



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**10.05.95 Bulletin 95/19**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **H01H 33/98**

②① Numéro de dépôt : **91101455.3**

②② Date de dépôt : **04.02.91**

⑤④ **Disjoncteur à moyenne ou haute tension à autosoufflage.**

③⑩ Priorité : **07.02.90 FR 9001406**

④③ Date de publication de la demande :  
**14.08.91 Bulletin 91/33**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**10.05.95 Bulletin 95/19**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 041 081**  
**EP-A- 0 175 954**  
**EP-A- 0 315 505**

⑦③ Titulaire : **GEC ALSTHOM SA**  
**38, avenue Kléber**  
**F-75116 Paris (FR)**

⑦② Inventeur : **Thuries, Edmond**  
**34, rue de Versailles,**  
**Pusignan**  
**F-69330 Meyzieu (FR)**  
Inventeur : **Dufournet, Denis**  
**26E, rue de la Vieguerse**  
**F-69500 Bron (FR)**  
Inventeur : **Perret, Michel**  
**10 Résidence de l'Agny,**  
**Tramole**  
**F-38300 Bourgoin-Jallieu (FR)**

⑦④ Mandataire : **Weinmiller, Jürgen et al**  
**Lennéstrasse 9**  
**Postfach 24**  
**D-82336 Feldafing (DE)**

**EP 0 441 292 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

La présente invention est relative à un disjoncteur à moyenne ou haute tension dans lequel l'isolation est assurée par un gaz à bonnes propriétés diélectriques, tel que l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), ce même gaz assurant par autosoufflage l'extinction de l'arc qui se forme à la séparation des contacts d'arc du disjoncteur.

On trouve, dans ce type d'appareil, un volume appelé volume thermique ou volume de soufflage, qui contient les contacts d'arc et qui, au moment de la séparation des contacts, est échauffé par l'arc et subit de ce fait une augmentation de pression. Au premier passage par zéro du courant, le gaz se détend et vient souffler l'arc.

On connaît les difficultés rencontrées pour réaliser un tel appareil:

- lors de la coupure des courants de faible intensité (par exemple de valeur inférieure ou égale à l'intensité nominale du courant dans lequel est inséré le disjoncteur), la montée en pression peut être insuffisante ou trop importante, selon la dimension du volume de soufflage. Si le volume de soufflage est important, la montée en pression est faible et le soufflage peut être insuffisant; si le volume de soufflage est faible, la montée en pression est importante, mais la durée de soufflage peut être insuffisante pour une bonne efficacité.
- lors de la coupure des courants de grande intensité (courants de court-circuit par exemple), la montée en pression et l'échauffement du gaz ne doivent pas être trop importants, ce qui pourrait entraîner un échec de la tentative de coupure.

Pour résoudre ce problème, il a été proposé, notamment par le document EP-A- 0315505, de prévoir une chambre de coupure, servant de volume de soufflage, à volume variable selon l'intensité du courant à couper.

Ceci est obtenu en remplaçant le contact d'arc fixe qu'on trouve habituellement dans les disjoncteurs, par un contact semi-fixe lié à un piston repoussé par un ressort antagoniste.

Selon l'intensité du courant à couper, le déplacement du piston est plus ou moins important et corrélativement, le volume de soufflage est plus ou moins grand.

Un tel appareil présente un inconvénient.

Lors de la coupure des courants de forte intensité, la remontée rapide et complète du contact semi-fixe que le ressort est incapable de limiter, produit un allongement exagéré de l'arc, ce qui a pour effet de provoquer un échauffement trop important du gaz de soufflage avec risque d'échec diélectrique de la coupure, de polluer exagérément le milieu environnant l'arc et peut conduire à un échec de la seconde cou-

pure lors des cycles O, 0,3s F, O.

Un premier but de l'invention est d'effectuer la coupure des forts courants par autosoufflage avec expansion thermique dans un volume d'expansion thermique dimensionné à cet effet, et la coupure des faibles courants par soufflage autopneumatique d'appoint avec pistonnage dans une partie seulement du volume d'expansion thermique.

Un second but de l'invention est de réaliser un appareil dans lequel la vitesse et la course de remontée de l'ensemble semi-fixe sont progressivement limitées.

Un troisième but de l'invention est de réaliser un appareil dans lequel du gaz frais est injecté dans la zone des contacts d'arc lors d'une manoeuvre d'enclenchement, ce qui améliore notablement le fonctionnement de l'appareil lors des cycles de manoeuvre du type précité.

