweist, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, den Abstand der Lichtbogenlaufschiene in Laufrichtung des Lichtbogens zu verringern. Dadurch wird außerdem die Gefahr von Rückzündungen, die bei bekannten sich aufweitenden Lichtbogenlaufschienen häufig auftreten, wesentlich verringert.

**[0013]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Lichtbogenlaufschienen selbst an ihren der Kurzschlußbrücke zugewandten Enden spulenförmig ausgebildet, so daß separate Löschspulen entfallen können.

**[0014]** Um eine schnelle und gute Kontaktierung zwischen dem Metallkern und der Kurzschlußbrücke zu gewährleisten, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn sich der Metallkern aus einem ferromagnetischen ersten Teilkern und einem zweiten aus Kupfer bestehen-

den Teilkern zusammensetzt. Dabei soll der erste Teilkern ein schnelles Verschieben des gesamten Metallkernes bewirken, sobald die Löserspule von Strom durchflossen wird, während der zweite Teilkern als Kontaktteil die Verbindung mit der Kurzschlußbrücke sicherstellt.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0015]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand von in Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig.1 die Vorderansicht einer mit den drei Einspeisungskontakten eines 3-Phasen-Transformators verbundenen erfindungsgemäßen Vorrichtung mit entsprechenden Löserspulen;

Fig.2 die Seitenansicht der in Fig.1 dargestellten Vorrichtung und

Fig.3 eine vergrößerte Ansicht einer Löserspule.

**[0016]** In den Fig.1 und 2 ist mit 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung bezeichnet. Diese ist mit den drei Einspeisungskontakten 2-4 eines aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellten Transformators verbunden, wobei die jeweilige Verbindung zwischen dem Transformator und den Einspeisungskontakten 2-4 über eine elektrisch isolierte Leitung 5 erfolgt (Fig.2). Außerdem sind die Einspeisungskontakte 2-4 des Transformators mit den Stromschienen 6-8 eines Hochspannungsnetzes verbunden.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 umfaßt drei aus Kupfer bestehende Lichtbogenlaufschienen 9-11, deren jeweils erstes Ende 12-14 mit den Einspeisungskontakten 2-4 verbunden und deren zweites Ende 15-17 spulenförmig ausgebildet ist und somit die Funktion einer Löserspule besitzt.

**[0018]** Der gegenseitige Abstand 18 der Lichtbogenlaufschienen 9-11 wird in einem mittleren Bereich zwischen den Kontakten 2-4 und den Löserspulen 15-17 sprunghaft auf etwa die Hälfte des Abstandes, den er im Bereich der Einspeisungskontakte besitzt, verringert.

**[0019]** Innerhalb jeder der drei Löserspulen 15-17 ist ein axial verschiebbarer Metallkern 19-21 angeordnet, der jeweils in einer Isolierstoffbuchse 22 (Fig.3) geführt wird und dessen den Kontakten 2-4 zugewandtes Ende aus einem ersten Teilkern 23 aus Eisen und dessen gegenüberliegendes Ende aus einem zweiten Teilkern 24 aus Kupfer besteht. Der zweite Teilkern 24 ist dabei über eine am Ende der jeweiligen Löserspule 15-17 angeordnete Kontaktscheibe 28 mit der Löserspule elektrisch leitend verbunden.

**[0020]** Auf der den Kontakten 2-4 abgewandten Seite der drei Löserspulen 15-17 befindet sich eine z.B. aus Kupfer bestehende Kurzschlußbrücke 25, deren Abstand 27 von dem jeweiligen Metallkern 19-21 derart ge-

wählt ist, daß es bei der bestimmungsgemäßen Verwendung der Schaltanlage etc. zu keiner Ausbildung von Lichtbögen kommt.

**[0021]** Im folgenden wird auf die Wirkungsweise der Erfindung eingegangen:

**[0022]** Tritt beispielsweise zwischen den beiden Einspeisungskontakten 2, 3 ein Lichtbogen 26 (Fig.1) auf, so wandert dieser zunächst aufgrund seines magnetischen Eigenfeldes entlang der beiden Lichtbogenlaufschienen 9, 10 von seiner Entstehungsstelle weg in Richtung auf die Löserspulen 15, 16. Dabei wird durch die Abstandsverminderung der Lichtbogenlaufschienen 9, 10 die Ausdehnung des Lichtbogens räumlich begrenzt.

