

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 665 565 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95101010.7**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H01H 33/91, H01H 33/12**

(22) Anmeldetag: **26.01.95**

(30) Priorität: **01.02.94 DE 4402935**

(72) Erfinder: **Müller, Prof. Dr. Ottmar**  
**Kottmeierstr. 28**  
**D-12459 Berlin (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.08.95 Patentblatt 95/31**

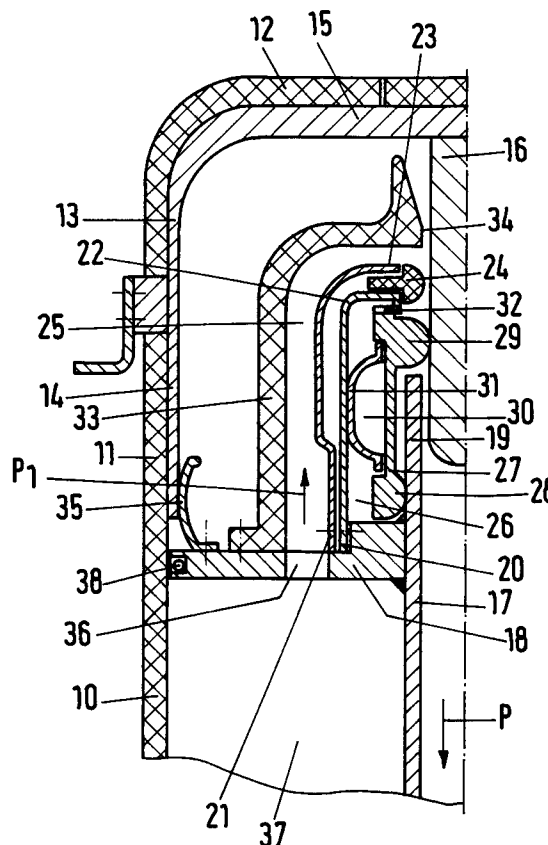
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR IT LI**

(74) Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**  
**c/o ABB Patent GmbH,**  
**Postfach 10 03 51**  
**D-68128 Mannheim (DE)**

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH**  
**Kallstadter Strasse 1**  
**D-68309 Mannheim (DE)**

(54) **Kontaktsystem für einen Hochleistungsschalter.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kontaktsystem für einen Hochspannungsleistungsschalter, mit einem festen Kontaktstück (16) und einem beweglichen Schaltrohr (17) mit den Kontaktfingern (27) und mit einem mit dem beweglichen Schaltrohr (17) und dem Kolben (18) verbundenen Blaszylindersystem (33), wobei das bewegliche Schaltrohr (17) federbelastete Kontaktfinger (27) aufweist, die in einem Käfig eingesetzt sind, an dessen kontaktberührungseinstellenseitigen Ende wenigstens ein Abbrandkontaktstück (24) aus einem hochabbrandfesten Material, vorzugsweise Graphit, befestigt ist.



EP 0 665 565 A2

Die Erfindung betrifft ein Kontaktsystem für einen Hochspannungsleistungsschalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Hochspannungsleistungsschalter sind SF<sub>6</sub>-gasisolierte Schalter, die ein festes Kontaktstück aufweisen, über welches ein bewegliches Kontaktstück schiebbar ist, wobei dem beweglichen Kontaktstück ein Blaskolben- oder Blaszylindersystem zugeordnet ist, welches beim Ausschaltvorgang ein Gasvolumen zusammenpreßt, so daß nach Ablauf des Blaszylinders vom festen Kontaktstück eine Gasströmung zur Beblaspung des zwischen dem beweglichen Kontaktstück und dem festen Kontaktstück entstehenden Lichtbogens erzeugt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kontaktsystem der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem das Abbrandverhalten verbessert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Wenn ein Ausschaltvorgang stattfindet, dann gleiten das bewegliche Kontaktstück und darüber hinaus die Kontaktfinger auf dem festen Kontaktstück entlang, so lange, bis sich die Kontaktfinger von dem festen Kontaktstück gelöst haben. Dabei liegt das Abbrandkontaktstück noch am Kontaktfinger an, und sobald dieses das bewegliche Kontaktstück verlassen hat, brennt der Lichtbogen zwischen dem festen Kontaktstück und dem Abbrandkontaktstück.