Ces objectifs sont atteints par le disjoncteur de l'invention tel qu'il est défini par la revendication 1. En ce qui concerne des caractéristiques d'une mise en oeuvre préférée de ce disjoncteur, référence est faite aux revendications dépendantes.

L'invention sera bien comprise à la lumière de la description donnée ci-après d'un exemple de réalisation de l'invention, en regard du dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un disjoncteur selon l'invention représenté en position enclenchée,
- la figure 2 est une vue en coupe axiale du même disjoncteur représenté lors d'un déclenchement sur un courant de faible intensité,
- la figure 3 est une vue en coupe axiale du même disjoncteur représenté lors d'un déclenchement sur court-circuit,
- la figure 4 est une vue en coupe axiale du même disjoncteur, représenté lors d'une manoeuvre d'enclenchement.

Dans la figure 1, on distingue une enveloppe 1, en matériau isolant, à l'intérieur de laquelle se trouve un gaz à bonnes propriétés diélectriques tel que l'hexafluorure de soufre SF<sub>6</sub>, sous une pression de un à quelques bars. Une première prise de courant 2, traversant l'enveloppe de manière étanche, est électriquement reliée par une tresse 3, à un premier contact 4 appelé semi-fixe pour des raisons exposées plus loin. Le contact 4, réalisé sous forme tubulaire, est terminé par une pièce d'usure 4A en matériau résistant aux effets de l'arc électrique, par exemple un alliage à base de tungstène.

Une seconde prise de courant 5, traversant l'enveloppe de manière étanche, est électriquement reliée par des contacts glissants 6, à une tige 7 constituant un contact mobile du disjoncteur; la tige 7 traverse l'enveloppe de manière étanche et est reliée à un mécanisme de manoeuvre non représenté. La tige 7 possède une extrémité 7A en matériau résistant aux

effets de l'arc électrique.

Le contact semi-fixe 4 porte un piston 8 coulissant dans un cylindre fixe 9; la course du piston 8 est limitée par un épaulement inférieur 11 et une couronne supérieure 12; le contact semi-fixe 4 est poussé par un ressort 13 qui est comprimé lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, comme c'est le cas dans la figure 1.

Le cylindre 9 est fixé par un fond 14 à un cylindre 15 de dimensions plus grandes; le cylindre 15 est fixé à l'enveloppe 1; il porte, à une extrémité, une buse isolante 16, à travers laquelle coulisse la tige 7.

Le piston 8 sépare l'intérieur du cylindre en deux volumes, V1 à la partie inférieure de la figure et V2 à la partie supérieure. Les volumes V1 et V2 peuvent communiquer par des orifices 18 pratiqués à travers le piston 8; ces orifices peuvent être obturés simultanément par un clapet unidirectionnel constitué d'une rondelle 19 retenue par un épaulement 21 du piston 8. Le volume V2 peut communiquer avec le volume V3 extérieur au cylindre 9 par des orifices 22 pratiqués dans le fond de ce cylindre; ces orifices peuvent être obturés simultanément par un clapet unidirectionnel constitué par une rondelle 23 retenue par la couronne 12.

Des orifices 24, pratiqués dans le cylindre 15, facilitent la circulation du gaz à l'intérieur de l'enveloppe 1.

On désigne par V4 le volume compris entre les cylindres 15 et 9; ce volume V4, en communication permanente avec le volume V1 par un passage entre la buse 16 et l'extrémité du cylindre 9, constitue, avec le volume V1, un volume V1 + V4 d'expansion thermique du disjoncteur.

Le fonctionnement du disjoncteur est décrit maintenant.

#### Coupage des courants de faible intensité

Il s'agit des courants dont l'intensité est inférieure ou sensiblement égale à l'intensité nominale de la phase de la ligne dans laquelle est inséré le disjoncteur.

La tige 7 est tirée par le mécanisme de manoeuvre vers le bas de la figure. Le contact semi-fixe 4, poussé par le ressort 13, accompagne la tige dans son mouvement, jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée par l'épaulement 11. La tige poursuit seule son mouvement, provoquant ainsi la séparation des contacts. Un arc 50 jaillit entre les contacts (figure 2) et chauffe le gaz environnant. La surpression, générée par le déplacement du piston 8 et l'échauffement du gaz dans les volumes V1 et V4, provoque un soufflage de l'arc, à travers la buse 16 et le contact 4A, et son extinction à un passage par zéro du courant.

