



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 011 542
B2**

(12)

NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du nouveau fascicule du brevet :
10.02.88

(51) Int. Cl.⁴ : **H 01 H 33/12, H 01 H 33/91**

(21) Numéro de dépôt : 79400819.3

(22) Date de dépôt : 05.11.79

(54) Disjoncteur électrique à circuits principal et auxiliaire séparés.

(30) Priorité : 14.11.78 FR 7832214

(43) Date de publication de la demande :
28.05.80 Bulletin 80/11

(45) Mention de la délivrance du brevet :
20.07.83 Bulletin 83/29

(45) Mention de la décision concernant l'opposition :
10.02.88 Bulletin 88/06

(84) Etats contractants désignés :
BE CH DE GB IT NL SE

(56) Documents cités :
CH-A- 444 260
FR-A- 1 302 499
FR-A- 1 445 422
FR-A- 1 458 334
FR-A- 2 285 700
GB-A- 1 126 362
US-A- 3 257 532
US-A- 3 271 548
US-A- 3 671 696

(73) Titulaire : **MERLIN GERIN**
Rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cédex (FR)

(72) Inventeur : **Mircovich, Jean-Louis**
15, Avenue de Grenoble
F-38000 Seyssins (FR)
Inventeur : **Macaire, Marcel**
3, rue Adolphe Muguet
F-38120 Saint-Egreve (FR)

(74) Mandataire : **Kern, Paul**
Merlin Gerin Sce. Brevets 20, rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cédex (FR)

EP 0 011 542 B2

Description

L'invention est relative à un disjoncteur électrique selon le préambule de la revendication 1.

Un disjoncteur connu du genre mentionné (publication US-A-3 257 532) comporte des contacts d'arc et des contacts principaux disposés coaxialement, les contacts principaux entourant circonférentiellement les contacts d'arc. Les réactances des deux circuits sont quasi-identiques, ce qui facilite la commutation, mais des risques d'interaction des coupures ne sont pas exclus. L'équipage mobile porte les deux contacts mobiles et l'inertie de l'ensemble s'oppose à une commande rapide.

Le document US-A-3 671 696 décrit un disjoncteur ayant des contacts d'arc logés dans une ampoule à vide intercalée entre les traversées d'entrée et de sortie. Un sectionneur est connecté en parallèle de l'ampoule à vide et l'ensemble est disposé dans un coffret rempli d'air. Le circuit principal contenant le sectionneur est écarté du circuit auxiliaire pour le logement de l'ampoule à vide et forme une boucle de réactance notablement supérieure à celle de la boucle du circuit auxiliaire, s'opposant à une commutation rapide du circuit principal au circuit auxiliaire, lors de l'ouverture du sectionneur. Le circuit principal est plus long que le circuit auxiliaire, ce qui augmente la résistance et l'échauffement du disjoncteur et affecte la répartition du courant entre les deux circuits. Le sectionneur est disposé dans l'air et la distance de séparation des contacts ouverts doit être suffisante à l'isolation. Il en résulte une course d'ouverture importante et une énergie de commande du sectionneur non négligeable. L'encombrement du coffret est un multiple de celui de l'ampoule à vide.

La présente invention a pour but de permettre la réalisation d'un disjoncteur à autosoufflage à circuit principal et auxiliaire quasi-indépendants, dans lequel les réactances de ces circuits sont sensiblement égales afin de faciliter la commutation rapide du courant.

Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé par les particularités mentionnées dans la partie caractéristique de la revendication 1.

L'invention part de la constatation de l'intérêt de la séparation des fonctions de conduction du courant permanent et de celle de coupure du courant, notamment de défaut. Le circuit principal assure la première fonction et la longueur et la section des conducteurs, ainsi que la structure des contacts sont choisies à cet effet. La deuxième fonction est assurée par le circuit auxiliaire sur lequel le courant est commuté lors de la séparation des contacts principaux.

Il a d'autre part déjà été proposé (publication FR-A-1 302 499) de loger à l'intérieur de l'enveloppe d'un interrupteur à autosoufflage des contacts auxiliaires d'insertion de résistances pour limiter les tensions de rétablissement. La fraction du courant dérivé sur les contacts auxiliaires est faible et les contacts principaux sont

soumis à l'action de l'arc.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de l'exposé qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

la fig. 1 est une vue schématique en élévation et en coupe verticale d'un disjoncteur à autosoufflage équipé d'un dispositif à contacts principaux selon l'invention ;

la fig. 2 est une coupe partielle selon la ligne II-II de la fig. 1, en position de fermeture des contacts principaux.

