

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 350 823
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89112547.8

(51)

Int. Cl.4: **H01H 9/44 , H01H 33/76**

(22)

Anmeldetag: 10.07.89

(30)

Priorität: 15.07.88 DE 3824025

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.90 Patentblatt 90/03

(54)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

(71)

Anmelder: **Asea Brown Boveri
Aktiengesellschaft
Kallstadter Strasse 1
D-6800 Mannheim 31(DE)**

(72)

Erfinder: **Runtsch, Erhard
Karlsbader Strasse 17
D-6944 Hemsbach(DE)
Erfinder: Goehle, Rolf
Im Bubenwingert 16
D-6906 Leimen(DE)**

(74)

Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
c/o Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft
Zentralbereich Patente Postfach 100351
D-6800 Mannheim 1(DE)**

(54)

Niederspannungsschaltgerät.

(57) Bekannte Niederspannungsschaltgeräte besitzen eine Lichtbogenkammer, die beidseitig von lichtbogenfesten Vorkammerplatten, insbesondere aus Keramik, begrenzt ist.

In einem neuartigen Niederspannungsschaltgerät sind Vorkammerplatten (10) aus gelochten ferromagnetischen Metallplatten als Kern vorgesehen, welche mit einem gasabgebenden Isoliermaterial umspritzt sind.

Die neuartigen Vorkammerplatten finden insbesondere Verwendung bei Leitungsschutzschaltern.

EP 0 350 823 A2

Niederspannungsschaltgerät

Die Erfindung betrifft ein Niederspannungsschaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter, mit einer Kontaktstelle, die in einer Lichtbogenkammer mit Vorkammerplatten welche beiderseits die Lichtbogenkammer seitlich begrenzen, angeordnet ist.

Niederspannungsschaltgeräte besitzen vielfach Lichtbogenkammern, in welchen die Kontaktstelle angeordnet ist, in welcher beim Abheben des beweglichen Kontaktstücks vom festen Kontaktstück ein Lichtbogen gezündet wird, der in seinem Fußpunkt jeweils zu einer Beschädigung der Kontaktstücke durch Aufschmelzen des Kontaktmaterials führt. Gleichzeitig fließt bei anstehendem Lichtbogen der Strom weiter bis der Lichtbogen erlöscht. Um dies besser zu erreichen, wurden die Lichtbogenkammern mit sog. Vorkammerplatten, zumindest an den Kammerseiten, begrenzt, um auf diese Weise einen Kanaleffekt für den Lichtbogen und damit sein rasches Einlaufen in die angrenzende Löschkammer zu erreichen.

Aus der DE-OS 27 04 160 ist ein elektrisches Schaltgerät bekannt geworden, in welchem die Lichtbogenkammer beidseitig von lichtbogenfesten Begrenzungsplatten, insbesondere aus Keramik, begrenzt ist. Diese konstruktive Maßnahme erweist sich als vorteilhaft, um so zu verhindern, daß der Lichtbogen bzw. die Lichtbogengase seitlich aus dem Lichtbogenraum herauswandern und dadurch eine Beschädigung des Gehäuses hervorrufen. Um letzteres zu verhindern und gleichzeitig den Lichtbogeneinlauf in die Löschkammer zu beschleunigen, ist gemäß der DE-OS 27 04 160 vorgesehen, daß wenigstens eine der dem Lichtbogenraum zugewandten Flächen einer der Begrenzungsplatten mit einem die Lichtbogenlöschung begünstigenden Gas abgebenden Material versehen ist. Das Gas hat hierbei die Aufgabe, den mit hoher Temperatur brennenden Lichtbogen zu kühlen und so sein Erlöschen herbeizuführen.

Bei höheren Stromstärken allerdings erweist sich die Wirkung des aus einer Vorkammerplatte austretenden Löschgases als nicht ausreichend, so daß zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind, um den Lichtbogen in der gewünschten Weise möglichst schnell von der Kontaktstelle weg die Löschkammer zu führen.

Ausgehend vom vorstehend genannten Stand der Technik ist es daher Aufgabe der Erfindung für ein Niederspannungsschaltgerät der eingangs genannten Art die Vorkammerplatten dahingehend zu verbessern, daß ein rasches Verlagern des Schaltlichtbogens von der Kontaktstelle in die Löschkammer erreichbar ist.

Die Lösung der Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Vorkammerplatten jeweils einen Kern aus ferromagnetischem Material aufweisen, daß die Vorkammerplatten mit ihre Plattenstärke durchgreifenden Öffnungen versehen sind, welche ein Lochraster bilden und deren Größe entsprechend der Beziehung

$$\frac{\text{Umfangsfläche der Öffnung}}{\text{Querschnittsfläche der Öffnung}} > 1$$

vorgesehen ist und daß die mit Löchern versehenen Kerne der Vorkammerplatten mit einem gasabgebenden Isoliermaterial umspritzt sind und so die Vorkammerplatte bilden.