Pendant cette manoeuvre, la légère surpression dans le volume V1 a plaqué le clapet 19 contre son siège, isolant ainsi le volume V2.

#### Coupage des courants de forte intensité

Il s'agit des courants de court-circuit.

Le processus de déclenchement est identique à celui qui vient d'être décrit, jusqu'à la séparation des contacts.

Mais, cette fois, l'arc 51 (figure 3) est très important et produit un dégagement de chaleur qui conduit à une très forte augmentation de la pression dans les volumes V1 et V4. Le contact 4 est repoussé vers le haut de la figure, en raison de la très forte pression qui s'exerce sur le piston 8 et qui produit une force supérieure à celle du ressort 13. Le volume V1 est ainsi agrandi, de sorte que la pression qui y règne, tout en étant importante, n'en conserve pas moins une valeur acceptable.

La surpression dans le volume V1 provoque la fermeture du clapet 19 qui vient isoler le volume V2. Ce dernier diminue en raison du déplacement du piston 8; il en résulte une augmentation de la pression dans le volume V2 qui, d'une part, ferme le clapet 23 et d'autre part, limite la vitesse et la course du piston 8, le gaz du volume V2 jouant le rôle d'amortisseur. De la sorte, l'arc 51 ne s'allonge pas de manière trop importante, ce qui permet de limiter l'échauffement et la pollution du gaz environnant par les produits de décomposition du SF6.

La surpression générée essentiellement par expansion thermique dans les volumes V1 et V4 provoque un soufflage de l'arc à travers la buse 16 et le contact 4A, et son extinction à un passage par zéro du courant.

Après extinction de l'arc, le ressort 13 ramène le contact semi-fixe en butée sur l'épaulement 1, comme le montre la figure 2.

#### Réenclenchement

Au réenclenchement, qui se produit par déplacement de la tige 7 vers le haut de la figure (figure 4), il se crée une dépression dans le volume V1, ce qui a pour effet de provoquer l'ouverture du clapet 19. Du gaz non pollué du volume V2 traverse alors les orifices 18, ce qui vient améliorer la qualité diélectrique du gaz dans les volumes V1 et V4, favorisant ainsi la réussite d'une éventuelle opération de coupure qui surviendrait peu de temps après le réenclenchement (cas d'un cycle Ouverture, 0,3 seconde Fermeture, Ouverture).

L'invention s'applique aux disjoncteurs à moyenne et haute tension.

#### **Revendications**

1. Disjoncteur à moyenne ou haute tension à auto-soufflage d'arc comprenant une enveloppe étanche (1) remplie d'un gaz diélectrique à l'intérieur

de laquelle sont placés un premier contact (4), semi-fixe, électriquement relié à une première prise de courant (2), et un second contact (7), mobile, électriquement relié à une seconde prise de courant (5) et mécaniquement relié à un organe de manoeuvre, ledit contact semi-fixe (4) étant solidaire d'un piston (8) se déplaçant dans un cylindre (9), ledit piston (8) délimitant dans le cylindre (9) un premier volume (V1) du côté de la zone d'arc et un second volume (V2), ledit premier volume (V1) constituant, avec une buse de soufflage (16) à travers laquelle coulisse le contact mobile (7), un volume d'expansion thermique, ledit contact semi-fixe (4) étant soumis à l'action d'un ressort (13) tendant à déplacer le contact semi-fixe (4) dans le même sens que le contact mobile (7) lors d'une opération de déclenchement, le déplacement du contact semi-fixe, lors de l'opération de déclenchement, étant limité avant la fin de la course de l'organe de manoeuvre, caractérisé en ce que le second volume (V2) comprend des premières ouvertures (22) le faisant communiquer avec l'extérieur du cylindre (9), lesdites premières ouvertures étant munies de premiers clapets unidirectionnels (23) qui ferment les premières ouvertures lorsque la pression dans le second volume (V2) est supérieure à la pression régnant dans l'enveloppe, le piston (8) étant muni de secondes ouvertures (18) le traversant et munies de seconds clapets unidirectionnels (19) qui ferment les ouvertures lorsque la pression dans le premier volume (V1) est supérieure à la pression dans le second volume (V2).

