



⑫

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**01.03.95 Bulletin 95/09**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **H01H 33/90, H01H 33/95**

②① Numéro de dépôt : **91106454.1**

②② Date de dépôt : **22.04.91**

⑤④ **Disjoncteur à haute tension à arc série.**

③⑩ Priorité : **26.04.90 FR 9005326**

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

④③ Date de publication de la demande :  
**13.11.91 Bulletin 91/46**

⑦② 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)**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**01.03.95 Bulletin 95/09**

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

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

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 302 390**  
**EP-A- 0 334 181**  
**DE-A- 2 349 263**  
**FR-A- 2 610 763**

**EP 0 456 025 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 gaz diélectrique à autosoufflage, du type comprenant des contacts supplémentaires permettant de gé-

5 nérer, lors d'une manoeuvre d'ouverture, un arc secondaire en série avec l'arc principal, l'énergie de cet arc secondaire étant utilisée pour la manoeuvre de l'appareil.

Un disjoncteur de ce type a par exemple été décrit dans le brevet français n° 2 610 763.

L'invention concerne plus précisément un disjoncteur à haute tension à gaz diélectrique sous pression, comprenant pour chaque phase au moins une chambre de coupure comportant une enveloppe isolante remplie dudit gaz à l'intérieur de laquelle sont disposés :

- un ensemble fixe comprenant un contact principal fixe et un contact d'arc fixe reliés électriquement à une première prise de courant,
- un ensemble mobile comprenant un organe de manoeuvre solidaire d'une pièce formée d'un premier tube constituant le contact d'arc mobile, d'un second tube, coaxial audit premier tube, dont une première extrémité constitue le contact principal mobile et portant une buse de soufflage, lesdits premier et second tubes délimitant un volume de soufflage fermé par une couronne percée reliant lesdits tubes et par un piston fixe de soufflage,
- deux contacts d'arc auxiliaires disposés dans un second volume situé du côté opposé au volume de soufflage par rapport au piston fixe de soufflage, qui est maintenu par un troisième tube métallique coaxial au premier tube et délimitant, avec ce dernier et un second piston solidaire dudit premier tube, ledit second volume,

ledit second tube ayant une seconde extrémité en contact électrique avec ledit troisième tube à l'extérieur de ce dernier, l'un desdits contacts auxiliaires étant fixé audit troisième tube.

Un tel disjoncteur est décrit dans le document de brevet EP-A-0 334 181.

Un but de la présente invention est de réaliser un disjoncteur du type précité de réalisation simple, notamment dans la partie génératrice de l'arc secondaire.

Un autre but de l'invention est de réaliser un disjoncteur ne comportant pas de contacts coulissants dans la zone de l'arc secondaire; cette zone, en effet, est polluée par les produits de décomposition du gaz diélectrique, ce qui peut provoquer une dégradation de la qualité des contacts coulissants.

Un autre but de l'invention est de réaliser un disjoncteur ne comportant aucun piston isolant, dont la réalisation est onéreuse et qui est sujet à usure né-

cessitant un remplacement fréquent.

Un autre but de l'invention est de réaliser un disjoncteur dont l'équipage mobile est léger, de sorte qu'il ne nécessite pour son fonctionnement qu'une faible énergie de manoeuvre.

Pour ce faire, selon l'invention, dans le disjoncteur selon le préambule de la revendication 1 ledit troisième tube est fixé par une portion tubulaire isolante à un quatrième tube relié électriquement à une seconde prise de courant du disjoncteur, ledit second tube a sa seconde extrémité également en contact électrique avec des doigts reliés électriquement audit quatrième tube et l'autre desdits contacts auxiliaires est fixé audit quatrième tube, lesdits contacts auxiliaires venant en contact avec un tube solidaire de l'ensemble mobile et comprenant une portion isolante et une portion métallique, la position et la longueur respective de ces deux portions tubulaires étant choisies pour qu'en position enclenchée, l'un au moins des contacts auxiliaires soit en contact avec la portion isolante et pour qu'au cours d'une manoeuvre d'ouverture, les deux contacts auxiliaires viennent d'abord simultanément en contact avec la portion métallique, l'un au moins desdits contacts auxiliaires quittant ensuite cette portion métallique.

Dans une forme particulière de réalisation, la seconde extrémité dudit second tube est conformée en bourrelet portant une portion cylindrique extérieure sur laquelle s'appuient lesdits doigts et une portion cylindrique intérieure portant des contacts glissants coopérant avec ledit quatrième tube.

Le piston de soufflage est muni d'un clapet unidirectionnel taré laissant passer le gaz de l'intérieur vers l'extérieur du volume de soufflage.

