


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: **84108617.6**


 Int. Cl.⁴: **H 01 H 33/66**


 Anmeldetag: **20.07.84**


 Priorität: **29.07.83 DE 3327390**


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.85 Patentblatt 85/7


 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI


 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

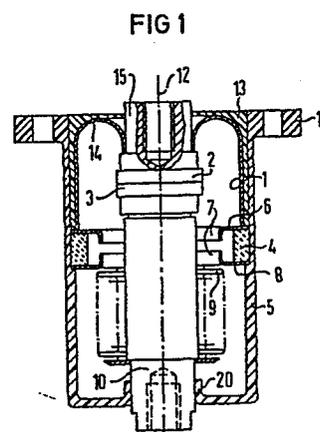

 Erfinder: **Bettge, Hans, Ing.**
Ringstrasse 45
D-1000 Berlin 45(DE)


 Erfinder: **Bialkowski, Günther**
Am Dorfanger 17
D-1000 Berlin 26(DE)


 Erfinder: **Hoene, Ernst-Ludwig, Dr. Dipl.-Phys.**
Fürstendamm 1
D-1000 Berlin 28(DE)


Vakuumschaltröhre, insbesondere für einen Niederspannungsschütz.


 Eine verkleinerte und kostengünstig aufgebaute Vakuumschaltröhre wird vorgeschlagen, in der an eine Schaltkammer (1) aus Metall sich ein Isolator (4) anschließt, welcher durch Abschirmbleche (6, 8) vor Metallniederschlag geschützt ist, in der außerhalb der Schaltkammer (1) der Faltenbalg (9) zur vakuumdichten Verbindung mit dem beweglichen Kontakt angeordnet ist und in der eine Isolierstoffkappe (5) den Isolator (4) und den Faltenbalg (9) mit umhüllt, am Isolator (4) eng anliegt und eine Lagerung (20) für den Bolzen des beweglichen Kontaktes (3) bildet. Die Erfindung ist für Vakuumschaltröhren für Niederspannungsschütze vorteilhaft einsetzbar.



5 Vakuumschaltröhre, insbesondere für einen Niederspannungs-
schütz.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vakuumschaltröhre
gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derarti-
10 ge Vakuumschaltröhre ist aus der DE-AS 1 261 219 bekannt.

Insbesondere bei Niederspannungsschützen müssen bei Be-
triebsspannungen von etwa 500V bis 1000V Betriebsströme
bis 630A sehr häufig geschaltet werden. Schaltspielzahlen
15 von 10 Millionen werden angestrebt. Daher werden an die
Dauerwechselfestigkeit der zum vakuumdichten Verbinden
des beweglichen Kontaktes mit dem Gehäuse notwendigen
Faltenbälge hohe Anforderungen gestellt. Diese müssen bei
gegebenem Schalhub relativ groß gehalten werden, um eine
20 Überbelastung des Materials der Faltenbälge zu verhindern.
Andererseits ist bei derartigen Schaltspielzahlen mit
einem relativ hohen Anfall von abgedampftem Schaltkon-
taktmaterial zu rechnen, welches von dem zwischen den
Kontakten liegenden Isolator ferngehalten werden muß.

25

Außerdem ist es notwendig, das bewegbare Kontaktstück in
der Vakuumschaltröhre axial zu führen, da seitliche Aus-
lenkungen des Faltenbalges dessen Haltbarkeit mindern und
da die Kontaktstücke zur Lösung der vorliegenden Schalt-
30 aufgabe axial fluchten müssen. Hierzu ist unter anderem
ein Führungslager für den bewegbaren Kontakt erforderlich.

Die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegt,
besteht in einer möglichst kleinen und wenig aufwendigen
35 Gestaltung einer Vakuumschaltröhre gemäß dem Oberbegriff
des Patentanspruchs 1.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale
von Patentanspruch 1 gelöst. Ein kleiner, nur nach den
27.7.1983/Mhs 1 Lk

Betriebsspannungen dimensionierter Isolator ist in dieser Ausführungsform möglich, da der Kriechweg für die Spannung zwischen den Schaltkontakten durch die Gestaltung der Isolierstoffkappe ganz erheblich größer ist als die
5 Ausdehnung des Isolators in axialer Richtung. Dieser Kriechweg, entlang dem infolge Luftfeuchtigkeit und Verschmutzung in der Praxis im Ausschaltzustand Entladungen auftreten können, ist nämlich erheblich länger als die im Vakuum erforderliche Isolierstrecke. Dieser lange Kriech-
10 weg ist einerseits durch das enge Anliegen der Isolierstoffkappe am Isolator und andererseits durch die Anformung der Lagerbuchse für den beweglichen Kontakt an die Isolierstoffkappe gewährleistet. Gleichzeitig wird durch die Isolierstoffkappe der Faltenbalg vor äußeren
15 Beschädigungen geschützt. Dieser braucht nur die für die Abdichtung erforderliche Wandstärke aufzuweisen, die unter 0,2mm liegt.

