

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: **90110056.0**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01H 33/95**

㉒ Date de dépôt: **28.05.90**

③③ Priorité: **31.05.89 FR 8907179**

④③ Date de publication de la demande:  
**05.12.90 Bulletin 90/49**

⑥④ Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

⑦① Demandeur: **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-8133 Feldafing(DE)**

⑤④ **Disjoncteur à haute tension à gaz dielectrique de soufflage.**

⑤⑦ L'invention concerne un disjoncteur à haute tension à isolement par gaz diélectrique à auto-soufflage.

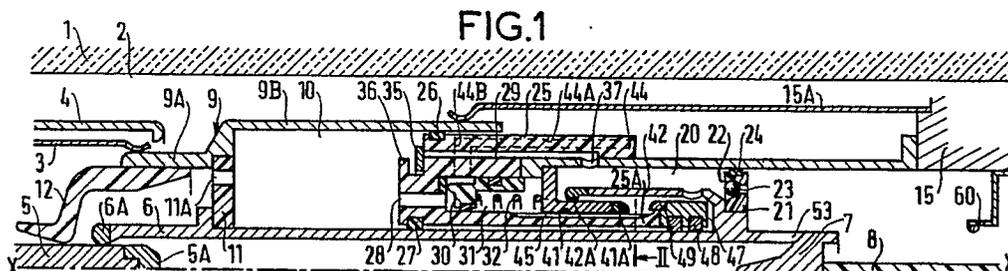
Le disjoncteur comprenant, à l'intérieur d'une enveloppe isolante étanche remplie de gaz diélectrique:

- un ensemble fixe comprenant notamment un contact principal fixe et un contact d'arc fixe,
- un ensemble mobile entraîné par une tringle de manoeuvre et comportant notamment un contact principal mobile et un contact d'arc mobile,
- un volume de soufflage prolongé par une buse de soufflage,

- un piston de soufflage,
- une paire de contacts secondaires disposés dans un premier volume et destinés à générer un arc secondaire, est caractérisé en ce qu'il comprend des premiers moyens pour réduire les risques d'amorçages intempestifs dus à l'arc secondaire, constitués par une chemise (25A) en matériau isolant, s'étendant au droit des contacts secondaires (41, 42) et en contact glissant avec une partie au moins de l'un (41) des contacts secondaires, ladite chemise portant des rainures longitudinales (45) du côté dudit contact secondaire (41).

Application aux disjoncteurs à haute tension.

**EP 0 400 523 A1**



La présente invention concerne un disjoncteur à haute tension dans lequel la chambre de coupure est remplie de gaz diélectrique tel que l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), et dans lequel l'énergie de l'arc est utilisée, grâce à l'augmentation de pression qu'elle confère au gaz, d'une part pour souffler l'arc qui s'établit au moment de l'ouverture du disjoncteur et, d'autre part, pour apporter un complément d'énergie au mécanisme d'ouverture du disjoncteur.

Ces objectifs sont atteints par exemple en dotant le disjoncteur d'une paire de contacts supplémentaires capables de générer, lors de l'ouverture du disjoncteur, un arc secondaire.

Un disjoncteur de ce type a été décrit par exemple dans la demande de brevet français N° 88 03 803 déposé le 23 mars 1988.

Un but de l'invention est de réaliser un disjoncteur du type précité qui, tout en gardant ses qualités de faible énergie de manoeuvre à l'ouverture associée à une excellente efficacité dans le soufflage de l'arc, ait une faible énergie de manoeuvre à la fermeture et soit muni de moyens pour éviter les amorçages et claquages intempestifs à l'intérieur de la chambre de coupure.

