

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84100246.2

51 Int. Cl.³: H 01 H 33/66

22 Anmeldetag: 11.01.84

30 Priorität: 24.01.83 DE 3302201

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.84 Patentblatt 84/35

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL SE

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

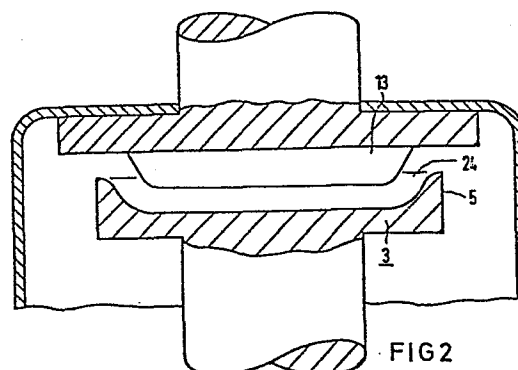
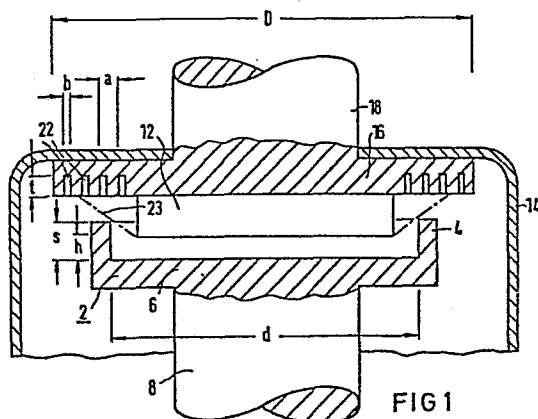
72 Erfinder: Hässler, Heinrich, Dr.
Josef-Haydn-Strasse
D-8501 Wendelstein(DE)

72 Erfinder: Kuhl, Wilfried
Lindenstrasse 4
D-8501 Wendelstein(DE)

54 Kontakthanordnung für Vakuumschalter.

57 Von den in ihrer Achsrichtung relativ zueinander beweglichen Kontakten (2, 12) ist einer als Topfkontakt gestaltet. Erfindungsgemäß ist zwischen dem anderen Kontakt (12) und dessen Stromzuführung (18) eine Kondensationsplatte (16) vorgesehen, deren Durchmesser größer ist als der

Innendurchmesser am Rand des Topfkontaktes (2). In dieser Ausführungsform bildet die Seitenwand (4) des Topfkontaktes (2) einen Leitring für den Metaldampf, von dem ein wesentlicher Teil an der Kondensationsplatte (16) kondensiert (Figur 1).



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 83 P 3015 E

5 Kontaktanordnung für Vakuumschalter

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kontaktanordnung für Vakuumschalter mit in ihrer Achsrichtung relativ zueinander beweglichen Kontakten, von denen einer als Topf-
10 kontakt gestaltet ist, dessen Seitenwand, deren innere Höhe größer ist als der Öffnungshub der Kontakte, den anderen Kontakt teilweise umgibt.

Beim Öffnen der Kontakte unter Strombelastung wird nach
15 der galvanischen Trennung der Kontakte ein Lichtbogen gezündet, der zunächst an der letzten metallischen Berührungsstelle entsteht und sich dann im Spalt zwischen den Kontakten ausbreitet. Der zum Stromtransport notwendige Metалldampf wird in einer Vielzahl von
20 Kathodenflecken erzeugt, die auf der negativen Elektrode entstehen. Um einen Niederschlag der Erosionsprodukte, nämlich Metалldampf und Metallpartikel, am Isolationskörper des Schaltergehäuses zu verhindern, ist die Löschkammer von größeren Vakuumschaltern im allgemeinen
25 mit wenigstens einem sogenannten Dampfschirm versehen, der jedoch den Schalter verteuert und die Löschkammer entsprechend vergrößert.

