

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 665 565 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.06.2000 Patentblatt 2000/26

(51) Int. Cl.⁷: **H01H 33/91**, H01H 33/12

(21) Anmeldenummer: **95101010.7**

(22) Anmeldetag: **26.01.1995**

(54) **Kontaktsystem für einen Hochleistungsschalter**

Contact system for high power circuit breaker

Système de contact pour disjoncteur haute puissance

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **01.02.1994 DE 4402935**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.1995 Patentblatt 1995/31

(73) Patentinhaber: **ABB PATENT GmbH**
68309 Mannheim (DE)

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 015 865 **FR-A- 2 134 376**
FR-A- 2 692 716

EP 0 665 565 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kontaktsystem für einen Hochspannungsleistungsschalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Kontaktsystem ist z.B. in der EP-A-0015865 beschrieben.

[0002] Derartige Hochspannungsleistungsschalter sind SF₆-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 Beblasung des zwischen dem beweglichen Kontaktstück und dem festen Kontaktstück entstehenden Lichtbogens erzeugt wird.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kontaktsystem der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem das Abbrandverhalten verbessert ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Wenn ein Ausschaltvorgang stattfindet, dann gleiten das bewegliche Kontaktstück und darüberhinaus 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.

[0006] 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 CF₄; 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.

[0007] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dem Anspruch 5 zu entnehmen. Dadurch wird es erreicht, daß die Außenhülle des Leistungsschalters, also das Schaltgeräuhäus, aus Kunststoff hergestellt werden kann. Der Abschirmtopf hat einerseits den Vorteil, daß dadurch nach außen ein schwach inho-

mogenes 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen sowie weitere Vorteile der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

[0011] Es zeigt die einzige Figur einen Leistungsschalter gemäß der Erfindung in Schnittansicht und im Einschaltzustand.

[0012] 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 Zwischenfügung 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.

[0013] 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 kontaktfächenseitigen Ende des Kontaktfingers 27 vorgesehen ist.

[0014] Am Kolbenboden 18 ist darüberhinaus ein Blaszylinder 33 befestigt, der den äußeren Zylinder 21 in Abstand umgibt und hin zum festen Kontaktstück 16 abgebogen ist; der Blaszylinder 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.

[0015] Im Bereich zwischen dem Blaszylinder 33 und dem äußeren Zylinder 21 befinden sich im Kolbenboden 18 Öffnungen 36.

[0016] Wenn nun eine Ausschaltung durchgeführt wird, bewegt sich das bewegliche Kontaktstück 17 zusammen mit dem Kolben- oder Topfboden 18, der Kontaktanordnung sowie dem Blaszylinder 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 Licht-

bogen, in dem ein Teilstrom des Gases durch das bewegliche Schaltrohr 17 und ein anderer Teilstrom des Gases durch die Düse 34 abgeblasen wird.

[0017] 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 (16) und einem beweglichen Kontaktstück und mit einem mit dem vorzugsweise als Schaltrohr (17) ausgebildeten beweglichen Kontaktstück verbundenen Blaszylindersystem (33), wobei das Kontaktstück federbelastete Kontaktfinger (27 bis 29) 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.
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.

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. 5
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. 10
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. 15
9. Kontaktsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllkörper (20, 21) aus unmagnetischem Stahl bestehen. 20
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. 25
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 Hüllkörpers (20) greift. 30

Claims 45

1. A contact system for a high-power circuit breaker with a fixed (16) and a movable contact element and with a blast cylinder system (33) connected with the movable contact element which is preferably arranged as a switch tube (17), with the contact element having spring-loaded contact fingers (27 to 29), characterized in that the contact fingers (27 to 29) are inserted into a cage (26), with at least one burn-up contact element (24) made of a highly burn resistant material being fastened to the end of said cage which is at the side of the contact point. 50
2. A contact system as claimed in claim 1, characterized in that the material is graphite.
3. A contact system as claimed in one of the claims 1 and 2, characterized in that the cage (26) is radially outwardly limited by two cylindrical metallic enveloping bodies (20, 21) which are mutually fit together and whose ends are radially inwardly flanged and which mutually resiliently hold between them the burn-up contact element (24).
4. A contact system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the contact fingers (27 to 29) are held in overhung position in the cage (26) which is radially inwardly limited by the free end of the switch tube (19), with the contact fingers (27 to 29) being radially inwardly pressed to such an extent by means of a leaf spring (31) each which rests on the inner enveloping body (20), so that in the cut-off state their contact surfaces (29) are situated within the cylinder formed by the outer circumference of the fixed contact element (16) and in the closed circuit condition are pressed against the fixed contact element (16).
5. A contact system, in particular according to one of the preceding claims, characterized in that the contact arrangement is housed within a closed plastic housing (10) to whose interior surface a screen can (13, 14, 15) is fastened whose bottom (15) is used for fixing the fixed contact element (16) and which overlaps the contact arrangement.
6. A contact system as claimed in claim 5, characterized in that contact leaf springs (35) are rigidly connected with the movable switch tube (17) on the outer circumference of the piston (18), which leaf springs rest on the interior surface of the screen can (13 to 15) in the closed circuit condition, with the length of the screen can (13 to 15) being dimensioned in such a way that during the cut-off process the contact leaf springs (35) clear the screen can (13 to 15) before the movable switch tube (17) has separated via the contact fingers 27 and the fixed contact element (16).
7. A contact system as claimed in claim 6, characterized in that the contact leaf springs (35) rest approximately on a cylinder and extend from the fastening position in the direction towards the bottom (15) of the screen can.
8. A contact system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that fixed contact elements are provided on the interior side of the free end of the screen can (13 to 15), which contact elements cooperate with the contact leaf springs (35).