Wenn gemäß Anspruch 2 das Abbrandkontaktstück aus Graphit hergestellt ist, dann besitzt der Lichtbogen einen Fußpunkt auf dem Abbrandkontaktstück bzw. auf dem Graphitring, auf dem er auch rotieren kann, so daß erfahrungsgemäß keine diskreten Fußpunkte, d. h. Heißpunkte, entstehen und Spitzen nach dem Lichtbogenverlöschen vermieden werden. Dieses fördert die Wiederverfestigung der Schaltstrecke und reduziert den Anteil an Metallfluoriden erheblich. Graphit bildet nur gasförmige Abfallprodukte, insbesondere CF<sub>4</sub>; die festen Abfallprodukte, die dann entstehen, wenn lediglich Metallkontaktstücke vorgesehen sind, werden vermieden. Das Abbrandkontaktstück aus Graphit bleibt auch nach häufiger Lichtbogenbeanspruchung relativ eben, so daß lediglich ein schwach inhomogenes Feld entstehen kann. Der Lichtbogenfußpunkt auf dem Graphit ist diffus, weswegen extreme Heißpunkte, die zu starken Elektrodenerosionen beitragen und Metaldampf erzeugen können, praktisch ausgeschlossen sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dem Anspruch 5 zu entnehmen. Dadurch wird es erreicht, daß die Außenhülle des Leistungsschalters, also das Schaltgeräthäuse, aus Kunststoff hergestellt werden kann. Der Abschirmtopf hat einerseits den Vorteil, daß dadurch nach

außen ein schwach inhomogenes Feld erzeugt wird und alle scharfkantigen spannungsführenden Teile abgeschirmt werden. Darüberhinaus erlaubt es der Abschirmtopf, solche spannungsführenden Teile einfach zu gestalten. Die Metallschirmung durch den Abschirmtopf nimmt darüberhinaus bei einem Schaltvorgang die heißen Gase auf und schützt damit das Isoliergehäuse der Schaltkammer.

Mit dem Vorsehen des Abschirmtopfes können gemäß dem Anspruch 6 zusätzliche Kontaktblatfedern vorgesehen werden, die gegen die Innenfläche des Abschirmtopfes anliegen und damit die eigentlichen Dauerstromkontakte bilden. Wenn sich die Kontaktblatfedern gemäß Anspruch 7 in Richtung zum Abschirmtopfboden erstrecken, dann bilden diese zusätzlich noch eine Abschirmung, so daß die gesamte, durch den Abschirmtopf und die Kontaktblatfedern gebildete Schirmwand verlängert wird, so daß die heißen Gase der Schaltlichtbögen von der Isolierwand in einem noch größeren Bereich ferngehalten werden können. Für den Abklingvorgang bringen Zeiten von 10 ms bereits eine erhebliche Schutzwirkung für das Isolierstoffgehäuse.

Darüberhinaus bildet die Topfform der Abschirmung eine mechanische Verstärkung des gesamten Isoliergehäuses, da die Beanspruchung der Bodenfläche aufgrund der erhöhten Druckwerte beim Ausschaltvorgang von der abgerundeten Abschirmung bzw. von dem abgerundeten Abschirmtopf aufgenommen wird und auf die mechanisch sehr stabile Gehäusezylinderwand übertragen wird. Desweiteren gewährt die verstärkte Bodenfläche die mechanische Befestigung von Anschlußteilen, z. B. das feste Kontaktstück.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen sowie weitere Vorteile der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Es zeigt die einzige Figur einen Leistungsschalter gemäß der Erfindung in Schnittansicht und im Einschaltzustand.