Der Isolator kann bei der vorgeschlagenen Vakuumschaltröhre aus Glas oder einem keramischen Werkstoff besteht, wo-
20 bei der Isolator keine besondere Oberfläche aufzuweisen braucht, da der Kriechweg durch die Isolierstoffkappe sichergestellt ist. Dadurch werden beträchtliche Kosten eingespart.

25 Vorteilhaft sind die Schaltkammer, der Isolator und die Isolierstoffkappe rotationssymmetrisch, auf die beiden Stirnseiten des rohrförmigen Isolators ist je ein Abschirmring aufgelötet, auf diese Abschirmringe die Schaltkammer
30 bzw. der Federbalg aufgeschweißt oder aufgelötet, weisen beide Abschirmringe einen sich in den Innenraum des Isolator erstreckenden Ringbereich auf und verbleibt zwischen diesen Ringbereichen der beiden Abschirmringe eine für alle im Betrieb auftretenden Spannungen ausreichende Isola-
35 tionsstrecke. Die Lötungen sind vorzugsweise als Hartlötungen ausgeführt.

Eine einfache Methode, Temperaturschwankungen und Vibrationen aufzufangen ist gegeben, indem die Schaltkammer einen gekrümmten Ringbereich aufweist, welcher tangential am Kontaktbolzen des festen Kontaktes anliegt und mit
5 diesem vakuumdicht verbunden ist.

Als vakuumdichte Verbindung eignet sich hier insbesondere eine Schweißverbindung oder eine Hartlötverbindung, da hierdurch die erforderliche Temperaturbeständigkeit und
10 die mechanische Festigkeit gewährleistet sind.

Eine mechanisch besonders gut geschützte und einfach zu montierende Ausführungsform ist gegeben, indem die Isolierstoffkappe auch die Schaltkammer einhüllt, indem an die
15 Isolierstoffkappe ein Befestigungsflansch angeformt ist und indem die Öffnung der Isolierstoffkappe im Bereich der Schaltkammer mit Vergußmaterial gefüllt ist. Dabei verläuft der Befestigungsflansch vorteilhaft achsparallel, wenn die Vakuumschaltröhre liegend eingebaut werden soll oder
20 senkrecht zur Rotationsachse auf der Seite des festen Kontaktes, wenn die Vakuumschaltröhre stehend eingebaut werden soll.

Die Isolierstoffkappe besteht vorteilhaft aus glasfaser-
25 verstärktem Kunststoff. Sie ist vorteilhaft mit dem Isolator stoffschlüssig verbunden. Hierzu eignet sich ein Einkleben mit einem Kleber. Die Verbindung kann auch durch Vergießen oder durch eine mechanische Schnappverbindung hergestellt werden, wobei vorzugsweise der der Schaltkammer zugewandte Abschirmring als ein Teil der Schnappver-
30 bindung eingesetzt bzw. gestaltet wird. Alle diese Verbindungsarten ermöglichen eine Verlängerung des Kriechweges in der gewünschten Form.

35 Durch die beschriebene Gestaltung der Befestigungsflanche kann die Schaltröhre ohne Zusatzisolation eingebaut werden. Dies bedeutet unter anderem, daß sich die elektri-

schen Anschlüsse der Schaltröhren im Schaltgerät kostengünstig gestalten lassen, da eine Trennen der mechanischen Funktion (Halterung) von der elektrischen Funktion (Stromführung) ermöglicht ist.

5

Die Erfindung wird nun anhand von vier Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vakuumschaltröhre.

10 Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform mit einem zur Rotationsachse senkrecht liegenden Befestigungsflansch, die Fig. 2 bis 4 zeigen Ausführungsformen mit achsparallelen Befestigungsflanschen.