Le piston de soufflage est muni d'un clapet unidirectionnel n'autorisant le passage du gaz que de l'extérieur vers l'intérieur du volume de soufflage.

Le second piston est muni d'un clapet unidirectionnel n'autorisant le passage du gaz que de l'extérieur vers l'intérieur du second volume.

L'invention sera bien comprise par la description donné ci-après d'un exemple de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une vue schématique partielle en demi-coupe axiale d'une chambre de coupure d'un disjoncteur selon l'invention, représenté en position enclenchée,
- la figure 2 est une vue schématique partielle en demi-coupe axiale de la même chambre, représentée en début de déclenchement,
- la figure 3 est une vue schématique partielle de la même chambre, représentée dans une phase postérieure de la manoeuvre de déclenchement.

Dans ce qui suit, on décrira une chambre de coupure; il est bien entendu qu'un disjoncteur à haute tension peut comporter, pour chaque phase, plusieurs chambres de coupure du type qui va être décrit

maintenant.

Dans les figures, la référence 1 désigne une enveloppe isolante, de préférence en porcelaine, délimitant une chambre 2 remplie d'un gaz à bonnes propriétés diélectrique, par exemple l'hexafluorure de soufre sous une pression de quelques bars.

L'ensemble fixe comprend un contact d'arc 3, constitué d'un tube métallique dont l'extrémité 3A est réalisée en un matériau résistant aux effets de l'arc, par exemple un alliage à base de tungstène. L'ensemble fixe comprend également un contact principal 4 constitué de doigts protégés par un capot pare-effluves 5. Le contact d'arc et le contact fixe sont reliés électriquement à une première prise de courant, non représentée.

L'équipage mobile comprend une pièce de manoeuvre 6, constituée d'un tube en matériau isolant traversant la chambre 2 de manière étanche et relié à un mécanisme non représenté.

A la pièce de manoeuvre 6 est relié un ensemble métallique comprenant deux tubes 7 et 8, coaxiaux et reliés par une couronne métallique 9. Ces tubes et cette couronne sont de préférence réalisés en une seule pièce venue d'usinage.

Le tube 7 constitue le contact d'arc mobile; son extrémité 7A est réalisée en matériau résistant aux effets de l'arc et coopère avec le contact 3-3A.

Le tube 8 possède une première extrémité 8A, de diamètre réduit, et portant une buse de soufflage 10 en matériau isolant.

La portion tubulaire 8A constitue le contact principal mobile du disjoncteur et coopère, lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, comme le montre la figure 1, avec les doigts 4.

Un tube fixe métallique 11, relié électriquement à une seconde prise de courant du disjoncteur, non représentée, porte une couronne 12 servant de support à des doigts métalliques 13, venant en contact électrique, lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, avec une extrémité 8B du tube 8, réalisée sous la forme d'un bourrelet plus épais que le tube. Le contact s'effectue par une portion de surface cylindrique extérieure du bourrelet 8B.

Là encore, on doit comprendre que le bourrelet 8B forme de préférence une seule et même pièce avec les tubes 7 et 8 et la couronne 9.

Un tube métallique 14, de préférence de diamètre voisin de celui du tube 11, et fixé à ce dernier par une portion tubulaire 15 en matériau isolant, est relié mécaniquement à un piston métallique 16, pouvant coulisser dans le volume annulaire V1 délimité par les tubes 7 et 8 et la couronne 9. On a compris que les tubes 14 et 15, les contacts 13 ainsi que le piston 16, sont des éléments fixes du disjoncteur puisqu'ils sont tous fixés au tube fixe 11.

Le piston comprend des joints d'étanchéité 17; il est muni d'un clapet taré 18 pour limiter la pression à l'intérieur du volume V1; ce clapet servira, comme on

le verra, lors de la coupure des courants de faible intensité. Le piston comprend enfin un clapet unidirectionnel 19, n'autorisant le passage du gaz que de l'extérieur vers l'intérieur du volume V1; ce clapet est une simple rondelle s'appliquant sur des trous 20 traversant le piston.

Pour permettre le passage du gaz à travers la buse 10, la couronne 9 est percée de trous 9A.

Le bourrelet 8B porte, sur une surface intérieure cylindrique, des contacts électriques glissants 22 en appui sur le tube 14. Le bourrelet 8B est percé de trous 23 destinés à l'alléger et à faciliter la circulation du gaz.

Le tube 14 et le tube 11 portent, de part et d'autre de la portion isolante 15 deux éléments de contacts auxiliaires 25 et 26 destinés à former un arc secondaire. Ces éléments sont constitués de portions de tube dont les extrémités sont réalisées en un alliage résistant aux effets de l'arc.

