

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 780 861 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
31.10.2001 Bulletin 2001/44

(51) Int Cl.7: **H01H 9/46**

(21) Numéro de dépôt: **96402803.9**

(22) Date de dépôt: **18.12.1996**

(54) **Dispositif électrique à commutation d'arc**

Elektrisches Gerät mit Bogenkommutierung

Electrical device with arc commutation

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(30) Priorité: **21.12.1995 FR 9515464**

(43) Date de publication de la demande:
25.06.1997 Bulletin 1997/26

(73) Titulaire: **Schneider Electric Industries SA**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
• **Abot, Jean**
92590 l'Isle Adam (FR)

• **Hertzog, Nicolas**
92500 Rueil Malmaison (FR)
• **Ledroit, Michel**
91330 Yerres (FR)

(74) Mandataire: **Carias, Alain**
Schneider Electric Industries SA,
Service Propriété Industrielle,
89, boulevard Franklin Roosevelt
92500 Rueil Malmaison (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 104 981 **EP-A- 0 205 369**
EP-A- 0 255 992 **EP-A- 0 350 825**
EP-A- 0 589 779

EP 0 780 861 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif électrique à contacts séparables du genre contacteur, disjoncteur, limiteur ou contacteur disjoncteur, susceptible d'être relié à une charge via un chemin de conduction principal comprenant un organe de commande ou de protection, ce dispositif comprenant en outre un chemin de conduction de dérivation de l'organe de commande ou de protection, ce chemin étant susceptible d'être mis en oeuvre par commutation d'un arc de coupure.

[0002] Un tel appareil, décrit dans le document EP-104 981, comprend un chemin de courant principal doté d'un déclencheur magnétothermique, de contacts séparables à simple coupure, et d'un interrupteur électronique disposé en série avec les contacts et shutable par un chemin de dérivation. Lorsqu'une forte surintensité affecte le chemin principal, le déclencheur provoque l'ouverture des contacts ; cette ouverture s'accompagne d'un arc qui est tiré entre les contacts, puis est transféré immédiatement au chemin de dérivation, de sorte que l'interrupteur électronique reste protégé pendant la phase d'ouverture des contacts.

[0003] Il serait souhaitable d'utiliser pour certaines applications une telle commutation d'arc tout en bénéficiant de la qualité d'interruption d'un appareil à double coupure.

[0004] Dans le document EP-589 779 est décrit un dispositif électrique à commutation d'arc du genre disjoncteur électromécanique à double coupure par pont mobile doté de contacts séparables dits « amont »- du côté de la source d'énergie - et de contacts séparables dits « aval »- du côté de la charge, ce disjoncteur utilisant un chemin de dérivation tel que défini précédemment. Dans ce disjoncteur connu, il est toutefois désavantageux que, lorsqu'apparaît un arc de coupure, le chemin de courant dérivé shuntant l'organe à protéger mette en oeuvre les chutes de tension d'arc à la fois entre les points de coupure amont et entre les points de coupure aval, ce qui entraîne une augmentation d'impédance susceptible de favoriser un réamorçage du chemin de courant principal.

[0005] La présente invention a pour but d'augmenter l'impédance du chemin de conduction principal lors d'une ouverture des contacts dans un dispositif électrique à double coupure et à chemin de dérivation activé par commutation d'arc.

[0006] Selon l'invention, le dispositif comprend une seule électrode amont de transfert d'arc disposée au voisinage immédiat des contacts amont pour recueillir un pied de l'arc amont dès l'ouverture des contacts, cette électrode étant reliée à un chemin de dérivation qui shunte les contacts aval et le pont mobile, qui est électriquement conducteur et qui est susceptible d'être relié à un point de connexion situé en aval de l'organe à protéger.

[0007] Il en résulte que l'impédance de l'arc aval qui

se présente dans le chemin de conduction principal favorise la commutation de l'arc vers le chemin de dérivation.

[0008] La description qui va être faite en regard des dessins explicite un mode de réalisation de l'invention.

- la figure 1 illustre schématiquement un dispositif électrique à contacts séparables selon l'invention à l'état fermé.

