

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 82106137.1

⑥① Int. Cl.³: **H 01 H 33/66**

⑱ Anmeldetag: 08.07.82

⑳ Priorität: 22.07.81 DE 3129020

⑦① Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

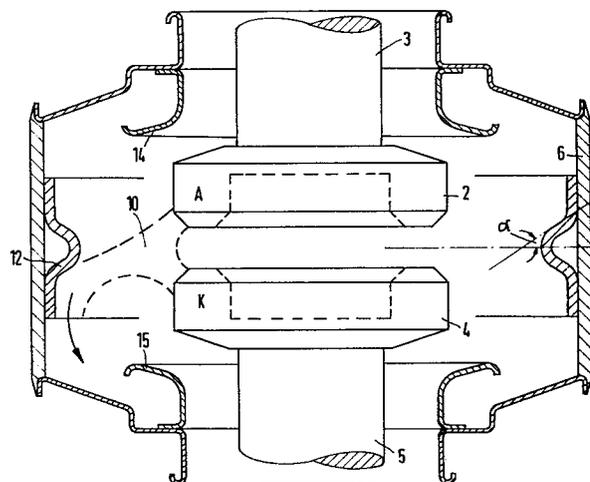
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.01.83
Patentblatt 83/4

⑦② Erfinder: **Gebel, Rudolf, Dipl.-Ing., Vogelherd 8, D-8520 Erlangen (DE)**
Erfinder: **Schmidt, Lothar, Theaterplatz 21, D-8520 Erlangen (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **CH GB IT LI**

⑤④ **Vakuumschalter.**

⑤⑦ Erfindungsgemäß ist der Dampfschirm in der Mittelebene zwischen den geöffneten Kontakten (2, 4) mit einer radial nach innen gerichteten Wölbung versehen. In einer Ausführungsform des Vakuumschalters mit metallischem Gehäuse (6) kann das Gehäuse selbst die Wölbung enthalten oder auch mit einer zusätzlichen, entsprechend gestalteten Einlage (12) versehen sein. Die Neigung der abfallenden Flanken der Wölbung ist so gewählt, daß die vom Lichtbogen ausgehende Plasmaströmung in axialer Richtung abgelenkt wird. Damit wird insbesondere bei einpoligen Schaltern mit verhältnismäßig langen Bogenzeiten die Belastung des Dampfschirms vermindert.



EP 0 070 469 A2

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 81 P 7 5 4 4 E

5 Vakuumschalter

Die Erfindung bezieht sich auf einen Vakuumschalter mit relativ zueinander beweglichen Kontakten und einem Dampfschirm.

10

In Vakuumschaltern fließt der Strom im allgemeinen über koaxial zueinander angeordnete Kontakte, die im Hochvakuum eines rotationssymmetrischen Gehäuses angeordnet sind, das beispielsweise im wesentlichen aus elektrisch isolierendem Material, insbesondere Keramik, bestehen
15 kann. Zum Ausschalten eines Stromes werden die Kontakte auseinandergezogen und es bildet sich im Bereich zwischen den Kontakten ein Lichtbogen, dessen Fußpunkte an der Oberfläche der Kontakte Metall verdampfen. Der nach
20 außen abströmende Metaldampf kondensiert wieder an einem sogenannten Dampfschirm, der im wesentlichen hohlzylindrisch gestaltet und in einem vorbestimmten Abstand von der Innenwand des Gehäuses angeordnet ist. Beim Ausschalten von Strömen mit hoher Stromstärke, insbesondere
25 von Kurzschlußströmen mit beispielsweise 40 kA und mehr, mit verhältnismäßig langer Lichtbogenbrenndauer von insbesondere mehr als etwa 10 ms kann die Bogenentladung sowohl an den beiden Elektroden als auch am Dampfschirm ansetzen und diesen durchschmelzen (DE-OS 25 57 174 =
30 US-PS 4 149 050).