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits premiers clapets sont constitués ensemble par une première rondelle (23).
3. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les seconds clapets sont constitués ensemble par une seconde rondelle (19).
4. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le premier volume (V1) communique en permanence avec un volume (V4), par un passage entre ladite buse (16) et ledit cylindre (9).
5. Disjoncteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit volume (V4) est délimité par ledit cylindre (9) et un second cylindre (15) coaxial audit cylindre (9).

#### Patentansprüche

1. Trennschalter für Mittel- oder Hochspannung mit

automatischem Ausblasen des Lichtbogens, wobei der Schalter eine mit einem dielektrischen Gas gefüllte dichte Hülle (1) aufweist, in der ein erster halbester Kontakt (4), der elektrisch mit einem ersten Stromanschluß (2) verbunden ist, und ein zweiter, beweglicher Kontakt (7) angeordnet sind, der mit einem zweiten Stromanschluß (5) und mechanisch mit einem Betätigungsorgan verbunden ist, wobei der halbester Kontakt (4) fest mit einem Kolben (8) verbunden ist, der sich in einem Zylinder (9) bewegt und der im Zylinder (9) ein erstes Volumen (V1) im Bereich des Lichtbogens und ein zweites Volumen (V2) begrenzt, wobei das erste Volumen (V1) mit einer Blasdüse (16), durch die der bewegliche Kontakt (7) gleitet, ein Wärmeausdehnungsvolumen bildet, und der halbester Kontakt (4) der Wirkung einer Feder (13) unterworfen ist, die bei einem Ausschaltvorgang den halbesteren Kontakt in die gleiche Richtung wie den festen Kontakt (7) drückt, wobei die Verschiebung des halbesteren Kontakts während des Ausschaltvorgangs vor dem Hubende des Betätigungsorgans begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Volumen (V2) erste Öffnungen (22) aufweist, die es mit der Außenseite des Zylinders (9) verbinden, daß die ersten Öffnungen mit ersten Einwegventilen (23) ausgestattet sind, die die ersten Öffnungen verschließen, wenn der Druck im zweiten Volumen (V2) höher als der in der Hülle herrschende Druck ist, und daß der Kolben (8) mit zweiten ihn durchquerenden Öffnung (18) versehen ist, die zweite Einwegventile (19) aufweisen, die die Öffnungen verschließen, wenn der Druck im ersten Volumen (V1) höher als der Druck im zweiten Volumen (V2) wird.

2. Trennschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Ventile aus einer gemeinsamen ersten Scheibe (23) bestehen.
3. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Ventile aus einer gemeinsamen zweiten Scheibe (19) bestehen.
4. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Volumen (V1) permanent mit einem Volumen (V4) über einen Durchlaß zwischen der Düse (16) und dem Zylinder (9) in Verbindung steht.
5. Trennschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Volumen (V4) von diesem Zylinder (9) und einem zweiten Zylinder (15) begrenzt wird, der koaxial zum erstgenannten Zylinder (9) liegt.

## Claims

1. A medium or high tension arc-puffing circuit breaker comprising a gastight casing (1) filled with a dielectric gas and containing a semi-fixed first contact (4) electrically connected to a first current terminal (2) and a moving second contact (7) which is electrically connected to a second current terminal (5) and which is mechanically connected to a drive member, said semi-fixed contact (4) being fixed to a piston (8) that moves in a cylinder (9), said piston delimiting a first volume (V1) in the arc zone end of said cylinder (9) and a second volume (V2) in the other end thereof, said first volume (V1) together with a blast nozzle (16) through which the moving contact (7) slides, constituting a thermal expansion volume said semi-fixed contact (4) being subject to the action of a spring (13) urging the semi-fixed contact (4) in the same direction as the moving contact (7) during a disengagement operation, the displacement of the semi-fixed contact, during the disengagement operation, being limited before the end of the stroke of the drive member, the circuit breaker being characterized in that the second volume (V2) comprises first openings (22) making it communicate with the outside of the cylinder (9), said first openings being provided with first non-return valves (23) which close the first openings when the pressure in the second volume (V2) is greater than the pressure in the casing, the piston (8) being provided with second openings (18) passing through it and provided with second non-return valves (19) which close the openings when the pressure in the first volume (V1) is greater than the pressure in the second volume (V2).
2. A circuit breaker according to claim 1, characterized in that said first non-return valves are together constituted by a first washer (23).
3. A circuit breaker according to claim 1 or 2, characterized in that the second non-return valves are together constituted by a second washer (19).
4. A circuit breaker according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the first volume (V1) is permanently in communication with a fourth volume (V4) via a passage between said nozzle (16) and said cylinder (9).
5. A circuit breaker according to claim 4, characterized in that said fourth volume (V4) is delimited by said cylinder (9) and a second cylinder (15) coaxial with said first-mentioned cylinder (9).