9. A contact system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the enveloping bodies (20, 21) consist of non-magnetic steel.
10. A contact system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the enveloping bodies (20, 21) are mutually connected, and preferably welded together, in the zone which is disposed opposite of the flared flange, so that the free ends (22, 23) of the flared flange can slightly expand by elasticity in order to fix the burn-up contact element (24).
11. A contact system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that each contact finger (27) is provided with an axial projection (32) which engages behind an axial set-off (31) on the flared flange (22) of the inner enveloping body (20).

Revendications

1. Système de contact pour un disjoncteur de puissance haute tension, comportant une pièce de contact fixe (16) et une pièce de contact mobile ainsi qu'un ensemble cylindre de soufflage (33) qui est lié à la pièce de contact mobile conformée de préférence en tube contacteur (17), la pièce de contact comportant des doigts de contact (27 à 29) sollicités par ressort, caractérisé par le fait que les doigts de contact (27 à 29) sont montés dans une cage (26), à l'extrémité côté points de contact de laquelle est fixée au moins une pièce de contact d'usure (24) en un matériau présentant une résistance à l'usure élevée.
2. Système de contact selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le matériau est du graphite.
3. Système de contact selon une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la cage (26) est délimitée radialement vers l'extérieur par deux corps enveloppe (20, 21) cylindriques métalliques, dont les extrémités sont repliées radialement vers l'intérieur et tiennent entre elles, de manière élastique, la pièce de contact d'usure (24).
4. Système de contact selon une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les doigts de contact (27 à 29) sont montés flottants dans la cage (26) délimitée radialement vers l'intérieur par l'extrémité libre (19) du tube contacteur, les doigts de contact (27 à 29) étant pressés radialement vers l'intérieur par un ressort à lame (31), qui prend appui sur le corps enveloppe intérieur (20), de manière telle que leurs surfaces de contact (29), dans la position de coupure, se trouvent à l'intérieur du cylindre défini par la surface extérieure de la pièce de contact fixe (16) et, dans la position fer-

mée, soit pressées contre la pièce de contact fixe (16).

5. Système de contact selon une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'agencement de contact est logé à l'intérieur d'un boîtier (10) en matière plastique, sur la surface intérieure duquel est fixée une cuve de blindage (13, 14, 15), dont le fond (15) sert à la fixation de la pièce de contact fixe (16) et qui chevauche l'agencement de contact.
6. Système de contact selon la revendication 5, caractérisé par le fait que des ressorts à lame de contact (35) sont liés au tube contacteur mobile (17) au niveau de la surface périphérique du piston (18), lesquels ressorts, dans la position fermée, sont appliqués contre la surface intérieure de la cuve de blindage (13 à 15), la longueur de la cuve de blindage (13 à 15) étant telle que, lors de la coupure les ressorts à lame de contact (35) sortent de la cuve de blindage (13 à 15) avant que le tube contacteur (17) mobile et la pièce de contact fixe (16) soient séparés par l'intermédiaire les doigts de contact (27).
7. Système de contact selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les ressorts à lame de contact (35) sont situés sensiblement sur un cylindre et s'étendent depuis le point de fixation en direction de la cuve de blindage (15).
8. Système de contact selon une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que des pièces de contact fixes sont prévues sur la surface intérieure de la cuve de blindage (13 à 15) à l'extrémité libre de celle-ci, lesquelles pièces de contact coopèrent avec les ressorts à lame de contact (35).
9. Système de contact selon une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les corps enveloppe (20, 21) sont en acier amagnétique.
10. Système de contact selon une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les corps enveloppes (20, 21), dans la région située à l'opposé du bord ourlé, sont liés entre eux, de préférence sont soudés, de telle sorte que les extrémités de bords ourlés (22, 23) libres puissent fléchir élastiquement pour tenir la pièce de contact d'usure (24).
11. Système de contact selon une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chaque doigt de contact (27) comporte une saillie axiale (32) qui s'accroche derrière une saillie axiale (31) sur le bord ourlé (22) du corps enveloppe intérieur (20).