Unter Umfangsfläche wird in diesem Zusammenhang die Fläche verstanden, die zylinderförmig von den Rändern der Öffnung begrenzt ist und vom Umfang der Öffnung und von der Wanddicke der Platte bestimmt ist.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Vorkammerplatten besteht darin, daß einerseits die ferromagnetische Wirkung des Plattenmaterials, die zu einer Einschnürung des Schaltlichtbogens führt, herangezogen wird und andererseits durch Einbringung eines Lochrasters in die Vorkammerplatten deren Oberfläche, welche mit gasabgebenden Isoliermaterial bedeckt ist, erheblich vergrößerbar ist, so daß bei äußerlich gleichbleibendem Bauvolumen des Niederspannungsschaltgerätes bzw. der darin enthaltenden Lichtbogenkammer ein beträchtlich stärkerer Lichtbogen als in vergleichbaren bekannten Lichtbogenkammern beherrschbar ist, da eine deutlich erhöhte Kühlleistung infolge einer größeren Menge an aus dem Isoliermaterial austretenden Kühlgas wegen der vergrößerten Oberfläche der erfindungsgemäßen Vorkammerplatte resultiert. Die angegebene Beziehung bezüglich der Größe der Löcher ist zunächst unabhängig von der Lochgeometrie, da es nur darauf ankommt, daß die das jeweilige Loch begrenzende Fläche, d. h. Umfang $\cdot$ Plattendicke, größer ist als der Querschnitt der in die Vorkammerplatte eingebrachten Öffnung.

Die geometrische Form der Öffnung ist zunächst nicht näher definiert, so daß grundsätzlich jede

gewünschte Öffnungskontur möglich ist. Allerdings ist aus elektrischen Gründen, insbesondere um Fußpunktbildung für Lichtbögen sicher auszuschließen, die Gestaltung der Öffnung in Kreisform vorzuziehen.

In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Vorkammerplatten aus Reineisen bestehen. In besonderen Fällen, kann stattdessen aber auch Nickel, d. h. Reinnickel oder eine Nickellegierung, vorgesehen sein.

Für das Isoliermaterial, mit welchem die aus Metall gefertigten Plattenrohlinge umspritzt werden, ist solches Material vorgesehen, welches unter Einwirkung der vom Lichtbogen ausgehenden hohen Temperatur größtmögliche Gasentwicklung zeigt, um hierdurch eine rasche Löschung des Lichtbogens zu erreichen. Insbesondere kommen hierfür Duroplaste, z. B. Polyoxide oder Polyamide in Betracht.

Für die Gestaltung des bereits erwähnten Lochrasters ist vorgesehen, daß jede Öffnung zu den benachbarten Öffnungen einen Mindestabstand entsprechend ihrem Durchmesser aufweist.

Ferner ist vorgesehen, daß die Öffnungen, die dem Rand der Vorkammerplatte benachbart sind, einen Randabstand von wenigstens ebenfalls einem Öffnungsdurchmesser aufweisen.

Darüberhinaus kann es vorteilhaft sein, die Öffnungen versetzt zueinander anzuordnen, d. h., daß ihre Mittelpunkte gegenüber denen der unmittelbar benachbarten Öffnungen versetzt sind.

Ein weiterer Vorzug der erfindungsgemäßen Lochkammerplatte gegenüber den im Stand der Technik beschriebenen Lochkammerplatten besteht darin, daß aufgrund der allseitigen Beschichtung der Ausgangsplatte mit Isoliermaterial keine feste Zuordnung zum Einbauort resultiert, d. h., die Vorkammerplatte kann ohne Nachteil für das Lichtbogenlöschverhalten wahlweise auf beiden Seiten der Lichtbogenkammer angeordnet sein.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen und besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorkammerplatte in perspektivischer Darstellung.

Figur 2 die Kontur eines Leitungsschutzschalters mit einer Kontaktstelle und Vorkammerplatten

In der Figur 1 ist eine Vorkammerplatte 10 in perspektivischer Darstellung gezeigt, welche eine der Lichtbogenkammer angepaßte rechteckförmige Kontur, d. h. mit zwei zueinander parallelen Längsseiten 12, 14 sowie zwei hierzu senkrecht angeordneten zueinander parallelen Querseiten 16, 18. Zwischen der oberen Längsseite 14 und der vorderen Querseite 16 ist eine Anschrägung 15 eingeformt entsprechend der Lichtkammerkontur.

