

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 380 907 B2**

(12)

**NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la  
décision concernant l'opposition:  
**11.12.1996 Bulletin 1996/50**

(51) Int Cl.6: **H01H 33/91, H01H 33/95**

(45) Mention de la délivrance du brevet:  
**09.03.1994 Bulletin 1994/10**

(21) Numéro de dépôt: **90100019.0**

(22) Date de dépôt: **02.01.1990**

(54) **Disjoncteur à haute et moyenne tension à gaz de soufflage**

Druckgasschalter für Hoch- und Mittelspannung

High and medium voltage gas blast circuit breaker

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

(72) Inventeur: **Thuries, Edmund**  
**F-69330 Meyzieu (FR)**

(30) Priorité: **02.01.1989 FR 8900009**

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

(43) Date de publication de la demande:  
**08.08.1990 Bulletin 1990/32**

(73) Titulaire: **GEC ALSTHOM SA**  
**75116 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**DE-A- 3 132 825**                    **DE-B- 2 620 675**  
**FR-A- 2 576 142**                    **US-A- 2 957 063**  
**US-A- 4 658 108**

**EP 0 380 907 B2**

## Description

La présente invention concerne un disjoncteur à haute tension du type à gaz diélectrique, tel que l'hexafluorure de soufre, sous une pression de quelques bars.

L'invention vise plus particulièrement un disjoncteur du type précité dans lequel l'augmentation de pression due, au moment du déclenchement, à l'apparition d'un arc électrique entre les contacts d'arc, est mise à profit pour exercer un effort moteur sur l'équipage mobile ; cette disposition, connue par exemple par le brevet français 85 00610 déposé le 16 janvier 1985 et publié le 18 juillet 1986 sous le n° 2 576 142, permet d'assurer la coupure de l'arc sans nécessiter l'emploi d'un dispositif de manoeuvre de puissance trop importante.

Dans ces disjoncteurs dits à faible énergie de manoeuvre, l'augmentation de pression qui naît au voisinage de l'arc se propage jusqu'à un piston lié à l'équipage mobile.

La facilité et la rapidité avec lesquelles se propage la pression dépendent d'une part des obstacles mis au passage du gaz entre la zone d'arc et le piston. d'autre part à l'évolution du gradient de pression entre la zone d'arc et la face du piston.

Dans les dispositifs connus comme par exemple dans la demande de brevet allemand publiée DE 31 32825 A1 ou dans le brevet américain 2 957 063, le gaz se propage dans des conduits dont la section étroite n'est pas favorable à un écoulement rapide ; par ailleurs, le gradient de pression entre la zone d'arc et la face du piston diminue très vite, de sorte que l'action mécanique du gaz est très vite ralentie après l'apparition de l'arc.

Le document DE-A-3 132 825 décrit un disjoncteur conforme au préambule de la revendication 1.

Un but de l'invention est de réaliser un disjoncteur dans lequel la pression est rapidement transmise au piston lié à l'organe de manoeuvre et dans lequel l'écoulement du gaz depuis la zone d'arc s'effectue rapidement et sans perturbation.

L'invention a pour objet un disjoncteur à haute tension à gaz de soufflage tel que défini à la revendication 1.

Dans un mode préféré de réalisation la seconde extrémité du tube métallique coaxial au disjoncteur est reliée audit organe de manoeuvre, ledit second piston est un piston annulaire extérieur audit tube et solidaire de celui-ci, lesdits moyens de mise en communication à faibles pertes de charge étant constitués par ledit tube percé de larges ouvertures à sa périphérie, l'intérieur dudit tube étant fermé sensiblement au droit dudit piston par une pièce.

L'invention est expliquée maintenant en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue partielle en demi-coupe axiale d'un disjoncteur selon l'invention, représenté en position fermée,

- la figure 2 est une vue partielle en demi-coupe axiale du même disjoncteur, représenté en cours d'ouvertures (déclenchement),
- la figure 3 est une vue partielle en demi-coupe axiale du même disjoncteur, en cours de fermeture (enclenchement).

Le disjoncteur représenté en vue partielle dans la figure 1, comporte une enveloppe 1, en matériau isolant tel que la céramique, de forme générale cylindrique d'axe XX et délimitant un volume intérieur  $V_0$  rempli de gaz diélectrique tel que l'hexafluorure de soufre, sous une pression de quelques bars.