**[0023]** Wandert der Lichtbogen 26 anschließend über die Windungen der Löserspulen 15, 16, so werden diese von Strom durchflossen, so daß sich ein Magnetfeld im Inneren der jeweiligen Spule 15, 16 aufbaut. Dieses Magnetfeld zieht den ersten Teilkern 23 des jeweiligen Metallkernes 19, 20 schlagartig in die Mitte der entsprechenden Spule 15, 16 und verschiebt damit den aus Kupfer bestehenden zweiten Teilkern 24 so lange in Richtung auf die Kurzschlußbrücke 25, bis er die Brücke erreicht und der Lichtbogen 26 elektrisch kurzgeschlossen ist und erlöscht.

**[0024]** Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So muß beispielsweise zur Verringerung der räumlichen Begrenzung des Lichtbogens der Abstand der Lichtbogenlaufschienen voneinander nicht sprunghaft verringert werden, sondern kann sich auch kontinuierlich ändern.

**[0025]** Ferner braucht es sich bei den Kontakten der Schaltanlagen etc. nicht um Kontaktteile einer bestimmten Gestalt bzw. Form handeln. Vielmehr werden hierunter ganz allgemein Bereiche der Schaltanlage etc. bezeichnet, zwischen denen es erfahrungsgemäß leicht zur Ausbildung von Lichtbögen kommt und die mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglichst schnell gelöscht werden sollen.

#### **Bezugszeichenliste**

##### **[0026]**

1	Vorrichtung
2-4	Einspeisungskontakte, Kontakte
5	Leitung
6-8	Stromschienen
9-11	Lichtbogenlaufschienen
12-14	erstes Ende
15-17	zweites Ende, Löserspule, Spule
18	Abstand
19-21	Metallkern
22	Isolierstoffbuchse
23	erster Teilkern
24	zweiter Teilkern
25	Kurzschlußbrücke

26 Lichtbogen  
 27 Abstand  
 28 Kontaktscheibe

und die Löschspulen (15-17) bilden.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung (1) innerhalb eines die Kontakte (2-4) umgebenden Gehäuses angeordnet ist.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Löschung eines sich zwischen Kontakten (2-4) einer Schaltanlage, eines Transformators oder Sammelschienen ausbildenden Lichtbogens (26) mit den Merkmalen: 10
- a) die Vorrichtung (1) umfaßt mit den Kontakten (2-4) verbundene Lichtbogenlaufschienen (9-11), entlang derer sich der Lichtbogen (26) von den Kontakten (2-4) wegbewegt; 15
- b) die Lichtbogenlaufschienen (9-11) sind jeweils an ihren den Kontakten (2-4) abgewandten Enden mit einer Löschspule (15-17) verbunden, die axial verschiebbar angeordnet, mindestens teilweise ferromagnetisch ausgebildeten Metallkern (19-21) enthält; 20
- c) auf der den Kontakten (2-4) abgewandten Seite der Löschspule (15-17) ist eine Kurzschlußbrücke (25) angeordnet; 25
- d) die in den Löschspulen (15-17) angeordneten Metallkerne (19-21) sind derart ausgebildet, daß sie durch die Magnetfelder, welche innerhalb der Löschspulen (15-17) erzeugt werden, wenn der jeweilige Lichtbogen (26) diese erreicht, in Richtung auf die Kurzschlußbrücke (25) verschoben werden, so daß die Kontakte (2-4) über die Kurzschlußbrücke (25) elektrisch kurzgeschlossen werden. 30 35
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand (18) benachbarter Lichtbogenlaufschienen (9-11) von ihrem kontaktseitigen zu ihrem spulenseitigen Ende hin abnimmt. 40
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtbogenlaufschienen (9-11) aus Kupfer bestehen. 45
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der jeweilige Metallkern (19-21) aus einem ersten ferromagnetischen Teilkern (23) und einem der Kurzschlußbrücke (25) zugewandten aus Kupfer bestehenden zweiten Teilkern (24) besteht. 50
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtbogenlaufschienen (9-11) an ihren der Kurzschlußbrücke (25) zugewandten Enden spulenförmig ausgebildet sind 55