Bis zu Strömen von etwa 10 kA erhält man einen diffusen
30 Metалldampflichtbogen, dessen Brennspannung wegen der niedrigen Feldstärke im Plasma nur etwa 20 bis 50 V beträgt. Die Lichtbogenbelastung derartiger Kontakte, zwischen denen ein diffuser Lichtbogen brennt, ist deshalb beim Löschvorgang verhältnismäßig gering. Die
35 Schaltaufgaben der Schaltröhren für verhältnismäßig

- geringe Schaltleistung lassen sich deshalb durch Scheibenkontakte mit flacher oder geringfügig gewölbter Kontaktauflagefläche erfüllen. Da Metallpartikel und bei engem Kontaktspace auch der Metaldampf vorwiegend
- 5 radial zur Kontaktauflagefläche emittiert werden, erreichen die Erosionsprodukte auf dem kürzesten Wege das Gehäuse der Löschkammer. Diese Erosionsprodukte lagern sich zum Teil in einer verhältnismäßig schmalen, ringförmigen Wandzone ab, die den Spalt zwischen den
- 10 geöffneten Kontakten konzentrisch umgibt. Die thermische Belastung dieser Zone ist somit entsprechend hoch. Bei steigender Dicke der Ablagerungsschicht besteht die Gefahr, daß sich Teile der Schicht infolge thermischer Spannungen ablösen und den Vakuumschalter unbrauchbar
- 15 machen. Ein weiterer Teil des aus dem Kontaktspace austretenden Metaldampfes wird mindestens einmal an der Gehäusewand reflektiert und kann damit auch Schalterteile erreichen, die nicht am direkten Wege des Metaldampfes liegen.
- 20
- Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, bei einem Vakuumschalter für hohe Schaltzahlen und verhältnismäßig geringe Schaltleistung eine ungünstige Wirkung der Erosionsprodukte auf die Schaltereigenschaften zu
- 25 verhindern. Zugleich soll das Abbrandverhalten des Schalters verbessert werden und außerdem soll der Schalter einen einfachen Aufbau und eine geringe Größe haben.
- 30 Es ist nun bereits bekannt, bei Vakuumschaltern mit sogenannten Axialfeldkontakten einen der beiden koaxial zueinander angeordneten Kontakte als Topfkontakt zu gestalten, dessen zum Rand sich konisch erweiternde Innenseite seiner Seitenwand über den anderen Kontakt,
- 35 dessen Außenseite sich ebenfalls konisch erweitert,

übergreift. Der Öffnungswinkel des Topfkontaktes ist kleiner gewählt als der Öffnungswinkel des anderen Kontakts, so daß sich bei geschlossenen Kontakten eine ringförmige Kontaktauflagefläche zwischen den konischen
5 Oberflächenteilen ergibt und dort beim Öffnen der Kontakte ein Lichtbogen gezogen wird. Durch diese Gestaltung soll der Lichtbogen durch magnetische Kraftwirkung zwischen den konischen Oberflächen in einer radialen Ebene rotieren (deutsche Offenlegungsschrift 29 25 189).
10

Demgegenüber werden in einer Kontaktanordnung der eingangs genannten Art mit sogenannten Flachkontakten die Kontaktauflageflächen in einem ebenen zentralen Bereich
15 am Boden des Topfkontaktes und an der freien Stirnseite des anderen Kontaktes gebildet.

Eine derartige bekannte Kontaktanordnung für Vakuumschalter enthält Topfkontakte, bei denen die Seitenwand des
20 einen Kontaktes, dessen Kontaktboden als Kontaktauflagefläche dient, den anderen Kontakt wenigstens teilweise umschließt, dessen Stirnfläche die Kontaktauflagefläche bildet. Durch magnetische Kräfte soll der Lichtbogen radial nach außen zwischen die konzentrischen Seitenwände der Kontakte getrieben werden, deren einander
25 zugewandte Oberflächen als Abbrandbereiche dienen (deutsche Offenlegungsschrift 25 46 376). Bei diesen bekannten Ausführungsformen können somit die Erosionsprodukte des Lichtbogens sich nahezu ungehindert ins
30 Gehäuse des Schalters ausbreiten.

Die genannte Aufgabe wird nun bei dieser Kontaktanordnung erfindungsgemäß gelöst mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. In dieser Ausführungsform
35 der Kontaktanordnung bildet die Seitenwand des Topf-

- kontaktes einen Metalldampfleitring, der wenigstens einen wesentlichen Teil des Metalldampfes dem freien Teil der Flachseite der Kondensationsplatte zuleitet und dort kondensieren läßt und dessen dem anderen
- 5 Kontakt zugewandte Stirnfläche vorzugsweise so gestaltet sein kann, daß sie mit dem zugewandten Teil der freien Oberfläche des anderen Kontakts und der Kondensationsplatte einen strömungsgünstigen Metalldampfspalt bildet. Der Dampfaustrittswinkel wird vorzugs-
- 10 weise so gewählt, daß selbst bei einmaliger Reflexion einer gewissen Zahl von Metallatomen an der Kondensationsplatte vom Metalldampf keine Isolationsteile erreicht werden.
- 15 In einer besonderen Ausführungsform der Kontaktanordnung kann die Kondensationsplatte auch mit einer Rillenstruktur versehen sein.

- Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die
- 20 Zeichnung Bezug genommen, in der ein Ausführungsbeispiel einer Kontaktanordnung nach der Erfindung schematisch veranschaulicht ist. Figur 1 zeigt einen Teil eines Vakuumschalters mit einer Kontaktanordnung nach der Erfindung als Schnittbild und in Figur 2 ist eine
- 25 besondere Gestaltungsform der Kontakte veranschaulicht.

- In Figur 1 ist ein Topfkontakt mit 2 bezeichnet, dessen Seitenwand 4 einen Metalldampfleitring bildet und dessen freie Stirnfläche seines Bodens 6 als Kontaktauflagefläche dient. Der Topfkontakt 2 ist mit Hilfe
- 30 einer Stromzuführung 8 relativ beweglich zu einem weiteren Kontakt 12, der als scheibenförmiger Flachkontakt gestaltet ist und dessen freie Stirnfläche die Kontaktauflagefläche bildet. Zwischen diesem Kontakt 12
- 35 und einem vorzugsweise metallischen Teil eines

Gehäuses 14 ist eine scheibenförmige Kondensationsplatte 16 vorgesehen, die aus einem gut wärmeleitenden Material, vorzugsweise Kupfer oder auch einer Chrom-Kupfer-Legierung, besteht und deren Durchmesser D

- 5 vorzugsweise wesentlich größer ist als der innere Durchmesser d des Topfkontakts 2. Eine Stromzuführung 18 für den Kontakt 12 ist an der Kondensationsplatte 16 befestigt. Sie kann jedoch auch mit dem Gehäuse 14 verbunden sein.

10

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Kontaktanordnung erhält man dadurch, daß die Kondensationsplatte 16 an ihrer über den Kontakt 12 hinausragenden freien Oberfläche mit Rillen 22 versehen ist, deren

- 15 Breite b kleiner als ihr Abstand a und auch kleiner als ihre Tiefe t gewählt werden kann. Diese Rillen 22 vergrößern die Kondensationsfläche. Sie vermindern außerdem den Teil des in die Löschkammer reflektierten Materials, weil das innerhalb einer Rille reflektierte
- 20 Material auf der gegenüberliegenden Rillenwand auftrifft. Die Rillenstruktur kann insbesondere so gestaltet sein, daß das Verhältnis von Rillenbreite b zum Rillenabstand a etwa 0,2 bis 0,8 beträgt.

- 25 Eine besonders günstige Wirkung auf die Metaldampfströmung beim Löschvorgang erhält man mit einer Seitenwand 4 des im wesentlichen flachen Topfkontaktes 2, deren Höhe s größer ist als der Kontakthub h der Kontaktanordnung. Diese Höhe s der Seitenwand 4 kann vorzugs-
- 30 weise wenigstens das 1,5fache des Kontakthubs h betragen und wird im allgemeinen den zweifachen Kontakthub nicht wesentlich überschreiten, damit die Strömung des Metaldampfes nicht wesentlich behindert wird. Durch die umlenkende Wirkung der Seitenwand 4 als Metaldampfleit-
- 35 ring werden die beim Löschvorgang entstehenden Plasma-

- strahlen und Metалldämpfe der Kondensationsplatte 16
zugeführt und können somit in Kontaktnähe kondensieren.
Der Durchmesser D der Kondensationsplatte 16 kann vor-
zugsweise so gewählt werden, daß in der durch eine
5 strichpunktierte Linie 23 angedeuteten Richtung abge-
strahlter Metалldampf noch auf den freien Teil der
Flachseite der Kondensationsplatte 16 auftrifft. Diese
Richtung ergibt sich aus der Verbindungslinie zwischen
dem äußeren Rand des Kontakts 12 und dem inneren Rand
10 der Seitenwand 4 des Topfkontakts 2. Ein zusätzlicher
Dampfschirm zum Schutze eines in der Figur nicht darge-
stellten Isolators des Gehäuses 14 ist somit nicht
erforderlich.
- 15 In einer besonderen Ausführungsform der Kontaktanordnung
nach Figur 2 enthält die Kontaktanordnung einen flachen
Topfkontakt 3, dessen innere Oberfläche am Übergang
zwischen der zentralen und nicht näher bezeichneten
Kontaktauflagefläche und dem Rand der Seitenwand 5
20 abgerundet ist. Die Schmalfläche eines flachen
Kontakts 13 ist derart geneigt, daß zwischen der Seiten-
wand 5 des Topfkontakts 3 und dem flachen Kontakt 13
ein Metалldampfleitspalt 24 mit einem abströmgünstigen
Düsenprofil entsteht. In dieser Ausführungsform der
25 Kontaktanordnung ist die Behinderung der Metалldampf-
strömung durch den Metалldampfleitring des Topf-
kontaktes 3 entsprechend gering.