Le disjoncteur comprend un contact principal fixe 2 relié à une première prise de courant non représentée, et un contact d'arc fixe 3, ayant une extrémité 3A réalisée en alliage résistant aux effets de l'arc, tel qu'un alliage de tungstène.

L'équipage mobile du disjoncteur comprend un tube 4, dont une extrémité 4A, en alliage résistant à l'arc, constitue le contact d'arc mobile. Le tube 4 est relié, à son autre extrémité 4B, à un dispositif de manoeuvre non représenté. Le tube 4 est solidaire d'un tube 5 dont une extrémité 5A constitue le contact principal mobile de disjoncteur.

A l'extrémité 5A est fixée une buse isolante 6 dont le col est obstrué par le contact d'arc 4 lorsque le disjoncteur est en position fermée.

Des trous 7 sont pratiqués dans la couronne reliant les tubes 4 et 5 de telle sorte que ces tubes définissent un seul et même volume  $V_1$ , fermé d'un côté par la buse 6.

Le tube 5 est guidé par une première partie tubulaire 8A d'une pièce métallique fixe 8 ayant une seconde partie tubulaire 8B de diamètre bien supérieur à celui de la partie 8A.

La pièce 8 est reliée à une seconde prise de courant non représentée.

Le tube 5 porte un contact électrique glissant 5C coopérant avec le tube 8A.

En position enclenchée du disjoncteur le courant circule par les pièces 2, 5, 8. Un joint 9 assure l'étanchéité entre tube 5 et tube 8A.

La liaison entre les tubes 8A et 8B se fait par une portion massive de la pièce 8 dans laquelle sont pratiquées des ouvertures en forme de cheminées radiales 10. Ces cheminées sont normalement fermées par un coulisseau 11 dont une extrémité annulaire 11A coopère avec un joint circulaire 8C à la base des cheminées. L'extrémité 11A sert également à limiter la course du coulisseau en venant en butée sur la base des cheminées à l'opposé du joint 8C. Le coulisseau 11 a la forme générale d'un tube ; il est solidaire d'une portion tubulaire 11B pouvant glisser sur le tube 4 qui lui sert de guide.

Une étanchéité est assurée par un joint 12. Le coulisseau 11 est également guidé par la pièce fixe 8A qui présente un bossage 8D approprié.

L'espace annulaire entre les tubes 11 et 11B peut être fermé par un clapet annulaire 13 dont la course est limitée par un ressaut 11C de la pièce 11B.

Le tube 5, qui constitue le cylindre de soufflage du disjoncteur, est solidaire d'un piston 14 placé à l'intérieur du tube 8B et pouvant coulisser dans ce tube de manière étanche grâce à un joint 14D. Le piston 14 délimite avec les tubes 8A et 8B un volume V2. Le piston possède des ouvertures 14A pouvant être fermées par un clapet annulaire 16, dont la course est limitée par un ressaut 14B.

Selon une caractéristique fondamentale de l'invention, la section du piston est grande vis-à-vis de la section du cylindre de soufflage, par exemple le rapport des diamètres est au moins égal à 2.

Le piston 14 possède également des ouvertures calibrées 14C dont le rôle sera expliqué plus loin.

Le tube 4 est percé de très larges ouvertures 15 sur sa surface mettant en communication par de vastes passages le volume V2 avec le volume V3 intérieur au tube 4. On note que le volume V3 est fermé, côté organe de manoeuvre par un disque 17 solidaire du tube 4.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant :

#### 1) Coupage des courants de forte intensité (courts-circuits)

A la détection du court-circuit, le dispositif de manoeuvre du disjoncteur entraîne l'équipage mobile (tubes 4 et 5, buse 6, piston 14) vers la droite de la figure.

Les contacts principaux se séparent et le courant traverse alors les contacts d'arc 3 et 4.

A la séparation des contacts d'arc, un arc 20 (fig.2) se forme ; il chauffe fortement le gaz environnant et la pression croît fortement. Le volume V1 se ferme par application du clapet 13. Le gaz chaud s'échappe par le volume V3 entourant l'axe et passe par les ouvertures 15 dans le volume V2.

La surface du piston étant très grande, la force exercée sur ce dernier, qui aide à la manoeuvre d'ouverture est importante.

L'écoulement du gaz chaud provenant de la zone d'arc est facilité :

- a) par les grandes ouvertures 15 qui réduisent à néant les pertes de charge
- b) par les orifices calibrés 14C qui limitent la valeur de la pression dans le volume V2, assurant ainsi un gradient de pression entre la zone d'arc et la zone du piston 14.