Les contacts 25 et 26 coopèrent avec un tube de commutation fixé au tube 7, donc mobile avec lui, et comprenant une portion isolante 28 et une portion métallique 29 dont l'extrémité est réalisée en matériau résistant aux effets de l'arc.

Le disjoncteur comprend en outre un piston métallique 30, solidaire du tube de manoeuvre 6, muni d'un joint d'étanchéité 31 et d'un clapet unidirectionnel 32 n'autorisant le passage du gaz que de l'extérieur vers l'intérieur du volume V2 constitué par les tubes 7 et 14, et les pistons 16 et 30.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant: en position enclenchée (figure 1), le courant traverse les doigts 4, le tube 8A-8-8B, les doigts 13, la couronne 12 et le tube 11.

#### Coupure des courants de forte intensité

Il s'agit des courants de court-circuit.

Le tube de manoeuvre est actionné et se déplace vers la droite de la figure.

Les contacts principaux 4 et 8A se séparent (figure 2) et le courant est commuté sur les contacts d'arc 3 et 7A; les doigts 13 quittent le bourrelet 8A, mais les contacts 25 et 26 viennent en contact avec la portion métallique du tube de commutation; de la sorte, le courant emprunte le chemin suivant: le tube 3, le tube 7, la couronne 9, le tube 8, le bourrelet 8B, les contacts 22, le tube 14, le contact 25, le tube 29, le contact 26 et le tube 11.

Lorsque les contacts d'arc 3A-7A se séparent (figure 3), un arc primaire 50 jaillit entre eux; à peu près en même temps, les contacts 25 et 29 se séparent, et un arc secondaire 51 jaillit dans le volume V2. Cet arc secondaire chauffe le gaz du volume V2, ce qui produit une augmentation de pression qui, d'une part vient aider à la manoeuvre d'ouverture en apportant de l'énergie au tube de manoeuvre par action sur le piston 30 et, d'autre part vient contribuer au soufflage

de l'arc primaire en verrouillant le clapet limiteur 18, ce qui fait que tout le gaz du volume V1 est soufflé.

#### Coupure des courants de faible intensité

Il s'agit des courants inférieurs ou égaux au courant nominal de l'installation.

Le fonctionnement est voisin de celui qui a été décrit précédemment mais cette fois-ci, le courant à couper est faible, de sorte que l'arc secondaire 51 apporte une énergie insuffisante pour fermer le clapet 18 contre la pression régnant dans le volume V1. La pression dans le volume V1 est limitée par le clapet taré 18.

Il n'y a pas de dépression dans le volume V2, car le clapet 32 s'ouvre et remplit de gaz le volume V2.

#### Fermeture du disjoncteur

La fermeture du disjoncteur est provoquée par le déplacement vers la gauche des figures du tube de manoeuvre 6. Les clapets 19 s'ouvre au cours de cette manoeuvre, de sorte qu'il n'y a à vaincre ni dépression, ni surpression; la manoeuvre de fermeture ne nécessite également qu'une faible énergie de manoeuvre.

Le disjoncteur de l'invention possède une structure simple, donc économique, compacte, donc robuste et rigide, sans contacts électriques dans les zones d'arc, donc d'entretien plus réduit.

L'invention s'applique à la réalisation de disjoncteur à haute tension.

#### **Revendications**

1. Disjoncteur à haute tension à gaz diélectrique sous pression, comprenant pour chaque phase au moins une chambre de coupure comportant une enveloppe isolante remplie dudit gaz à l'intérieur de laquelle sont disposés :

- un ensemble fixe comprenant un contact principal fixe (4) et un contact d'arc fixe (3-3A) reliés électriquement à une première prise de courant,
- un ensemble mobile comprenant un organe de manoeuvre (6) solidaire d'une pièce formée d'un premier tube (7-7A) constituant le contact d'arc mobile, d'un second tube (8-8A-8B), coaxial audit premier tube, dont une première extrémité (8A) constitue le contact principal mobile et portant une buse de soufflage (10), lesdits premier et second tubes délimitant un volume de soufflage (V1) fermé par une couronne (9) percée reliant lesdits tubes et par un piston fixe de soufflage (16),
- deux contacts (25, 26) d'arc auxiliaires dis-

posés dans un second volume (V2) situé du côté opposé au volume de soufflage par rapport au piston fixe de soufflage (16), qui est maintenu par un troisième tube métallique (14) coaxial au premier tube (7-7A) et délimitant, avec ce dernier et un second piston (30) solidaire dudit premier tube (7-7A), ledit second volume (V2),