- la figure 2 montre le même appareil au cours de l'ouverture des contacts sur courant de défaut.

- la figure 3 montre une variante de réalisation de l'appareil.

[0009] Le dispositif électrique à commutation d'arc illustré sur la figure 1 fait partie d'un appareil de protection du genre limiteur électrodynamique où est intégré à un appareil du genre contacteur, disjoncteur, contacteur-disjoncteur ou démarreur, il comprend dans un boîtier 10 deux contacts mobiles amont et aval 11A, 11B disposés sur un pont de contact mobile 12 et susceptibles de coopérer chacun avec un contact fixe amont 13A et respectivement un contact fixe aval 13B. Les contacts peuvent être commandés par un dispositif de commande 14 par exemple constitué par un électroaimant de contacteur, par une serrure de disjoncteur ou par un organe de commande manuelle et agissant sur le pont 12 via une pièce d'entraînement non représentée, ou encore par des moyens d'ouverture à effet électrodynamique.

[0010] L'appareil comprend un chemin de courant principal 15 qui est établi lorsque les contacts sont fermés. Ce chemin principal comporte le pont mobile 12 et deux parties 15A, 15B situées respectivement en amont et en aval du pont et comprenant des pièces conductrices 16A, 16B qui d'une part portent les contacts fixes 13A, 13B et qui d'autre part aboutissent à des bornes respectives 17A, 17B constituées dans le présent exemple par des bornes de connexion externe. On désigne par les qualificatifs « amont » et « aval » le côté de l'appareil qui est raccordé à une source d'énergie 18 et respectivement le côté de l'appareil raccordé à une charge 19 via un organe de commande ou de protection 33 que l'on souhaite protéger contre les effets des surintensités de court-circuit ou de coupure.

[0011] Selon l'invention, l'appareil présente une électrode de transfert d'arc 20 associée aux contacts amont 11A, 13A et située à faible distance du contact fixe 13A pour recueillir, quand les contacts s'ouvrent, le pied d'arc associé au contact fixe (voir figure 2). L'électrode 20 est séparée de l'extrémité 20A en forme de j de la pièce de conduction fixe 16A du chemin principal de courant 15 par un espacement e faible et fixe, suffisamment grand pour assurer en fonctionnement normal la distance d'isolement requise, mais suffisamment petit pour être franchi par le pied de l'arc amont engendré

lors d'une coupure sur défaut. L'électrode 20 est convenablement isolée de la pièce 16a et reliée par un chemin 21 électriquement conducteur, en dérivation des contacts aval 11B, 13B, à un point de connexion 22 situé sur la ligne de courant en aval de l'organe 33 à protéger, pour établir lors d'une coupure et avec le seul arc amont un chemin de dérivation de la charge. Selon les cas, la liaison de l'électrode 20 avec le point de connexion 22 s'effectue par câblage externe au moyen d'une borne 21B de connexion externe de l'appareil (figures 1 et 2), ou par liaison interne à l'appareil (figure 3).

[0012] Les impédances respectives ZA, ZB entre les contacts amont 11A, 13A et contacts aval 11B, 13B sont négligeables lorsque les contacts sont fermés. Lorsque les contacts s'ouvrent et que des phénomènes d'arc se manifestent, les chutes de tension d'arc amont et d'arc aval entraînent une augmentation des impédances ZA, ZB ; à partir d'un seuil de courant, l'arc amont apparaît entre les contacts 13A et 11A est commuté vers l'électrode 20 en sautant l'intervalle fixe e (voir figure 2) pour se manifester entre le contact fixe 13A - ou la zone correspondante de la pièce de contact fixe - et l'électrode 20, tandis que l'impédance ZB augmente jusqu'à atteindre une valeur infinie. Il convient de noter que l'arc amont transféré entre la pièce de contact fixe et l'électrode 20 réduit la sollicitation électrothermique du contact mobile amont 11A et du pont mobile. Une impédance 23 de valeur ZC fixe ou variable - par exemple une résistance simple ou une résistance à coefficient de température positif - peut être interposée sur le chemin de dérivation, comme indiqué en tirets sur la figure 1.