Ferner besitzt die Vorkammerplatte 10 Öffnungen 20, welche in einem zu den genannten Außenseiten 12, 14, 16, 18 verlaufenden Lochraster 22 angeordnet sind.

Die Öffnungen 20 sind auf der von den Seiten 12, 14, 16, 18 begrenzten ebenen Fläche der Vorkammerplatte 10, welche eine Plattendicke s aufweist, angeordnet und durchgreifen diese vollständig.

Die Öffnungen 20 sind als kreisrunde Bohrungen vorgesehen, deren Größe so dimensioniert ist, daß sich unter Einbeziehung der Plattendicke eine größere Fläche ergibt als bei der ebenen Fläche. Zur Bestimmung der erforderlichen Größe der Öffnungen 20 gilt folgende Formel

$$d \cdot \pi \cdot s \geq \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

mit d = Lochdurchmesser und s = Plattendicke. Bei Auflösung dieser Ungleichung nach dem Durchmesser ergibt sich, daß dieser kleiner sein muß als die vierfache Plattendicke.

Ein weiterer Einflußfaktor, der in dieser formelhaften Beziehung nicht ausgedrückt ist, leitete sich ab von der Benetzungsfähigkeit des aufzuspritzenden Isoliermaterials. Unter Einbeziehung dieses Aspektes ist es zweckmäßig, die einzubringenden Öffnungen 20 mit ausreichend großem Durchmesser vorzusehen, so daß nach der Beschichtung mit dem Isoliermaterial die Öffnungen nach wie vor bestehen und nicht vom Isoliermaterial zugesetzt sind.

In Figur 2 ist die Einbaulage der aus Figur 1 bekannten Vorkammerplatten 10 in einem Leitungsschutzschalter 24 gezeigt, dessen äußere Gehäusekontur mittels gestrichelter Linie angedeutet ist.

Wie auch im Stand der Technik sind die Vorkammerplatten 10 beiderseits einer Kontaktstelle 26 angeordnet, die von einem festen Kontaktstück 25 und einem beweglichen Kontaktstück 27 gebildet ist. Das feste Kontaktstück 25 setzt sich fort in einer Lichtbogenleitschiene 28, die zu einer aus Löschblechen 30 gebildeten Lichtbogenlöscheinrichtung 32 geführt ist, welche unterhalb eines Magnetauslösers 34 angeordnet ist.

Der weitere Aufbau des gezeigten Leitungsschutzschalters ist aus dem Stand der Technik bekannt, so daß hierauf nicht weiter eingegangen werden soll.

5 Ansprüche

1. Niederspannungsschaltgerät, insbesondere Leitungsschutzschalter, mit einer Kontaktstelle (26), die in einer Lichtbogenkammer mit Vorkammerplatten (10), welche beiderseits die Lichtbogenkammer seitlich begrenzen, angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorkammerplatten (10) jeweils einen mit einem gasabgebenden Isoliermaterial umspritzten Kern aus ferromagnetischem Material aufweisen, der mit ihrer Plattendicke (s) durchgreifenden Öffnungen (20) versehen ist, die ein Lochraster (22) bilden und deren Größe der Beziehung

$$\frac{\text{Umfangsfläche der Öffnung}}{\text{Querschnittsfläche der Öffnung}} > 1$$

folgt.

2. Niederspannungsschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorkammerplatten (10) einen Kern aus Reineisen enthalten.

3. Niederspannungsschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorkammerplatten (10) einen Kern aus Nickel oder Nickellegierung enthalten.

4. Niederspannungsschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zum Umspritzen der Kerne der Vorkammerplatten (10) vorgesehene Isoliermaterial unter Einwirkung hoher Temperatur, welche vom Lichtbogen ausgeht, Gas abgibt.

5. Niederspannungsschaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (20) kreisrunden Querschnitt aufweisen.

6. Niederspannungsschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das aus den Öffnungen (20) gebildete Lochraster (22) parallel zu den Außenkanten (12, 14, 16, 18) der Vorkammerplatte (10) angeordnet ist.

7. Niederspannungsschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Öffnung (20) zu den benachbarten Öffnungen (20) einen Mindestabstand gleich ihrem Durchmesser aufweist.

8. Niederspannungsschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (20), die den Außenkanten (12, 14, 16, 18) der Vorkammerplatte (10) benachbart sind, einen Kantenabstand aufweisen, der wenigstens dem Durchmesser einer Öffnung (20) entspricht.

9. Niederspannungsschaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Öffnungen (20) zueinander versetzt angeordnet sind.