L'invention a pour objet un disjoncteur à haute tension à isolement par gaz diélectrique à auto-soufflage d'arc comprenant, à l'intérieur d'une enveloppe isolante étanche:

- un ensemble fixe comprenant notamment un contact principal fixe et un contact d'arc fixe,
- un ensemble mobile entraîné par une tringle de manoeuvre et comportant notamment un contact principal mobile et un contact d'arc mobile,
- un volume de soufflage prolongé par une buse de soufflage,
- un piston de soufflage,
- une paire de contacts secondaires disposés dans un premier volume et destinés à générer un arc secondaire, caractérisé en ce qu'il comprend des premiers moyens pour réduire les risques d'amorçages intempestifs dus à l'arc secondaire, constitués par une chemise en matériau isolant, s'étendant au droit des contacts secondaires et en contact glissant avec une partie au moins de l'un des contacts secondaires, ladite chemise portant des rainures longitudinales du côté dudit contact secondaire.

Le disjoncteur comprend en outre un moyen pour limiter la longueur de l'arc secondaire.

Avantageusement, ce moyen comprend un plot métallique fixe disposé sur le trajet de l'extrémité du contact secondaire mobile.

Le disjoncteur comporte des seconds moyens pour apporter une énergie d'appoint à la fermeture par préamorçage des contacts secondaires.

De préférence, ces seconds moyens comprennent une communication entre ledit premier volume

et ledit volume de soufflage, obturable par un clapet différentiel disposé dans le volume de soufflage.

Dans un mode particulier de réalisation, ledit piston de soufflage sépare ledit volume de soufflage et ledit premier volume, ladite communication étant pratiquée à travers ledit piston.

Ledit piston de soufflage comprend une seconde communication obturable par un piston poussé par un ressort entre ledit volume de soufflage et un second volume extérieur audit premier volume et audit volume de soufflage, ledit piston étant assujéti à ne se déplacer que lors de la coupure des courants de faible intensité.

Avantageusement, lesdits contacts secondaires sont munis de cornes pour l'allongement de l'arc secondaire.

Lesdits contacts secondaires sont mis au même potentiel en fin de manoeuvre.

L'invention sera bien comprise par la description donnée ci-après d'un mode préféré 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'un disjoncteur selon l'invention, représenté en position enclenchée,
- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1,
- la figure 3 est une vue du même disjoncteur au cours d'une manoeuvre de déclenchement pour la coupure d'un courant de faible intensité,
- la figure 4 est une vue du même disjoncteur au cours d'une manoeuvre de déclenchement pour la coupure d'un courant de forte intensité,
- la figure 5 est une vue du même disjoncteur au cours d'une manoeuvre de fermeture.
- la figure 6 est une vue schématique en demi-coupe axiale d'un disjoncteur selon une variante de réalisation de l'invention, représenté en position enclenchée,
- la figure 7 est une vue du même disjoncteur au début d'une manoeuvre de déclenchement,
- la figure 8 est une vue du même disjoncteur en fin de manoeuvre de déclenchement.

Dans la figure 1, la référence 1 désigne une enveloppe cylindrique, d'axe xx, en matériau isolant tel que la céramique, délimitant un volume intérieur 2 rempli d'un gaz à bonnes propriétés diélectriques tel que l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

Le disjoncteur comprend un contact principal fixe 3 constitué de doigts de contact disposés en tulipe; ce contact est entouré d'un capot pare-effluves 4. Le contact principal 3 est associé à un contact d'arc fixe constitué d'un tube métallique 5 terminé par une pièce 5A résistant aux effets de l'arc et réalisé par exemple en tungstène pur ou allié. Les deux contacts fixes précités sont reliés à une première prise de courant non représentée.

L'équipage mobile du disjoncteur comprend un tube métallique 6, terminé par une pièce d'usure 6A, constituant le contact d'arc mobile. Ce tube est relié, par une pièce métallique 7, à une tringle axiale 8 en matériau isolant, utilisée pour les manœuvres d'ouverture et de fermeture du disjoncteur.

L'équipage mobile comprend en outre une pièce 9 ayant la forme de deux cylindres 9A et 9B, adjacents, coaxiaux et de diamètre inégaux: le cylindre 9A de plus faible diamètre sert de contact permanent mobile et coopère à cet effet avec les doigts de contact 3; le cylindre 9B, de plus grand diamètre, délimite, avec le tube 6, un volume de soufflage 10. Les pièces 9 et 6 sont solidarisées par une pièce annulaire en matériau isolant 11, percée de passages 11A. Le tube 9A porte une buse de soufflage 12 en matériau isolant.