7 Patentansprüche

2 Figuren

Patentansprüche

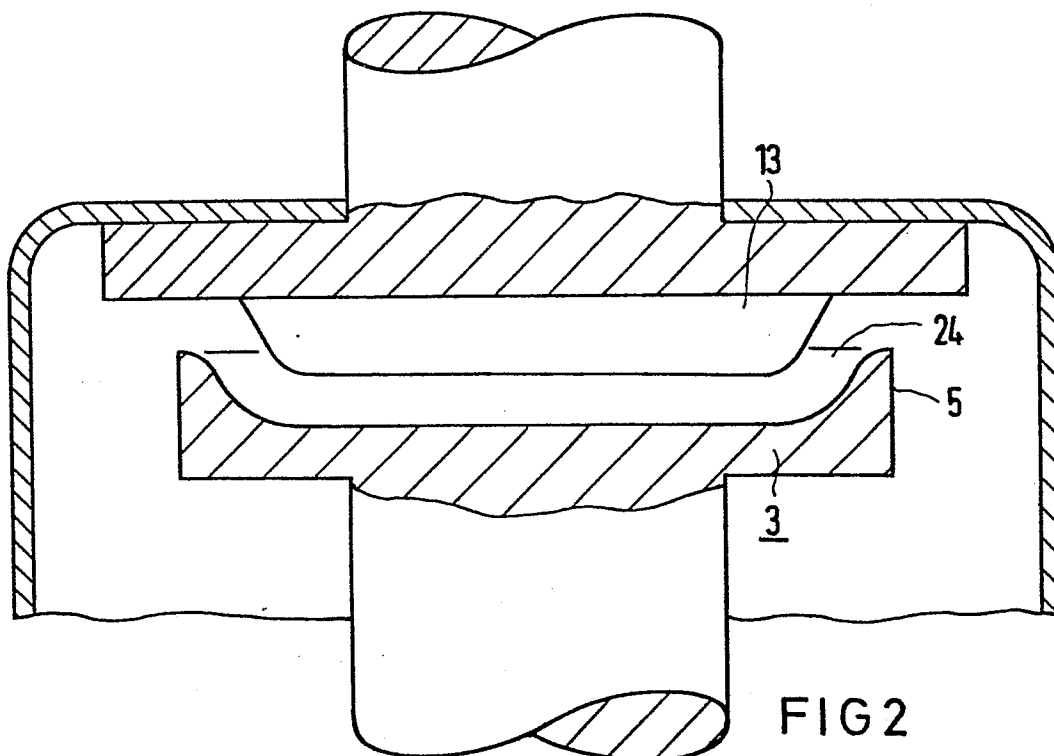
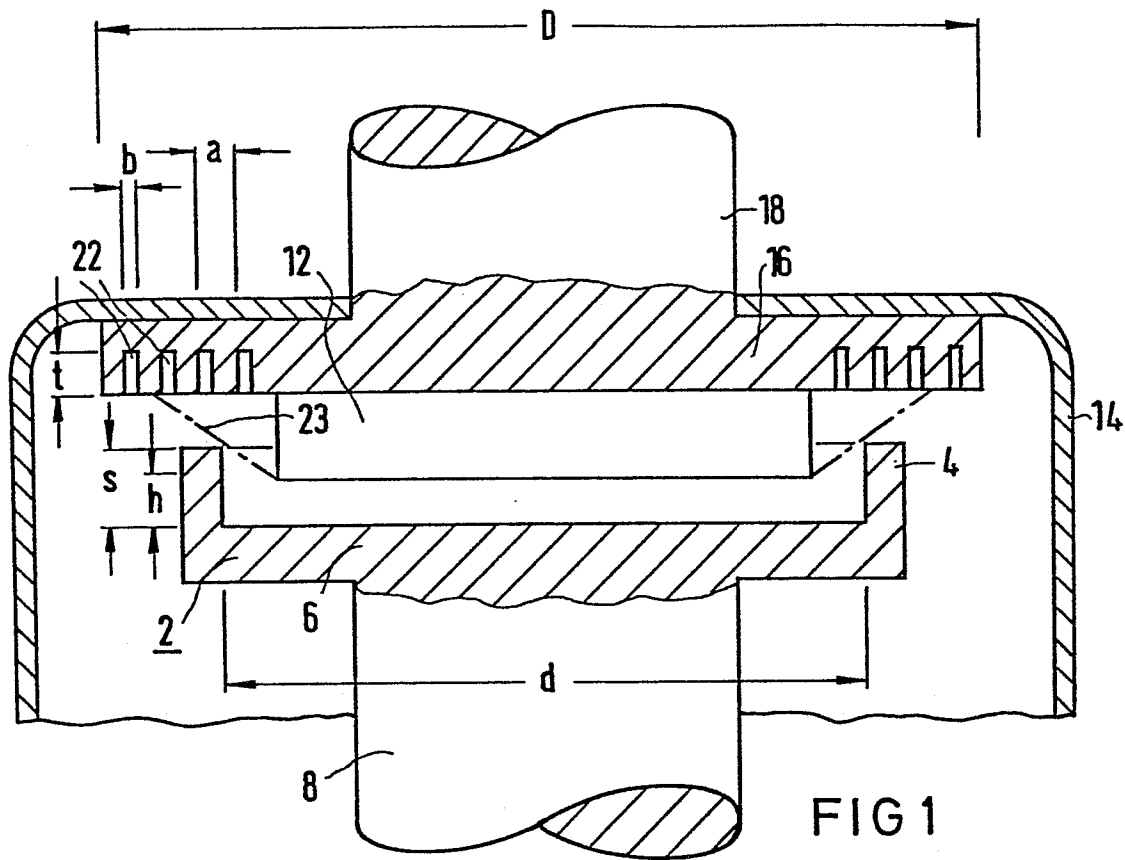
1. Kontaktanordnung für Vakuumschalter mit in ihrer Achsrichtung relativ zueinander beweglichen Kontakten, von denen einer als Topfkontakt (2) gestaltet ist, dessen Seitenwand (4), deren innere Höhe (s) größer ist als der Kontakthub (h) der Kontakte, den anderen Kontakt (12) teilweise umgibt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen dem anderen Kontakt (12) und dessen Stromzuführung (18) eine Kondensationsplatte (16) vorgesehen ist, deren Durchmesser (D) größer ist als der Innendurchmesser (d) am Rand des Topfkontaktes (2) (Fig. 1).
2. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kondensationsplatte (16) einen Teil des Gehäuses (14) des Vakuumschalters bildet.
3. Kontaktanordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der dem Topfkontakt (2) zugewandte freie Teil der Flachseite der Kondensationsplatte (16) mit Rillen (22) versehen ist.
4. Kontaktanordnung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Breite (b) der Rillen (22) kleiner ist als ihre Tiefe (t).
5. Kontaktanordnung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Rillenbreite (b) kleiner ist als der Abstand (a) der Rillen 22.

6. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
innere Höhe (s) der Seitenwand (4) des Topfkontaktes
(2) wenigstens das 1,5fache des Kontakthubs (h) der
5 Kontaktanordnung beträgt.

7. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
dem anderen Kontakt (13) zugewandte Oberfläche der
10 Seitenwand (5) des Topfkontakts (3) und die Schmalseite
des anderen Kontakts (13) derart gestaltet sind, daß
der entstehende Metaldampfleitspalt (24) ein Düsen-
profil hat (Fig. 2).

1/1

83 P 3015





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0116837

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 0246

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	FR-A-2 110 902 (SIEMENS AG) * Seite 4, Zeile 18 - Seite 6, Zeile 18 *	1,3	H 01 H 33/66
Y	FR-A-2 161 096 (INSTITUT PRÜFFELD FÜR ELEKTRISCHE HOCHLEISTUNGSTECHNIK) * Seite 3, Zeile 22 - Seite 4, Zeile 24 *	1,7	
A	CH-A- 554 067 (SPRECHER & SCHUH) * Spalte 2, Zeilen 39-67 *	1	
A	US-A-3 366 762 (G.E.C.) * Figur 4 *	1	
D,A	DE-A-2 546 376 (INSTITUT PRÜFFELD FÜR ELEKTRISCHE HOCHLEISTUNGSTECHNIK)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			H 01 H 33/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-05-1984	Prüfer JANSSENS DE VROOM P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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			