Ferner kann das Gehäuse des Vakuumschalters im Bereich zwischen den geöffneten Kontakten auch aus Metall, beispielsweise aus rostfreiem Stahl, bestehen. Dieser im
35 wesentlichen hohlzylindrische mittlere Teil des Gehäuses

ist dann über Gehäuseteile aus elektrisch isolierendem Material mit den Elektroden verbunden. Diese elektrisch isolierenden Teile sind dann ebenfalls mit einer Abschirmung versehen (US-PS 3 764 764). Die Wirkung eines
5 Dampfschirmes übernimmt in dieser Ausführungsform der den Bereich zwischen den geöffneten Kontakten umgebende metallische Teil des Gehäuses.

Bei hoher Stromstärke des Lichtbogens und größerer Brenndauer setzt der Lichtbogen mehr am Außenrand der Kontakte an und tritt zugleich zum Dampfschirm über. Die von der Mitte des Lichtbogens ausgehende Plasmaflamme ist auf den Dampfschirm gerichtet und etwas zur Kathode der Elektroden hin geneigt, so daß starke Belastungen des
15 Dampfschirmes etwa in Höhe der Kathodenoberfläche auftreten und dort der Schirm durchschmelzen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Ausführungsformen von Vakuumschaltern mit einem Isolierstoff- oder Metallgehäuse zu verbessern, insbesondere soll die Widerstandsfähigkeit des Dampfschirmes gegen Durchschmelzen erhöht und damit die Lebensdauer des Schalters entsprechend verlängert werden.

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Bei einem Vakuumschalter mit einem metallischen Gehäuse, das den Bereich zwischen den geöffneten Elektroden umgibt, kann das Gehäuse selbst in diesem Bereich mit der Wölbung versehen
30 sein. Die Innenwand des Gehäuses kann aber auch mit einer ringförmigen Einlage aus einem rotationssymmetrischen Profilkörper versehen sein, der etwa in der Mittelebene zwischen den geöffneten Kontakten die Wölbung enthält. Die abfallenden Flanken der Wölbung werden derart
35 gegen die Mittelebene zwischen den geöffneten Kontakten

geneigt, daß die Plasmaströmung in axialer Richtung nach oben oder unten oder nach beiden Seiten abgelenkt wird. Die Belastung des Dampfschirmes wird somit in diesem Bereich entsprechend vermindert.

5

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in der ein Ausführungsbeispiel eines Vakuumschalters nach der Erfindung schematisch veranschaulicht ist.

10

In der dargestellten Ausführungsform eines Vakuumschalters sind zwei coaxial zueinander angeordnete und relativ zueinander bewegliche Elektroden 2 und 4, die beispielsweise als Topfkontakte ausgebildet sein können und jeweils mit einer Stromzuführung 3 bzw. 5 verbunden sind, von einem Gehäuse 6 umgeben, von dem wenigstens der den Bereich der geöffneten Kontakte 2 und 4 umgebende, wenigstens annähernd zylinderförmig gestaltete Teil aus Metall, vorzugsweise aus rostfreiem Stahl, besteht. Das Gehäuse 6 bildet mit in der Figur nicht dargestellten Teilen aus elektrisch isolierendem Material unmittelbar oder mittelbar eine vakuumdichte Verbindung mit den Stromzuführungen 3 und 5 der Elektroden 2 und 4.

25

Zum Einleiten einer Stromunterbrechung werden die Kontakte 2 und 4 auseinandergezogen und zwischen ihren in der Figur nicht näher bezeichneten Kontaktauflagenflächen ein ringförmiger Spalt gebildet, in dem ein Lichtbogen entsteht. Bei größerer Brenndauer setzt der Lichtbogen mehr am Außenrand der Kontakte an und eine etwa von der Mitte dieses Lichtbogens 10 ausgehende Plasmaflamme ist auf das Gehäuse 6 gerichtet, das in diesem Oberflächenbereich entsprechend erwärmt wird. Die Plasmaflamme ist von der in Abhängigkeit von der Richtung der Halbschwingungen des zu löschenden

Wechselstromes beispielsweise als Anode A wirkenden Elektrode 2 zu der als Kathode K wirkenden Elektrode 4 geneigt, so daß die erhöhte Belastung des Gehäuses 6 etwa in der Höhe der Kontaktauflagefläche der Kathode 5 K auftritt.