Sur les figures, un pôle du disjoncteur à autosoufflage comporte une enveloppe 10 étanche remplie de gaz isolant à haute rigidité diélectrique, notamment de l'hexafluorure de soufre. L'enveloppe 10, en matériau isolant moulé, est obturée par un couvercle 12 et sert de logement à un circuit principal 14 de passage du courant nominal, un circuit auxiliaire 16 de shuntage du circuit principal pour la coupure de l'arc, un mécanisme de commande 18 de l'équipage mobile pour l'ouverture successive des circuits principal 14 et auxiliaire 16, et deux bornes 20, 22 d'amenée de courant constituées par des traversées de la paroi de l'enveloppe 10 isolante décalées longitudinalement.

Le circuit principal 14 comprend un contact principal mobile 24 doté d'une pluralité de paires de doigts 26a, 26b, 26c, 26d..., articulés sur un axe 28 fixe solidaire d'un premier conducteur 30 de liaison avec la borne inférieure 22. Un moyen élastique, notamment un ressort de compression 32 est associé à chaque paire pour solliciter les doigts correspondants l'un vers l'autre, de manière à former une pince coopérant en position de fermeture du circuit principal 14 avec une extension 34, 36 d'un contact principal fixe 38. Ce dernier est relié électriquement à la borne supérieure 20 par un deuxième conducteur 40 de liaison. En position de fermeture le serrage des doigts 26a, 26b ; 26c, 26d sur l'extension 34, 36 correspondante est renforcé par l'attraction électrodynamique s'exerçant entre lesdits doigts de chaque paire parcourus par des courants de même sens.

Le circuit auxiliaire 16, branché en parallèle au circuit principal 14 à l'intérieur de l'enveloppe 10, comporte des contacts d'arc alignés dont l'un fixe 42 est relié à la borne supérieure 20, et dont l'autre mobile 44 est solidaire d'une tige 46 conductrice accouplée à une manivelle 48 de commande. Le mécanisme d'actionnement extérieur transmet le mouvement à la manivelle 48 par l'intermédiaire d'un arbre 50 de transmission rotatif traversant la paroi de l'enveloppe 10 avec interposition d'un palier étanche 52. Une liaison électrique à mouvement relatif, notamment un conducteur shunt 54 flexible, est agencée dans le circuit auxiliaire 16 entre la tige 46 et la borne inférieure 22.

Une cloison 56 intermédiaire, parallèle au fond 58 et au couvercle 12 du pôle, partage l'espace interne de l'enveloppe 10 en deux compartiments 60, 62 distincts superposés. Le compartiment inférieur 60 renferme les contacts principaux 24, 38, et le compartiment supérieur 62 contient l'intervalle de coupure 64 ménagé entre les contacts d'arc 42, 44 en position séparée. La séparation physique entre la zone d'interruption des contacts principaux et l'intervalle de coupure 64 évite tout risque de réamorçage de l'arc au voisinage de ladite zone par suite de gaz chauds pollués provenant de la coupure.

Les bornes 20, 22 d'aménée de courant forment des noeuds de dérivation des deux circuits principal 14 et auxiliaire 16, et le conducteur shunt 54 est parcouru exclusivement par le courant de défaut. Les deux circuits 14, 16 s'étendent parallèlement à l'intérieur de l'enveloppe 10 avec un faible décalage transversal, de manière à former une boucle de faible réactance, le circuit 14 suivant la plus courte trajectoire.

Le dispositif d'autosoufflage 66 d'un type bien connu des spécialistes est agencé dans le compartiment supérieur 62 et comprend un piston 68 mobile assujéti à la tige 46. Le piston 68 porte une buse de soufflage 70 entourant coaxialement les contacts d'arc 42, 44 en position de fermeture, et coopère à coulissement limité avec un cylindre 72 fixe pour délimiter un volume 74 pistonnable de compression du gaz isolant. Lors de la séparation des contacts d'arc 42, 44, un écoulement de gaz de soufflage est chassé par des ouvertures 76 prévues dans le piston 68 dans le convergent de la buse 70, vers l'intervalle de coupure 64 pour l'extinction de l'arc.