[0013] Dans la variante illustrée sur la figure 3, le dispositif est intégré à un boîtier 10 d'appareil comportant en amont un autre pont mobile à double coupure 30 sollicité par une serrure 31 de disjoncteur qui fait partie du dispositif de commande 14 ou qui est autonome si le boîtier du disjoncteur est séparé du boîtier 10 (comme indiqué par la séparation en traits mixtes).

[0014] La serrure 31 coopère avec un électroaimant 32 qui appartient au dispositif 14 et qui commande le pont mobile 12 pour ouvrir les contacts 11, 13 par commande volontaire ou lorsqu'une surintensité est constatée par le déclenchement de la serrure 31. La charge protégée peut alors être constituée par un dispositif électronique interne 33 interrupteur ou de démarrage progressif. Le point de connexion aval 34 du chemin de dérivation 21 avec le chemin principal 15 est alors situé dans le boîtier 10.

[0015] Le dispositif décrit en regard des figures 1 et 2 fonctionne de la manière suivante.

[0016] Lorsqu'une surintensité se produit dans le chemin de courant principal, des moyens détecteurs non indiqués agissent sur les moyens de commande 14 qui provoquent l'ouverture du pont mobile 12 et la naissance d'un arc amont entre les contacts 11A, 13A et d'un arc aval entre les contacts 11B, 13B. Les chutes de tension d'arc introduisent respectivement dans le chemin de courant principal une impédance amont ZA et une

impédance aval ZB ; le pied de l'arc amont associé au contact fixe 13A est chassé vers l'électrode 20 par des moyens de soufflage non indiqués, de sorte que l'impédance ZA est insérée dans le chemin de dérivation 21, tandis que l'impédance ZB reste incluse dans le chemin principal 15 et devient infinie.

[0017] On obtient ainsi un transfert plus franc du courant vers le chemin de dérivation tout en éliminant le risque de le voir reprendre le chemin principal.

Revendications

1. Dispositif électrique à commutation d'arc comprenant deux contacts fixes amont et aval prévus pour coopérer avec des contacts mobiles amont et aval d'un pont mobile (12) et reliés par des parties respectivement amont (15A) et aval (15B) d'un chemin de courant principal (15) à deux bornes de connexion respectivement amont et aval auxquelles sont respectivement raccordables une source d'énergie et une charge (19) via un organe de commande ou de protection (33) à protéger, et comprenant un dispositif de commande (14) de l'ouverture du pont de contact et une électrode de transfert d'arc (20) reliée à un chemin de dérivation de courant (21) shuntant l'organe à protéger (33), **caractérisé par le fait que** le dispositif électrique de commutation ne comprend qu'une seule électrode de transfert d'arc (20), celle-ci étant disposée au voisinage immédiat du contact fixe amont (13A), et **par le fait que** le chemin de dérivation de courant (21) shunte les contacts aval (11B, 13B) et le pont mobile (12), est électriquement conducteur et est susceptible d'être relié à un point de connexion situé en aval de l'organe à protéger (33).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** lors de l'ouverture du pont mobile (12) provoquant l'apparition d'un arc aval et d'un arc amont de coupure, l'impédance entre le contact fixe amont (13A) et l'électrode de transfert d'arc (20) est insérée dans le chemin de dérivation de courant (21), alors que l'impédance entre le contact fixe aval (13B) et le contact mobile aval (11B) reste incluse dans le chemin principal (15) et devient infinie.
3. Appareil comprenant le dispositif selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** le chemin de dérivation de courant (21) est relié à une borne de connexion aval externe (21B).
4. Appareil comprenant le dispositif selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** le chemin de dérivation de courant (21) est relié à un point de connexion aval interne (34).