15 In einer Schaltkammer 1 sind ein fester Kontakt 2 und ein bewegbarer Kontakt 3 untergebracht. Mit der Schaltkammer 1 ist ein Abschirmring 6 vakuumdicht verbunden, vorzugsweise hartgelötet oder verschweißt. Der Abschirmring 6 weist einen Ringbereich 7 auf, welcher sich in den Innenraum des
20 durch einen Isolator 4 dargestellten Kreisringes erstreckt. Der Abschirmring 6 ist mit der Stirnseite des Isolators 4 vakuumdicht verbunden, vorzugsweise hartgelötet oder verschweißt.

25 Mit der gegenüberliegenden Stirnseite des Isolators 4 ist ein Abschirmring 8 vakuumdicht verbunden, welcher ebenfalls einen in den Innenraum des durch den Isolator 4 gebildeten Kreisringes ragenden Ringbereich 7 aufweist. Mit dem Abschirmring 8 ist außerdem ein Faltenbalg 9 und
30 dieser wiederum mit dem Bolzen 10 des beweglichen Kontaktes 3 vakuumdicht verbunden.

Eine Isolierstoffkappe 5 umschließt den Isolator 4 eng anliegend und bildet ein Führungslager 20 zur Führung des
35 Bolzens 10 des bewegbaren Schaltkontaktes 3.

Die Isolierstoffkappe 5 reicht über den Isolator 4 hinaus und bildet einen Befestigungsflansch 11, welcher auf der Rotationsachse 12 der Vakuumschaltröhre senkrecht steht.

- 5 Die Öffnung der Isolierstoffkappe 5 ist mit Vergußmaterial 13 gefüllt und isoliert dadurch die Schaltkammer 1, welche im Bereich des festen Kontaktes 2 einen gekrümmten Ringbereich 14 aufweist, welcher vorzugsweise tangential am Kontaktbolzen 15 des festen Kontaktes anliegt und mit
10 diesem vakuumdicht verbunden ist. Durch diesen gekrümmten Ringbereich 14 können Längenänderungen infolge Temperaturschwankungen ausgeglichen werden. Auch Vibrationen können hierdurch aufgefangen werden. Vibrationen entstehen insbesondere durch eine seitliche Auslenkung des beweglichen
15 Kontaktes 3 beim Schaltvorgang, beispielsweise durch die beim Schließen des Kontaktes auftretenden Stromkräfte.

- Die Anordnung des Isolators außerhalb der Schaltkammer ist für eine Verkleinerung des Außendurchmessers der Vakuumschaltröhre von erheblicher Bedeutung. Eine Einbeziehung des Isolators 4 in die Wand der Schaltkammer erfordert nämlich, wie im Stand der Technik gezeigt, eine vollständige Abdeckung des Isolators durch ein Abschirmblech, wobei dieses zu gegenpoligen Metallteilen auch in radialer
20 Richtung die erforderlichen Isolationsabstände und zu den Kontakten denselben für eine hohe Schaltleistung erforderlichen Mindestabstand aufweisen muß, wie beim erfindungsgemäßen Aufbau die Wand der Schaltkammer. Die gezeigte einfache Ausführungsform der Abschirmringe ist durch die erfindungsgemäße Anordnung erst ermöglicht, da nur so die
30 notwendigen Isolationsstrecken eingehalten werden können, ohne daß in störendem Maße Metaldampf durch die Isolationsstrecken zwischen den Abschirmblechen auf den Isolator gelangen kann. Die bekannten Aufbauformen derartiger
35 Schaltröhren bedingen wegen der auch dort erforderlichen, aber weniger günstig liegenden Isolationsstrecken erheb-

lich größere Abmessungen der Röhren.

Durch den Verguß 13 ist unter anderem auch die stoffschlüssige Verbindung zwischen der Isolierstoffkappe 5 und dem Isolator 4 hergestellt: Die Isolierstoffkappe 5 besteht vorteilhaft aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Dabei können glasfaserverstärkte Thermoplaste oder Duroplaste eingesetzt werden, wie z.B. "Durethan BKV 30" der Firma Hoechst.

10

Die Figuren 2 und 3 zeigen Ausführungsformen, in denen ein Flansch 16, 17 achsparallel angeordnet ist. Eine Oberfläche 19 des Flansches 16 berührt gemäß Fig. 3 die Umfangslinie der Isolierstoffkappe 5 tangential.