FIG. 1

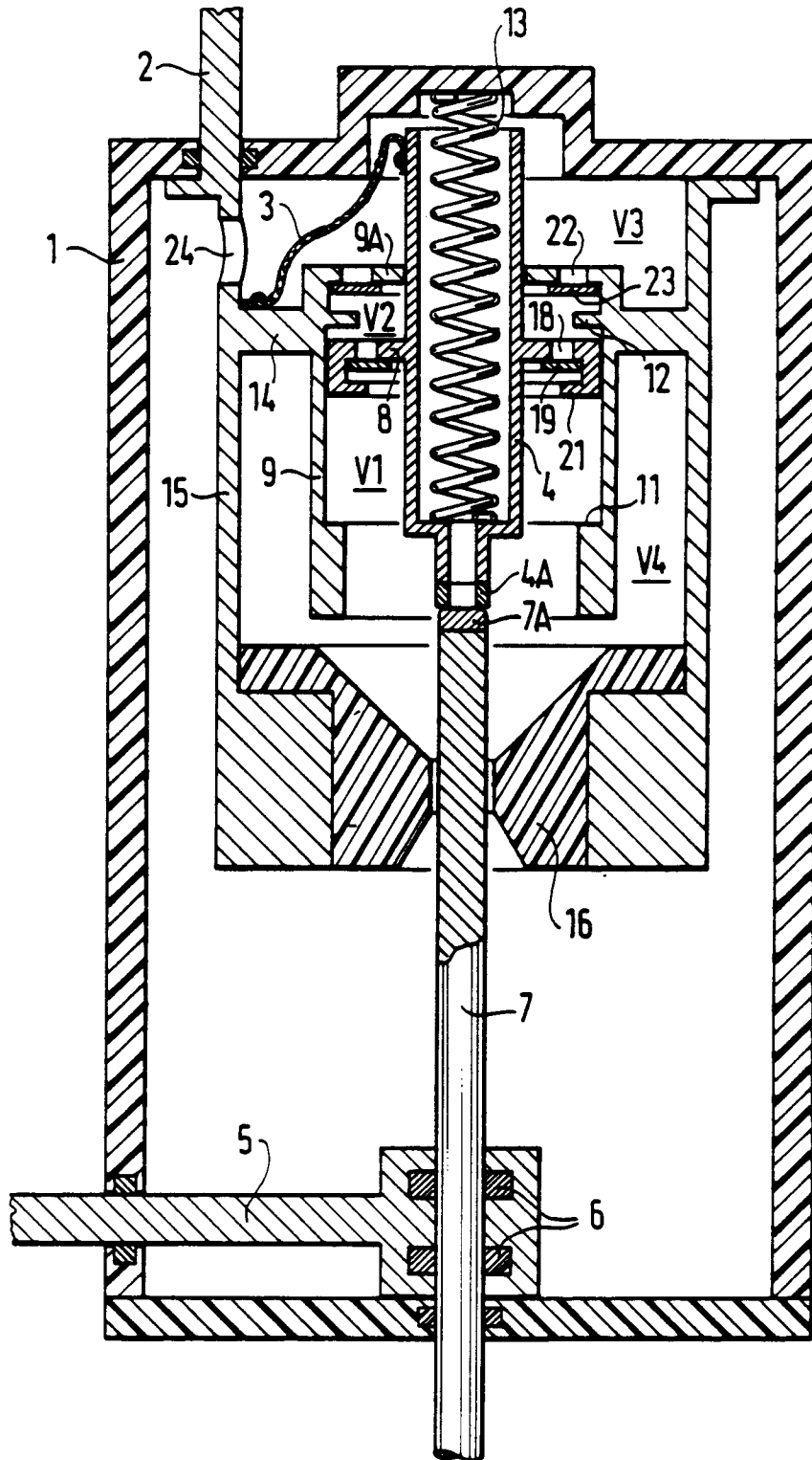




FIG. 3