La pression régnant dans le volume V1 produit au premier passage par zéro du courant une détente de gaz à travers la buse 6, qui produit l'extinction de l'arc.

#### 2) Coupage des courants de faible intensité (courant nominal, courants capacitifs ou faibles courants inductifs)

A la séparation des contacts d'arc, l'augmentation

de pression due à l'arc est insuffisante pour plaquer le clapet 16 sur son siège. Celui-ci reste ouvert, ce qui évite, dans le volume V2, toute dépression que viendrait freiner l'équipage mobile.

La pression dans le volume V1 est suffisante pour plaquer le clapet 13 contre son siège ; la détente du volume V1 au passage par zéro du courant suffit à couper l'arc.

#### 3) Fermeture du disjoncteur (enclenchement)

On se référera à la figure 3.

L'organe de manoeuvre déplace l'équipage mobile vers la droite de la figure. Une légère surpression dans le volume V2 provoque d'une part la fermeture du clapet 16, et d'autre part, combinée à une légère dépression dans le volume V1, provoque un déplacement vers la gauche du coulisseau 11.

Ce dernier dégage la base des cheminées 10, ce qui permet au gaz du volume V2 de s'échapper vers le volume Vo et d'éviter une perte d'énergie par compression de gaz.

Le clapet 13 s'ouvre, ce qui permet un remplissage du volume V1 sans nécessiter d'effet particulier en raison d'une dépression importante dans le volume V1.

Le disjoncteur qui vient d'être décrit présente une énergie de manoeuvre très réduite par rapport aux disjoncteurs de l'art antérieur

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

### Revendications

1. Disjoncteur à haute ou moyenne tension à gaz de soufflage comprenant :

- une enveloppe isolante cylindrique remplie de gaz diélectrique sous pression,
- un contact principal fixe (2),
- un contact d'arc fixe (3),
- un équipage mobile relié à un organe de manoeuvre comprenant :

- un contact principal mobile (5A),
- un cylindre de soufflage (5) associé à une buse de soufflage (6) et coopérant avec un premier piston (13),
- un second piston (14) solidaire de l'équipage mobile, coulissant dans un second cylindre fixe (8B) et solidaire du premier piston (13) par une partie tubulaire (8A) et associé à des moyens (15) de mise en communication à faibles pertes de charge avec la zone d'arc,
- un contact d'arc qui est constitué par une première extrémité (4A) d'un tube métallique (4) coaxial au disjoncteur, la seconde

extrémité (4B) dudit tube étant reliée audit organe de manoeuvre,

caractérisé en ce que

- le second cylindre (8B) présente un diamètre plus grand que celui de la partie tubulaire (8A),
- la section du second piston (14, 17) est substantiellement plus grande que celle du premier piston (13),
- ledit second piston est percé d'orifices calibrés (14C) pour limiter la pression sur la face dudit piston recevant les gaz chauffés par l'arc.

2. Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit second piston comporte un piston annulaire (14) extérieur audit tube et solidaire de celui-ci, lesdits moyens de mise en communication étant constitués par ledit tube (4) percé de larges ouvertures (15) à sa périphérie, l'intérieur dudit tube étant fermé au droit dudit piston par une pièce (17).

3. Disjoncteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit premier piston comprend un clapet (13) annulaire fermant un coulisseau cylindrique (11) coaxial et extérieur audit tube (4), ledit coulisseau pouvant prendre deux positions dans lesquelles il obstrue ou dégage des ouvertures (10) dudit second cylindre (8B) débouchant dans le volume contigu à ladite enveloppe (1).

4. Disjoncteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites ouvertures sont des cheminées radiales (10).

5. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit second piston porte un clapet (16) assujéti à se fermer lorsque la pression sur la face dudit second piston (14) située du côté de la zone d'arc est supérieure à la pression sur l'autre face.