Innerhalb eines aus Isolierstoff bestehenden Isoliergehäuses 10, das einen zylindrischen Abschnitt 11 und einen Dachabschnitt 12 aufweist, befindet sich ein Abschirmgehäuse 13 aus Metall, welches eine Topfform aufweist, wobei die Zylinderwand 14 an der Innenfläche des Zylinderabschnittes 11 anliegt. Der Boden 15 des Abschirmtopfes ist gegenüber der Zylinderwand 14 verdickt ausgebildet. An der Innenseite des Topfbodens 15 befindet sich ein festes Kontaktstück 16, welches am Topfboden in nicht näher dargestellter Weise befestigt ist. Das feste Kontaktstück 16 wirkt mit einem rohrförmigen, beweglichen Kontaktstück 17 über die Kontaktfinger 27 zusammen, an dem ein Kolbenboden 18 befestigt ist, der radial und senkrecht zur Mittellängsachse an der Innenfläche der Zylinderwand 11 des Isoliergehäuses unter Zwi-

schenfügung von Kolbenringen 38 - vorzugsweise aus PTFE - gleitet. Das bewegliche Schaltrohr 17 ragt über den Kolbenboden 18 hinaus um die Kontaktfinger 27 einseitig aufzunehmen; in Abstand zu dem freien Ende 19 des Schaltrohres 17 im Bereich der Kontaktfinger 27 sind an dem Kolbenboden 18 ein Innenzylinder 20 und ein Außenzylinder 21 befestigt, deren dem Kolbenboden 18 abgewandte Enden je eine Umbördelung 22 bzw. 23 nach innen aufweisen. Die Umbördelungen 22 und 23 sind in Abstand zueinander angeordnet und nehmen zwischen sich federnd einen Abbrandring 24 auf, der vorzugsweise aus Graphit besteht. Dieser Abbrandring kann geschlossen oder aus mehreren Ringteilen zusammengesetzt sein, was die Montage verbessert. Der Innen- und Außenzylinder sind miteinander in dem dem Kolbenboden 18 benachbarten Abschnitt fest miteinander verbunden, so daß lediglich in einem bördelseitigen Bereich 25 die beiden Zylinder voneinander getrennt sind, so daß eine relativ steife Federung der beiden Bördelränder 22 und 23 erzeugt wird.

Zwischen dem freien Schaltrohrende 19 und den beiden Zylindern 20 und 21 ist ein Käfig 26 gebildet, der Kontaktfinger 27 aufweist, welche einen Lagerungsabschnitt 28, der sich in der Nähe des Kolbenbodens 18 befindet, und einen Kontaktbereich 29 besitzen. Der Kontaktbereich 29 befindet sich zwischen dem freien Ende des Schaltrohres 19 und dem Bördelrand 22. Radial außen besitzen die Kontaktfinger eine Ausnehmung 30, in der eine Blattfeder 31 vorgesehen sind, welche sich an der Innenfläche des Zylinders 20 abstützen und so den Kontaktfinger 27, um die Auflagestelle bei 29 drehbar nach innen gegen das feste Kontaktstück 16 drücken, wobei die Bewegung nach innen einerseits durch das freie Schaltrohrende 19 und andererseits durch einen axial verlaufenden Rücksprung 31 am Bördelrand 22 und einen axial verlaufenden Vorsprung 32 am Kontaktfinger 27 bewirkt wird, wobei der Vorsprung 32 an dem kontaktflächenseitigen Ende des Kontaktfingers 27 vorgesehen ist.

Am Kolbenboden 18 ist darüberhinaus ein Blaszyylinder 33 befestigt, der den äußeren Zylinder 21 in Abstand umgibt und hin zum festen Kontaktstück 16 abgebogen ist; der Blaszyylinder 33 umgrenzt dort eine Öffnung 34, die als Düse für die Löschgase dient. Desweiteren sind an dem Kolbenboden 18 Kontaktblattfedern 35 befestigt, die gegen die Innenfläche des Zylinderabschnittes 14 des Abschirmtopfes 13 zum Anliegen kommen und sich vom Kolbenboden 18 in Richtung zum Topfboden des Abschirmtopfes erstrecken.

Im Bereich zwischen dem Blaszyylinder 33 und dem äußeren Zylinder 21 befinden sich im Kolbenboden 18 Öffnungen 36.

Wenn nun eine Ausschaltung durchgeführt wird, bewegt sich das bewegliche Kontaktstück 17

zusammen mit dem Kolben- oder Topfboden 18, der Kontakthanordnung sowie dem Blaszyylinder 33 in Pfeilrichtung P, wobei das Gas im Raum 37 so lange komprimiert wird, bis das Kontaktfingerteil 29 bzw. der Abbrandkontakt 24 das feste Kontaktstück 16 verläßt. Danach strömt das komprimierte Gas gemäß Pfeilrichtung  $P_1$  in die Düse 34 und bebläst dadurch den Lichtbogen, in dem ein Teilstrom des Gases durch das bewegliche Schaltrohr 17 und ein anderer Teilstrom des Gases durch die Düse 34 abgeblasen wird.