Die Belastung des als Dampfschirm wirkenden Gehäuses 6 wird nun dadurch vermindert, daß die Innenwand des Gehäuses 6 mit einer ringförmigen Einlage 12 versehen ist, die einen rotationssymmetrischen Profilkörper bildet, der den Bereich zwischen den geöffneten Kontakten 2 und 4 umgibt. Die Einlage 12 ist mit einer radial nach innen gerichteten Wölbung versehen, die etwa in der Mittelebene zwischen den geöffneten Kontakten 2 und 4 angeordnet ist. Die vom Lichtbogen 10 ausgehende Plasmaflamme wird dann an der abfallenden Flanke der Wölbung der Einlage 12 in Abhängigkeit von der Richtung der Halbschwingung des Wechselstromes beispielsweise nach unten abgelenkt, wie es in der Figur angedeutet ist. Die Belastung des Gehäuses 6 wird vermindert und die Lebensdauer des Vakuumschalters entsprechend erhöht. Die Einlage 12 dient nicht nur zur Ablenkung der Plasmaströmung; sie stellt auch eine Materialreserve für den Abbrand dar. Die Einlage 12 kann vorzugsweise aus rostfreiem Stahl, insbesondere aus Chromstahl, oder wegen der besseren Wärmeleitfähigkeit auch aus im wesentlichen sauerstofffreiem Kupfer bestehen. Sie ist in der dargestellten Form als Profilkörper im Preßverfahren leicht herstellbar und kann an der Innenwand des Gehäuses 6 punktförmig angelötet oder auch angeschweißt werden.

Unter Umständen kann es zweckmäßig sein, innerhalb des Gehäuses 6 in der Richtung der durch einen nicht näher bezeichneten Pfeil angedeuteten Plasmaströmung Material-

auffangbleche 14 und 15 anzubringen. Durch diese Auffangbleche 14 und 15 wird das seitlich weggeführte abgeschmolzene Schirmmaterial aufgefangen und eine Materialbrückenbildung zwischen elektrisch leitenden Gehäuseteilen und den Stromzuführungen 3 und 5 wird verhindert.

In der dargestellten Ausführungsform des Vakuumschalters mit einem den Bereich der geöffneten Elektroden 2 und 4 umgebenden elektrisch leitenden Teil des Gehäuses 6 ist die besondere Einlage 12 vorgesehen. Unter Umständen kann es zweckmäßig sein, das Gehäuse 6 in der Mittelebene zwischen den geöffneten Elektroden 2 und 4 mit einer radial nach innen gerichteten Wölbung zu versehen, welche die Plasmaströmung ableitet und dadurch die Belastung des Gehäuses 6 entsprechend vermindert.

In der Ausführungsform eines Vakuumschalters, der im Bereich zwischen den geöffneten Elektroden mit einem zusätzlichen Dampfschirm versehen ist, wird dieser Dampfschirm in der Mittelebene zwischen den geöffneten Elektroden 2 und 4 mit einer Wölbung versehen oder an seiner Innenwand wird er in dem Bereich zwischen den geöffneten Elektroden 2 und 4 mit der Einlage 12 versehen. Die Abrundung an der Stirnfläche der Wölbung wird so gewählt, daß keine wesentliche Feldstärkeerhöhung auftreten kann, welche die dielektrische Festigkeit wesentlich vermindern würde. Die Neigung der Abfallflanken der Wölbung wird so gewählt, daß man eine gute Ablenkung der Plasmaströmung erhält, wie es in der Figur durch den Pfeil angedeutet ist. Eine günstige Ablenkung erhält man bei einem Neigungswinkel α von beispielsweise etwa 30 bis 60°, vorzugsweise etwa 40 bis 55°.

Patentansprüche

1. Vakuumschalter mit relativ zueinander beweglichen Kontakten (2, 4) und einem Dampfschirm, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t , daß der Dampfschirm in der Mittelebene zwischen den geöffneten Kontakten (2, 4) mit einer radial nach innen gerichteten Wölbung versehen ist.
- 10 2. Vakuumschalter nach Anspruch 1 mit einem metallischen Gehäuse, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Gehäuse (6) mit der Wölbung versehen ist.
- 15 3. Vakuumschalter nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Innenwand des Gehäuses (6) mit einer ringförmigen Einlage (12) aus einem rotationssymmetrischen Profilkörper versehen ist, der in der Mittelebene zwischen den geöffneten Kontakten (2, 4) angeordnet ist.