ledit second tube ayant une seconde extrémité (8B) en contact électrique avec ledit troisième tube à l'extérieur de ce dernier,

l'un (25) desdits contacts auxiliaires étant fixé audit troisième tube (14),

caractérisé en ce que ledit troisième tube (14) est fixé par une portion tubulaire isolante (15) à un quatrième tube (11) relié électriquement à une seconde prise de courant du disjoncteur, en ce que ledit second tube a sa seconde extrémité (8B) également en contact électrique avec des doigts (13) reliés électriquement audit quatrième tube (11) et en ce que l'autre (26) desdits contacts auxiliaires est fixé audit quatrième tube, lesdits contacts auxiliaires venant en contact avec un tube (28-29) solidaire de l'ensemble mobile et comprenant une portion isolante (28) et une portion métallique (29), la position et la longueur respective de ces deux portions tubulaires étant choisies pour qu'en position enclenchée, l'un (26) au moins des contacts auxiliaires soit en contact avec la portion isolante (28) et pour qu'au cours d'une manoeuvre d'ouverture, les deux contacts auxiliaires viennent d'abord simultanément en contact avec la portion métallique (29), l'un (25) au moins desdits contacts auxiliaires quittant ensuite cette portion métallique (29).

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la seconde extrémité (8B) dudit second tube (8) est conformée en bourrelet portant une portion cylindrique extérieure sur laquelle s'appuient lesdits doigts (13) et une portion cylindrique intérieure portant des contacts glissants (22) coopérant avec ledit quatrième tube (14).

3. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le piston fixe de soufflage (16) est muni d'un clapet unidirectionnel taré (18) laissant passer le gaz de l'intérieur vers l'extérieur du volume de soufflage (V1).

4. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit piston fixe de soufflage (16) est muni d'un clapet unidirectionnel (19) n'autorisant le passage du gaz que de l'extérieur vers l'intérieur du volume de soufflage (V1).

5. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le second piston (30) est

muni d'un clapet unidirectionnel n'autorisant le passage du gaz que de l'extérieur vers l'intérieur du second volume (V2).

## Patentansprüche

1. Hochspannungsschalter mit unter Druck stehende dielektrischen Gas, der für jede Phase mindestens eine Trennkammer aufweist, die eine mit dem Gas gefüllte isolierende Umhüllung und in dieser aufweist:
- eine ortsfeste Einheit mit einem ortsfesten Hauptkontakt (4) und einem ortsfesten Lichtbogenkontakt (3-3A), die elektrisch an einen ersten Stromanschluß angeschlossen sind,
  - eine bewegliche Einheit mit einem Betätigungsorgan (6), das mit einem Bauteil fest verbunden ist, das von einem ersten den beweglichen Lichtbogenkontakt bildenden Rohr (7-7A) und von einem zweiten, zum ersten Rohr koaxialen Rohr (8-8A-8B) gebildet wird, dessen erstes Ende (8A) der bewegliche Hauptkontakt ist und eine Blasdüse (10) trägt, wobei das erste Rohr und das zweite Rohr ein Blasvolumen (V1) begrenzen, das durch einen die Rohre miteinander verbindenden durchbrochenen Kranz (9) und einen ortsfesten Blaskolben (16) verschlossen wird,
  - zwei Hilfslichtbogenkontakte (25, 26), die sich in einem bezüglich des ortsfesten Blaskolbens (16) zum Blasvolumen entgegengesetzt liegenden zweiten Volumen (V2) befinden, wobei der feste Blaskolben (16) von einem dritten Metallrohr (14) gehalten wird, das zum ersten Rohr (7-7A) koaxial liegt und mit diesem ersten Rohr und einem mit dem ersten Rohr (7-7A) fest verbundenen zweiten Kolben (30) das zweite Volumen bildet,
- wobei ein zweites Ende (8B) des zweiten Rohrs mit dem dritten Rohr außerhalb dieses dritten Rohrs in elektrischem Kontakt steht und einer der Hilfskontakte (25) am dritten Rohr (14) befestigt ist,
- dadurch gekennzeichnet, daß das dritte Rohr (14) mit einem isolierende Abschnitt (15) an einem vierten Rohr (11) befestigt ist, das elektrisch mit einem zweiten Stromanschluß des Schalters verbunden ist, daß das zweite Rohr mit seinem zweiten Ende (8B) weiter in elektrischem Kontakt mit Fingern (13) steht, die elektrisch mit dem vierten Rohr (11) verbunden sind, und daß der andere der beiden Hilfskontakte am vierten Rohr befestigt ist, wobei die Hilfskontakte mit einem Rohr (28-29) in Berührung gelangen, das Teil der be-