Bevor die Kontaktfinger 29 bzw. die Abbrandkontaktstücke 24 das feste Kontaktstück 16 verlassen, ist die Berührung zwischen dem Abschirmtopf 13 und den Kontaktblattfedern 35 unterbrochen, so daß der dort fließende Dauerstrom auf die Kontaktfinger 29 bzw. die Abbrandkontaktstücke 24 kommutiert wird.

## Patentansprüche

1. Kontaktsystem für einen Hochspannungsleistungsschalter, mit einem festen und einem beweglichen Kontaktstück und mit einem mit dem vorzugsweise als Schaltrohr ausgebildeten beweglichen Kontaktstück verbundenen Blaszyindersystem, wobei das Kontaktstück federbelastete Kontaktfinger aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfinger (27 bis 29) in einen Käfig (26) eingesetzt sind, an dessen kontaktberührungsstellenseitigen Ende wenigstens ein Abbrandkontaktstück (24) aus einem hochabbrandfesten Material befestigt ist.
2. Kontaktsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material Graphit ist.
3. Kontaktsystem nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Käfig (26) radial außen durch zwei ineinandergepasste zylindrische metallische Hüllkörpern (20, 21) begrenzt ist, deren Enden radial nach innen abgebördelt sind und zwischen sich federnd das Abbrandkontaktstück (24) festhalten.
4. Kontaktsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfinger (27 bis 29) fliegend in dem radial nach innen durch das freie Schaltrohrende (19) begrenzten Käfig (26) gelagert sind, wobei die Kontaktfinger (27 bis 29) mittels je einer Blattfeder (31), die sich an dem inneren Hüllkörper (20) abstützt, soweit radial nach innen gedrückt sind, daß ihre Kontaktberührungsflächen (29) im Ausschaltzustand sich innerhalb des durch den Außenumfang des festen Kontaktstückes (16) gebildeten Zylinders befinden und im Einschaltzustand gegen das feste Kontaktstück

(16) gedrückt sind.

pers (20) greift.

5. Kontaktsystem, insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktanordnung innerhalb eines geschlossenen Kunststoffgehäuses (10) untergebracht ist, an dessen Innenfläche ein Abschirmtopf (13, 14, 15) befestigt ist, dessen Topfboden (15) zur Halterung des festen Kontaktstückes (16) dient und der die Kontaktanordnung übergreift. 5  
10
6. Kontaktsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem beweglichen Schaltrohr (17) am Außenumfang des Kolbens (18) Kontaktblattfedern (35) fest verbunden sind, die im Einschaltzustand gegen die Innenfläche des Abschirmtopfes (13 bis 15) anliegen, wobei die Länge des Abschirmtopfes (13 bis 15) so bemessen ist, daß beim Ausschaltvorgang die Kontaktblattfedern (35) vom Abschirmtopf (13 bis 15) freikommen, bevor sich das bewegliche Schaltrohr (17) über die Kontaktfinger 27 und das feste Kontaktstück (16) getrennt haben. 15  
20  
25
7. Kontaktsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktblattfedern (35) etwa auf einem Zylinder liegen und sich von der Befestigungsstelle in Richtung zum Abschirmtopfboden (15) erstrecken. 30
8. Kontaktsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Ende des Abschirmtopfes (13 bis 15) an seiner Innenfläche Fixkontaktstücke vorgesehen sind, die mit den Kontaktblattfedern (35) zusammenwirken. 35
9. Kontaktsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllkörper (20, 21) aus unmagnetischem Stahl bestehen. 40
10. Kontaktsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllkörper (20, 21) in dem dem Bördelrand entgegengesetzt liegenden Bereich miteinander verbunden, vorzugsweise verschweißt sind, so daß die freien Bördelrandenden (22, 23) geringfügig auffedern können, um das Abbrandkontaktstück (24) zu fixieren. 45  
50
11. Kontaktsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kontaktfinger (27) einen axialen Vorsprung (32) aufweist, der hinten einen axialen Rücksprung (31) am Bördelrand (22) des inneren Hüllkör- 55