Patentansprüche

1. Lichtbogenschaltvorrichtung, bestehend aus zwei vor- und nachgeschalteten feststehenden Kontakten, die vorgesehen sind, um mit beweglichen Kontakten zusammenzuwirken, die einer beweglichen Brücke (12) vor- und nachgeschaltet sind und mit den jeweils vorgeschalteten (15A) und nachgeschalteten (15B) Bereichen eines Hauptstrompfads (15) verbunden sind, der zwei jeweils vor- und nachgeschaltete Anschlussklemmen hat, an die jeweils eine Energiequelle und eine Last (19) über ein zu sicherndes Steuer- oder Sicherungsorgan (33) angeschlossen werden kann, und bestehend aus einer Vorrichtung (14) zur Steuerung der Öffnung der Kontaktbrücke und einer Lichtbogenübertragungselektrode (20), die mit einem Stromabzweigungspfad (21) verbunden ist, der das zu sichernde Organ parallel schaltet (33), **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Schaltvorrichtung nur eine Lichtbogenübertragungselektrode (20) umfasst, wobei diese in unmittelbarer Nähe des vorgeschalteten feststehenden Kontakts (13) angeordnet ist, und dadurch, dass der Stromabzweigungspfad (21) die nachgeschalteten Kontakte (11B, 13B) und die bewegliche Brücke (12) parallel schaltet, elektrisch leitend ist und dazu geeignet ist, mit einem sich unterhalb des zu sichernden Organs (33) befindlichen Anschlusspunkt verbunden zu werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Öffnung der beweglichen Brücke (12), die das Auftreten eines nachgeschalteten und eines vorgeschalteten Öffnungslichtbogens hervorruft, die Impedanz zwischen dem vorgeschalteten feststehenden Kontakt (13A) und der Lichtbogenübertragungselektrode (20) in den Stromabzweigungspfad (21) eingefügt wird, während die Impedanz zwischen dem nachgeschalteten feststehenden Kontakt (13B) und dem nachgeschalteten beweglichen Kontakt (11B) im Hauptpfad (15) eingeschlossen bleibt und unendlich wird.
3. Gerät mit der Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromabzweigungspfad (21) mit einer externen, nachgeschalteten Anschlussklemme (21B) verbunden ist.
4. Gerät mit der Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromabzweigungspfad (21) mit einem internen, nachgeschalteten Anschlusspunkt (34) verbunden ist.

supply side and load side contacts designed to cooperate with supply side and load side movable contacts on a movable bridge (12) and connected by supply side (15A) and load side (15B) parts respectively of a main current path (15) with two connection terminals on the supply side and load side respectively, to which a power source and a load (19) can be connected respectively through a control or protection device (33) to be protected, and comprising a contact bridge opening control device (14) and an arc transfer electrode (20) connected to a parallel current path (21) shunting the device (33) to be protected, **characterized in that** the electrical switching device comprises only one arc transfer electrode (20), which is placed in the immediate vicinity of the supply side fixed contact (13A), and that the parallel current path (21) shunts the load side contacts (11A, 13B) and the movable bridge (12), is electrically conductive and can be connected to a connection point located on the load side of the device (33) to be protected.

2. Device according to claim 1, **characterized in that**, during the opening of the mobile bridge (12) causing a switching arc on the supply side and a switching arc on the load side, the impedance between the supply side fixed contact (13A) and the arc transfer electrode (20) is inserted into the parallel current path (21), while the impedance between the load side fixed contact (13B) and the movable load side contact (11B) remains included in the main current path (15) and becomes infinite.
3. Device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the parallel current path (21) is connected to an external connection terminal (21B) on the load side.
4. Device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the parallel current path (21) is connected to an internal connection point (34) on the load side.