Le mécanisme d'actionnement comporte une liaison cinématique 78 reliant mécaniquement la tige 46 du contact d'arc 44 au contact mobile principal 24 pour transformer le mouvement rectiligne de la tige 46 en un mouvement de pivotement du contact 24 lors de la course de l'équipage mobile du disjoncteur. Cette liaison cinématique 78 est dotée d'un levier de transmission 80 assujéti aux doigts 26 et coopérant par son extrémité opposée avec un tourillon 82 d'entraînement fixé sur la tige 46. La course des pinces du contact mobile principal 24 est différente et en particulier plus courte que celle du contact d'arc mobile 44.

Le fonctionnement du disjoncteur selon les figures 1 et 2 découle de la description précédente, et il suffit de rappeler qu'en position de fermeture du disjoncteur, le courant nominal circule dans le circuit principal 14 dont la résistance électrique est inférieure à celle du circuit auxiliaire 16. Le trajet du courant est le suivant : borne supérieure 20, conducteur de liaison 40, contact principal fixe 38, contact principal mobile 24 (représenté en pointillé, fig. 1), conducteur de liaison 30, borne inférieure 22. Aucun courant notable ne circule dans le shunt 54.

Après détection d'un courant de défaut sur le réseau à protéger, le mécanisme d'actionnement provoque la translation axiale vers le bas (selon le sens de la flèche F) de la tige 46 et le pivotement

du levier 80 dans le sens horaire entraînant l'ouverture des contacts principaux 24, 38, et la commutation du courant dans le circuit auxiliaire 16 de shuntage. Le trajet du courant de défaut est alors le suivant : borne supérieure 20, contact d'arc fixe 42, contact d'arc mobile 44, tige 46, conducteur shunt 54, conducteur 30, borne inférieure 22. La course poursuivie de l'équipage mobile provoque la séparation des contacts d'arc 42, 44 et le soufflage de gaz d'extinction de l'arc. La zone de coupure 64 est séparée physiquement des contacts principaux 38, 24, notamment par la cloison 56 et empêche tout réamorçage de l'arc entre lesdits contacts principaux.

A la fermeture du disjoncteur, les contacts d'arc 42, 44 peuvent se fermer en premier ou au contraire après la fermeture des contacts principaux 24, 38 selon les conditions de fonctionnement souhaitées. Le dispositif de commande est bien entendu agencé en conséquence.

Le contact mobile principal 24 pourrait aussi être agencé en forme de pont actionné en translation radiale ou axiale par la liaison cinématique 78 lors du déplacement axial de la tige 46.

L'invention est applicable à un disjoncteur à autosoufflage pneumatique, à autosoufflage magnétique ou à autosoufflage magnétique et pneumatique combiné.

Revendications

1. Disjoncteur électrique à autosoufflage ayant une enveloppe étanche allongée (10) remplie d'un gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre, et contenant :

a) un circuit principal (14) de passage du courant ayant une paire de contacts principaux (24, 38) dont l'un est mobile ;

b) un circuit auxiliaire (16) de shuntage du circuit principal pour la coupure du courant, s'étendant sur une trajectoire parallèle au circuit principal et ayant une paire de contacts d'arc (42, 44), dont l'un est mobile (44), ces contacts d'arc étant dans la même enveloppe et le même gaz que les contacts principaux (24, 38) ;

c) une paire de traversées (20, 22) espacées le long de la paroi de l'enveloppe (10) et constituant une borne d'entrée et une borne de sortie du disjoncteur et auxquelles sont connectés le circuit principal ainsi que le circuit auxiliaire ;

d) un mécanisme de commande (46, 48, 50, 80) agencé de façon telle que les contacts principaux (24, 38) sont séparés avant les contacts d'arc (42, 44),

caractérisé par les caractéristiques suivantes :

e) le circuit principal (14) est situé sur une première trajectoire disposée entre le côté de l'enveloppe (10) ou sont situées les bornes et la trajectoire du circuit auxiliaire, cette première trajectoire étant faiblement décalée transversalement de la trajectoire du circuit auxiliaire et plus courte que celle-ci ;

f) les contacts principaux (24, 38) comportent

un contact mobile (38) pivotant aligné en position de fermeture dans le circuit principal (14) ;

g) l'une des extrémités du contact principal mobile (38) coopère directement avec l'une desdites traversées (20, 22) ;

h) le mouvement de pivotement est dérivé du coulissement d'une tige (46) de commande du contact d'arc (44) mobile du circuit auxiliaire.