15

In einer weiteren Ausführungsform ist ein achsparalleler Flansch 17 vorgesehen, dessen Symmetrieebene die Rotationsachse der Vakuumschaltröhre beinhaltet (Fig.4).

20

In Fig. 4 sind außerdem Kühlrippen 18 dargestellt, welche bei Bedarf an die Isolierstoffkappe 5 angeformt sein können.

25 10 Patentansprüche

4 Figuren

Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre, insbesondere für Niederspannungs-
schütze, welche in einer Schaltkammer einen festen und
5 einen bewegbaren Schaltkontakt mit einem Anschlußbolzen
enthält, wobei die Schaltkontakte koaxial zueinander
angeordnet sind und in axialer Richtung gegeneinander
bewegt werden können, welche ein aus zumindest einem
hochtemperaturbeständigen Isolator und Metallteilen zu-
10 sammengesetztes Gehäuse, eine Einrichtung zur Abschir-
mung des beim Schalten entstehenden Metaldampfes vom
Isolator, ein Führungslager für den bewegbaren Kontakt
und einen zur Vakuumabdichtung des bewegbaren Kontaktes
geeigneten Faltenbalg besitzt, wobei der Faltenbalg
15 außerhalb der Schaltkammer liegt, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Schaltkammer (1) durch
ein Metallgefäß gebildet ist, an welches sich der Isola-
tor (4) in axialer Richtung anschließt, daß der Isolator
(4) außerhalb der Schaltkammer (1) liegt und in axialer
20 Richtung eine nur geringe Ausdehnung aufweist, welche
zumindest zur Isolation der beiden Pole des Vakuumschal-
ters bei den im Betrieb im Inneren der Schaltröhre zu
erwartenden Spannungen ausreicht, daß die Einrichtung zur
Abschirmung (6) die Schaltkammer (1) in axialer Richtung
25 begrenzt, daß sich an die von der Schaltkammer (1) abge-
wandte Seite des Isolators (4) der Faltenbalg (9) an-
schließt, daß der Isolator (4) und der Faltenbalg (9) von
einer Isolierstoffkappe (5) umgeben sind, daß diese
Isolierstoffkappe (5) am Isolator (4) eng anliegt und daß
30 an diese Isolierstoffkappe (5) ein Führungslager (20) für
den Anschlußbolzen (10) des bewegbaren Kontaktes (3) ange-
formt ist.

2. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, d a d u r c h
35 g e k e n n z e i c h n e t, daß die Schaltkammer (1),
der Isolator (4) und die Isolierstoffkappe (5) rotations-

symmetrisch sind, daß auf die beiden Seiten des Isolators (4) je ein Abschirmring (6, 8) aufgelötet und auf diese Abschirmringe (6, 8) die Schaltkammer (1) bzw. der Faltenbalg (9) aufgeschweißt oder hartaufgelötet sind, daß beide
5 Abschirmringe (6, 8) eine sich in den Innenraum des durch den Isolator (4) dargestellten Kreisringes erstreckenden Ringbereich (7) aufweisen und daß zu und zwischen diesen Ringbereichen (7) der beiden Abschirmringe (6, 8) für alle im Betrieb auftretenden Spannungen ausreichend lange
10 Isolierstrecken verbleiben.

3. Vakuumschaltröhre nach einem der Ansprüche 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 die Schaltkammer (1) einen gekrümmten Ringbereich (14) auf-
15 weist, welcher am Kontaktbolzen (15) des festen Kontaktes (2) anliegt und mit diesem vakuumdicht verbunden ist.

4. Vakuumschaltröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
20 Isolierstoffkappe (5) auch die Schaltkammer (1) umhüllt, daß an die Isolierstoffkappe (5) ein Befestigungsflansch (11, 16, 17) angeformt ist und daß die Öffnung der Isolierstoffkappe (5) im Bereich der Schaltkammer (1) mit Vergußmaterial (13) gefüllt ist.

25

5. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Befestigungsflansch achsparallel verläuft.

30 6. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Befestigungsflansch senkrecht zur Rotationsachse und auf der Seite des festen Kontaktes angeordnet ist.

35 7. Vakuumschaltröhre 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 Isolierstoffkappe aus einem glasfaserverstärkten Kunst-

stoff besteht.

8. Vakuumschaltröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die
5 Verbindung zwischen der Isolierstoffkappe und dem Isola-
tor stoffschlüssig gestaltet ist.

9. Vakuumschaltröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die
10 Verbindung zwischen der Isolierstoffkappe (5) und dem
Isolator (4) durch eine Schnappeinrichtung an dem die
Schaltkammer (1) begrenzenden Abschirmring (6) gewähr-
leistet ist.

15 10. Vakuumschaltröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß an
die Isolierstoffkappe Kühlrippen angeformt sind.

1/2

FIG 1

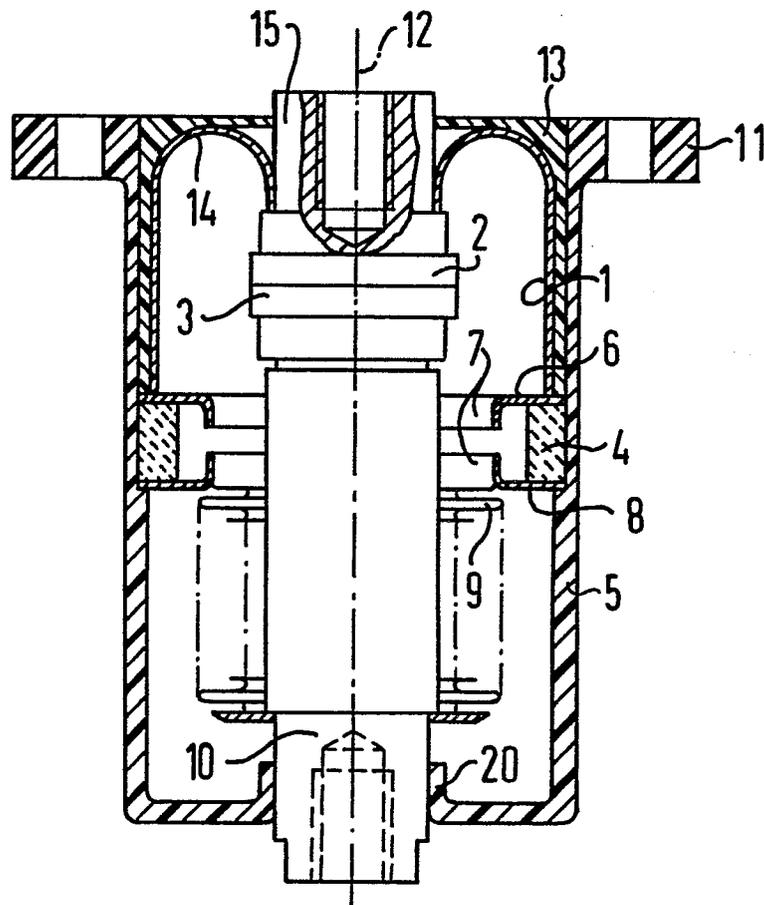


FIG 2

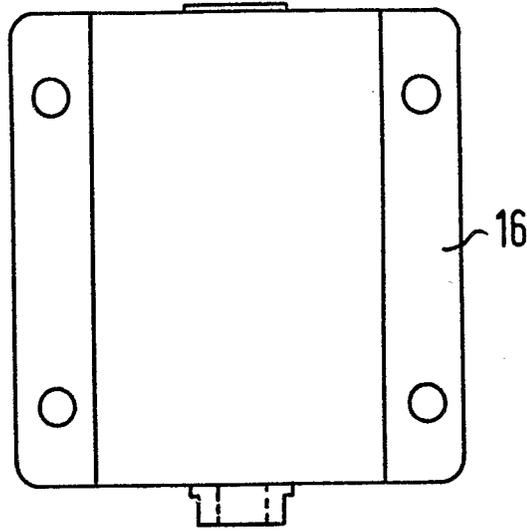


FIG 3

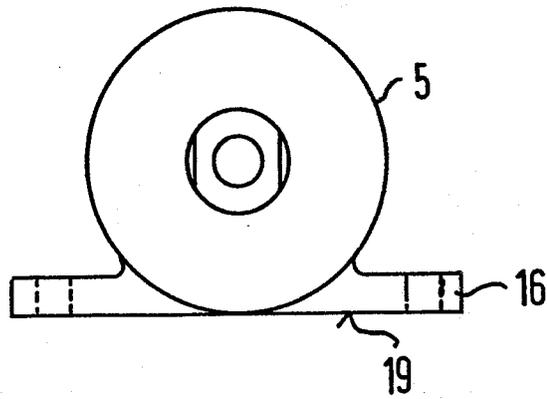


FIG 4