Claims

1. Electrical arc switching device comprising two fixed

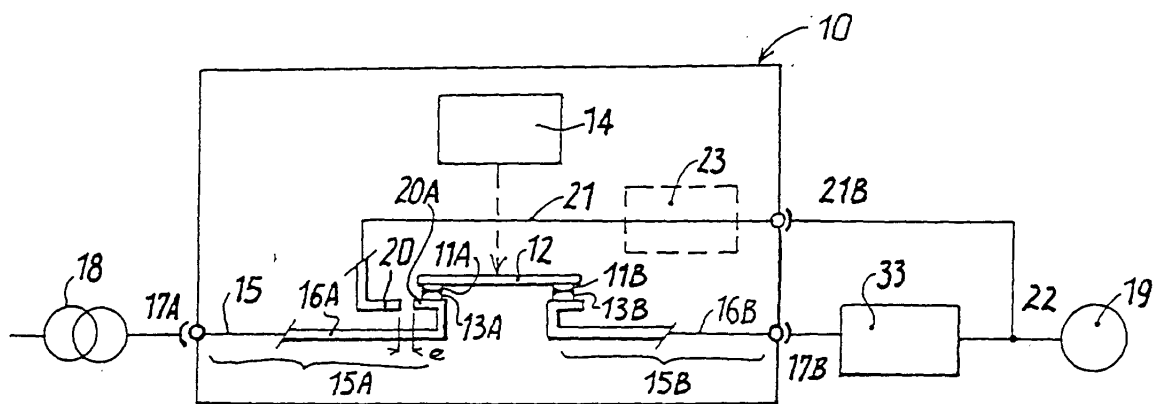


FIG. 1

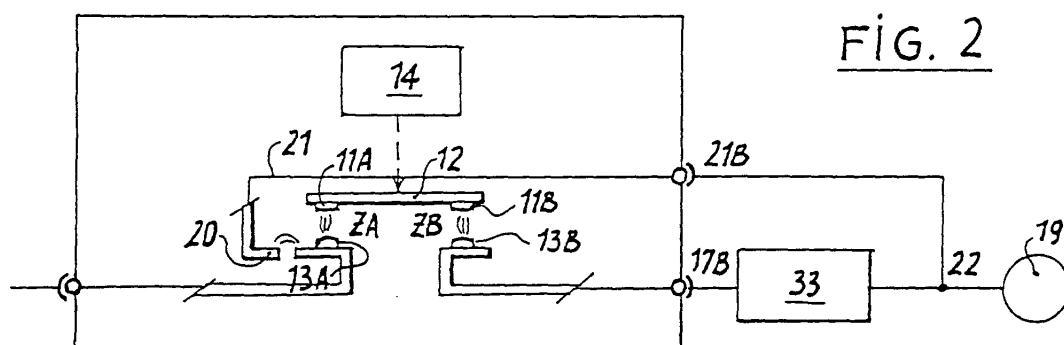


FIG. 2

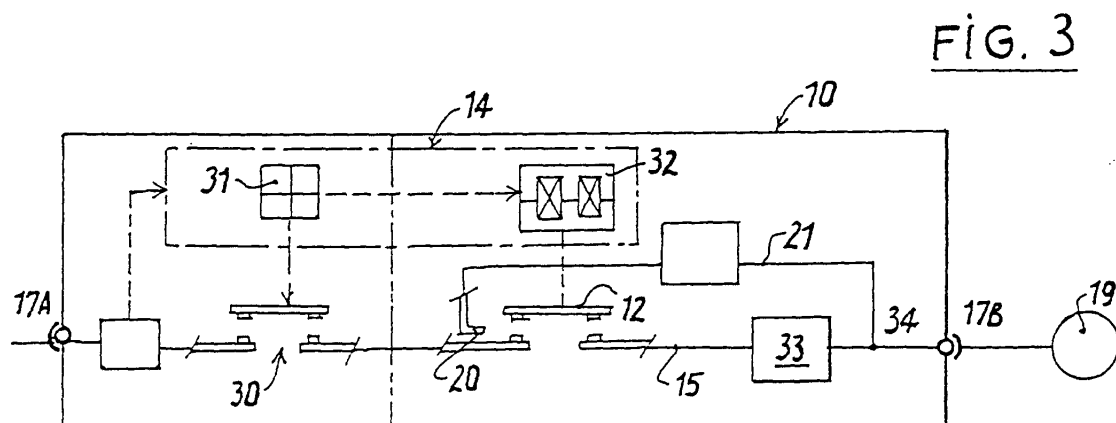


FIG. 3