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la zone de séparation desdits contacts principaux (24, 38) à l'intérieur de l'enveloppe (10) est espacée de la zone de séparation des contacts d'arc (42, 44) avec interposition d'une cloison (56) interne pour éviter une interaction des coupures principale et auxiliaire.

3. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par une chaîne cinématique (82, 80) reliant lesdits contacts mobiles (24, 44) pour séparer lesdits contacts principaux (24, 38) avant les contacts d'arc (42, 44), la course d'ouverture des contacts principaux (24, 38) étant inférieure à celles des contacts d'arc (42, 44).

4. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par un ensemble à piston (68) et cylindre (72) de soufflage pneumatique associé auxdits contacts d'arc (42, 44) pour être actionné par le déplacement du contact d'arc (44) mobile et engendrer un soufflage de l'arc tiré lors de la séparation des contacts d'arc.

5. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par un moyen magnétique engendrant un champ magnétique de soufflage de l'arc tiré entre les contacts d'arc (42, 44).

6. Disjoncteur selon les revendications 4 et 5, caractérisé par le fait qu'il comporte à la fois un moyen magnétique de soufflage de l'arc et un moyen de soufflage pneumatique de l'arc.

Claims

1. Electrical self-blast circuit breaker having a sealed elongated housing (10) filled with an insulating gas of high dielectric strength, especially sulphur hexafluoride, and comprising :

a) a main circuit (14) for the current flow having a pair of main contacts (24, 38), one of which is movable ;

b) an auxiliary circuit (16) for shunting the main circuit for the current breaking, extending on a trajectory parallel to the main circuit and comprising a pair of arcing contacts (42, 44), one (44) of which is movable, these arcing contacts being in the same housing and the same gas as the main contacts (24, 38) ;

c) a pair of bushings (22, 22) spaced along the wall of said housing (10) and constituting an input terminal and an output terminal of the circuit breaker and to which are connected the main circuit as well as the auxiliary circuit ;

d) an operating mechanism (46, 48, 50, 80) arranged in such a manner that the main contacts

(24, 38) are separated before the arcing contacts (42, 44) ;

characterized by the following characteristics :

e) the main circuit (14) is located on a first trajectory situated between the side of the housing (10) where are located the terminals and the trajectory of the auxiliary circuit, this first trajectory being slightly shifted transversely of the auxiliary circuit trajectory and being shorter than the latter ;

f) the main contacts (24, 38) comprise a movable pivoting contact (38) aligned in closed position in the main circuit (14) ;

g) one of the ends of the movable main contact (38) cooperates directly with one of said bushings (20, 22) ;

h) the pivoting movement is derived from the sliding motion of an operating rod (46) of the movable arcing contact (44) of the auxiliary circuit.

2. Circuit breaker according to claim 1, characterized by the fact that the interrupting zone of said main contacts (24, 38), inside the housing (10), is spaced from the interrupting zone of said arcing contacts (42, 44) with interposition of an inner partition wall (56) so as to avoid an interaction of the main and arcing current breakings.

3. Circuit breaker according to any one of the preceding claims, characterized by a cinematic linkage (82, 80) coupling the movable contacts (24, 44) so as to separate the main contacts (24, 38) before the arcing contacts (42, 44), the opening stroke of the main contacts (24, 38) being smaller than those of the arcing contacts (42, 44).

4. Circuit breaker according to any one of the preceding claims, characterized by a puffer cylinder (72) piston (68) unit associated to said arcing contacts (42, 44), so as to be actuated by the displacement of the movable arcing contact (44) and to ensure a gas-blast at the opening of the arcing contacts.

5. Circuit breaker according to any one of the preceding claims, characterized by a magnetic means producing a magnetic arc-extinguishing field between the arcing contacts (42, 44).

6. Circuit breaker according to claims 4 and 5, characterized by the fact that it comprises combined magnetic and gas-blast arc-extinguishing devices.