weglichen Einheit ist und einen isolierenden Abschnitt (28) sowie einen metallischen Abschnitt (29) aufweist, wobei die Lage und Länge der beiden rohrförmigen Abschnitte so gewählt sind, daß bei geschlossenem Schalter mindestens einer der Hilfskontakte (26) mit dem isolierenden Abschnitt (28) in Kontakt steht und daß während eines Trennvorgangs die beiden Hilfskontakte zuerst gleichzeitig mit dem metallischen Abschnitt (29) in Kontakt gelangen, worauf mindestens einer der Hilfskontakte (25) diesen metallischen Abschnitt (29) verläßt.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Ende (8B) des zweiten Rohrs (8) wulstartig ausgebildet ist und einen äußeren zylindrischen Bereich, auf dem sich die Finger (13) abstützen, sowie einen zylindrischen Innenbereich aufweist, der mit dem vierten Rohr (14) zusammenwirkende Gleitkontakte (22) trägt.
3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der ortsfeste Blaskolben (16) eine in einer Richtung wirksames Überdruckventil (18) besitzt, das das Gas nur von innerhalb des Blasvolumens (V1) nach außen durchläßt.
4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der ortsfeste Blaskolben (16) ein Rückschlagventil (19) aufweist, das Gas nur von außerhalb des Blasvolumens (V1) ins Innere durchläßt.
5. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kolben (30) ein Rückschlagventil enthält, das Gas nur von außerhalb des zweiten Volumens (V2) ins Innere durchläßt.

## Claims

1. A high tension circuit-breaker containing dielectric gas under pressure and including, at least one interrupting chamber per phase, each chamber comprising an insulating case filled with said gas, and containing the following:
- an assembly comprising a fixed main contact (4) and a fixed arcing contact (3-3A) which are electrically connected to a first terminal;
  - a moving assembly comprising a drive member (6) which is integral with a part formed by a first tube (7-7A) constituting the moving arcing contact, and with a second tube (8-8A-8B) which is coaxial with said first tube and which has a first end (8A) constituting the moving main contact and carrying a blast nozzle (10), said first and second tubes delimiting a blast first volume (V1)

closed by a perforated annulus (9) interconnecting said tubes and by a fixed blast piston (16); and

two secondary arcing contacts (25, 26) disposed in a second volume (V2) situated on the opposite side of the fixed blast piston (16) to the blast volume, which blast piston is supported by a third metal tube (14) which is coaxial to the first tube (7-7A) and which co-operates therewith and with a second piston (30) which is an integral part of the first tube (7-7A) to delimit said second volume (V2), said second tube having its second end (8B) in electrical contact with the outside of said third tube one contact (25) of said secondary arcing contacts being fixed to said third tube (14), the circuit-breaker being characterized in that said third tube (14) is fixed by an insulating tubular portion (15) to a fourth tube (11) which is electrically connected to a second terminal of the circuit-breaker, in that said second tube also has its second end (8B) in electrical contact with the fingers (13) electrically connected to said fourth tube (11), and in that the other one of said secondary contacts (26) is fixed to said fourth tube, said secondary arcing contacts making contact with a tube (28-29) which is integral with the moving assembly and which comprises an insulating portion (28) and a metal portion (29), the respective positions and lengths of these two tubular portions being chosen so that in the engaged position, at least one contact (26) of the secondary arcing contacts makes contact with the insulating portion (28), and so that during opening, the two secondary arcing contacts initially make contact simultaneously with the metal portion (29), and later at least one (25) of said secondary arcing contacts leaves this metal portion (29).

2. A circuit-breaker according to claim 1, characterized in that the second end (8B) of said second tube (8) is formed into a collar having an external cylindrical portion against which said fingers (13) bear and having an internal cylindrical portion fitted with sliding contacts (22) which co-operate with said fourth tube (14).
3. A circuit-breaker according to claim 1 or 2, characterized in that the fixed blast piston (16) is fitted with a calibrated non-return valve (18) which allows the gas to pass from the inside to the outside of the blast volume (V1).
4. A circuit-breaker according to any one of claims 1 to 3, characterized in that said fixed blast piston (16) is fitted with a non-return valve (19) allowing gas to pass only from the outside to the inside of the blast volume (V1).

5. A circuit-breaker according to any one of claims 1 to 4, characterized in that the second piston (30) is fitted with a non-return valve allowing the gas to pass only from the outside to the inside of the second volume (V2).

FIG. 1