#### Patentansprüche

1. Hoch- und Mittelspannungstrennschalter mit Blasingas, der aufweist:

- eine mit einem unter Druck stehenden dielektrischen Gas gefüllte zylindrische, isolierende Hülle,
- einen ortsfesten Hauptkontakt (2),
- einen ortsfesten Lichtbogenkontakt (3),
- bewegliche Schaltorgane, die mit einem Betätigungsorgan verbunden sind und aufweisen:
  - einen beweglichen Hauptkontakt (5A),
  - einen Blasingazylinder (5), der einer Blasingadüse

(6) zugeordnet ist und mit einem ersten Kolben (13) zusammenwirkt,

- einen zweiten fest mit den beweglichen Schaltorganen verbundenen Kolben (14), der in einem zweiten, ortsfesten, durch einen rohrförmigen Abschnitt (8A) fest mit dem ersten Kolben (13) verbundenen Zylinder (8B) gleitet und mit Mitteln (15) zur Herstellung einer Verbindung mit der Lichtbogenzone bei geringen Druckverlusten zusammenwirkt,
- einen Lichtbogenkontakt, der aus einem ersten Ende (4A) eines Metallrohrs (4) besteht, das zum Trennschalter coaxial ist, während das zweite Ende des Rohrs mit dem Betätigungsorgan verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- der zweite Zylinder (8B) einen größeren Durchmesser als der rohrförmige Abschnitt (8A) besitzt,
- der Querschnitt des zweiten Kolbens (14, 17) wesentlich größer als der des ersten Kolbens (13) ist,
- der zweite Kolben von kalibrierten Öffnungen (14C) zur Begrenzung des auf die Fläche des Kolbens einwirkenden Drucks durchquert wird, die die durch den Lichtbogen aufgeheizten Gase empfängt.

2. Trennschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kolben (14) ein das Rohr umgebender und fest mit ihm verbundener ringförmiger Kolben ist und die Mittel zur Herstellung einer Verbindung mit geringen Druckverlusten aus dem Rohr (4) bestehen, das an seinem Umfang große Öffnungen (15) besitzt, wobei das Innere des Rohres im wesentlichen in Höhe des Kolbens durch ein Bauteil (17) verschlossen ist.

3. Trennschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kolben eine ringförmige Ventilklappe (13) aufweist, die einen das Rohr (4) umgebenden und coaxial zu diesem verlaufenden zylindrischen Schieber (11) verschließt, wobei der Schieber zwei Stellungen einnehmen kann, in denen er Durchlässe (10) im zweiten Zylinder (8B) schließen oder öffnen kann, die in das Volumen der angrenzenden Hülle (1) einmünden.

4. Trennschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlässe (10) radiale Schächte sind.

5. Trennschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kolben eine Ventilklappe (16) trägt, die sich schließt, wenn

der Druck auf der der der Lichtbogenzone näheren Seite des zweiten Kolbens (14) größer als der Druck auf der anderen Seite ist.

(13) closing a cylindrical slide (11) coaxial with and external to said tube (4), and said slide is adapted to assume two positions in which it covers or uncovers openings (10) in said second cylinder (8B) discharging into the volume contiguous with said casing (1).

## Claims

1. High- or medium-voltage blow gas circuit breaker comprising:

- a cylindrical electrically insulative casing adapted to be filled with dielectric gas under pressure,
- a stationary main contact (2),
- a stationary arc contact (4),
- a mobile assembly coupled to an operating member and comprising:

- a mobile main contact (5A),
- a blow-out cylinder (5) associated with a blow-out nozzle (6) and cooperating with a first piston (13),
- a second piston (14) fastened to the mobile assembly, sliding in a stationary second cylinder (8B) which is fastened to the first piston (13) by a tubular part (8A), and associated with low head loss communication means (15) communicating with the arc area,
- an arc contact constituted by the first end (4A) of a metal tube (4) coaxial with the circuit breaker, the second end (4B) of this tube being coupled to said operating member,

characterized in that

- the second cylinder (8B) has a larger diameter than the tubular part (8A),
- the cross-section of the second piston (14, 17) is substantially larger than that of the first piston (13),
- said second piston has orifices (14C) of calibrated size in it to limit the pressure on the side of said piston receiving the gas heated by the arc.

2. Circuit breaker according to claim 1, characterized in that said second piston comprises an annular piston (14) outside said tube and fastened to it, said low head loss communication means being constituted by said tube (4) which comprises wide openings (15) at its periphery and the interior of said tube being closed substantially in line with the level of said piston by a closure member (17).

3. Circuit breaker according to claim 2 characterized in that said first piston comprises an annular valve

4. Circuit breaker according to claim 3 characterised in that said openings are radial openings (10).

5. Circuit breaker according to any one of claims 1 to 4 characterised in that said second piston carries a valve (16) constrained to be closed when the pressure on the face of said second piston (14) on the same side as said arc area is higher than the pressure on the other side.



FIG.3