Patentansprüche

1. Elektrischer Selbstblas-Schalter mit einem laenglichen, dichten Gehaeuse (10), das mit einem Isoliergas von hoher dielektrischer Festigkeit gefuehlt ist, insbesondere mit Schwefelhexafluorid, und mit :

a) einem Hauptstromkreis (14) fuer den Durchgang des Stromes mit einem Paar Hauptkontakte (24, 38), von denen einer (24) beweglich ist ;

b) einem den Hauptstromkreis (14) fuer die Stromunterbrechung umleitenden Hilfsstromkreis (16), der sich auf einer zum Hauptstromkreis parallel liegenden Bahn erstreckt, und der ein

Paar Lichtbogenkontakte (42, 44) besitzt, von denen einer (44) beweglich ist, wobei sich diese Lichtbogenkontakte in demselben Gehäuse und demselben Gas wie die Hauptkontakte (24, 38) befinden ;

c) einem Paar Durchführungen (20, 22), die laengs einer Wand des Gehäuses (10) verteilt sind und eine Ausgangsklemme und eine Eingangsklemme des Schalters bilden, mit denen der Hauptstromkreis sowie der Hilfsstromkreis verbunden sind ;

d) einem Steuermechanismus (46, 48, 50, 80), so ausgebildet, dass die Hauptkontakte (24, 38) vor den Lichtbogenkontakten (42, 44) getrennt werden ;

gekennzeichnet durch folgende Kennzeichen :

e) der Hauptstromkreis (14) befindet sich auf einer ersten Bahn, die zwischen der Seite des Gehäuses (10), wo sich die Klemmen befinden, und der Bahn des Hilfsstromkreises angeordnet ist, wobei diese erste Bahn leicht seitlich versetzt ist zur Bahn des Hilfsstromkreises und kuerzer als diese ist ;

f) die Hauptkontakte (24, 38) weisen einen beweglichen, schwenkbaren Kontakt (38) auf, der in der geschlossenen Lage im Hauptstromkreis (14) ausgerichtet ist ;

g) eins der Enden des beweglichen Hauptkontaktes (38) arbeitet unmittelbar mit einer der genannten Durchführungen (20, 22) zusammen ;

h) die Schwenkbewegung wird von dem Gleiten einer Steuerstange (46) des beweglichen Lichtbogenkontaktes (44) des Hilfsstromkreises abgeleitet.

2. Schalter gemaess Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die Trennungszone der genannten Hauptkontakte (24, 38) im Innern des Gehäuses (10) von der Trennungszone der Lichtbogenkontakte (42, 44) entfernt ist mit Einfuegung einer internen Trennwand (56), um eine Wechselwirkung der Haupt- und Hilfsunterbrechungen zu vermeiden.

3. Schalter gemaess irgendeinem der vorhergehenden Ansprueche, gekennzeichnet durch eine kinematische Kette (82, 80), welche die genannten beweglichen Kontakte (24, 44) verbindet, um die genannten Hauptkontakte (24, 38) vor den Lichtbogenkontakten (42, 44) zu trennen, wobei der Oeffnungsweg der Hauptkontakte (24, 38) kleiner ist, als jener der Lichtbogenkontakte (42, 44).

4. Schalter gemaess irgendeinem der vorhergehenden Ansprueche, gekennzeichnet durch eine pneumatische Blaskolben- (68) und Zylinder- (72) Anordnung, die mit den genannten Lichtbogenkontakten (42, 44) verbunden ist, um durch die Bewegung des beweglichen Lichtbogenkontaktes (44) betaetigt zu werden und ein Loeschen des durch die Trennung der Lichtbogenkontakte (42, 44) hervorgerufenen Lichtbogens zu verursachen.

5. Schalter gemaess irgendeinem der vorhergehenden Ansprueche, gekennzeichnet durch ein magnetisches Mittel, das ein magnetisches Feld zum Loeschen des zwischen den Lichtbogenkontakten (42, 44) hervorgerufenen Lichtbogens erzeugt.

6. Schalter gemaess der Ansprueche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass er gleichzeitig ein magnetisches Mittel zum Loeschen des Lichtbogens und ein pneumatisches Mittel zum Loeschen des Lichtbogens aufweist.

40

45

50

55

60

65

5



Fig 2