L'ensemble fixe comprend, à son extrémité opposée par rapport à la zone de soufflage située à l'extrémité de la buse, un bloc métallique fixe 15 relié électriquement à une seconde prise de courant non représentée. Le bloc 15 porte un couronne de doigts de contact 15A coopérant avec le tube 9 pour assurer la continuité du passage du courant entre le tube 9 et le bloc 15.

Le bloc 15 porte en outre une pièce tubulaire métallique 16, définissant avec le tube 6 un volume annulaire 20. Ce volume est fermé à une première extrémité par une pièce annulaire isolante 21 munie d'ouvertures 22 pouvant être obturées par des clapets unidirectionnels 23 interdisant le passage du gaz de l'intérieur vers l'extérieur du volume 20. La pièce 21 est solidaire du tube mobile 6 et glisse le long du tube 16 de manière étanche grâce à un joint dynamique 24. L'autre extrémité du volume 20 est fermée par une pièce 25, en matériau isolant, qui sert de piston de soufflage en coopérant avec le cylindre 9. Cette pièce 25 est fixée au tube 16. Elle porte un joint d'étanchéité dynamique 26 coopérant avec le tube 9B et un joint glissant 27 coopérant avec le tube 6. La pièce 25 a une forme globalement tubulaire, avec une épaisseur suffisante pour permettre de comporter d'une part des premiers conduits 28 et des seconds conduits 29, parallèles à l'axe xx et mettant chacun en communication les volumes 10 et 20. Les conduits 28 sont obturables par un piston 30 coulissant dans un volume 31 pratiqué dans la pièce 25 du côté du volume 20; le piston 30 est poussé, dans un sens tendant à fermer les conduits 28, par un ressort 32 s'appuyant sur une partie fixe du disjoncteur qui sera précisée plus loin. Les conduits 29 peuvent être fermés, du côté du volume 10, par un clapet différentiel 35 constitué par une simple rondelle annulaire dont la course est limitée par une butée 36. Les conduits 29 se prolongent au-delà de la zone de recouvrement des pièces 25 et du tube

16; des trous 37 dans ce dernier permettent la communication entre les conduits 29 et l'intérieur du volume 20.

Le tube 16 porte un premier contact 41 de la paire de contacts secondaires. Ce contact 41 sert de butée au ressort 32. Ce contact 41, terminé par une pièce d'usure 41A est de forme tubulaire.

Le tube 6 porte le second contact 42 de la paire de contacts secondaires. Ce contact 42, également tubulaire et terminé par une pièce d'usure 42A, est coaxial au contact 41. Lorsque le disjoncteur est en position fermée (cas de la figure 1), les contacts 41 et 42 ont une grande portion en vis-à-vis.

La pièce 25 présente des canaux 44 mettant en communication, lorsque le piston 30 n'obture pas les canaux 28, le volume 10 et le volume 2. La majeure partie 44A de ces canaux 44 est parallèle à l'axe xx; ils présentent une partie radiale 44B débouchant au voisinage de la sortie des canaux 28.

Selon une caractéristique importante de l'invention, la pièce 25 est prolongée, du côté de l'axe xx, par une portion tubulaire ou chemise 25A en matériau isolant, en contact glissant avec une partie du contact secondaire 41. La chemise 25A porte, du côté du contact 41, des rainures 45 longitudinales, c'est-à-dire parallèles à l'axe xx, visibles dans la figure 2. Dans l'exemple représenté, la pièce isolante 25 et la chemise 25A constitue une seule et même pièce venue d'usinage.

La pièce 25 porte, à son extrémité située le plus près de la tringle de manœuvre, un bloc métallique 47, coopérant électriquement avec le tube 6 par des contacts électriques glissants 48. Ce bloc porte une couronne 49 en matériau résistant aux effets de l'arc, de diamètre sensiblement égal à celui du tube 41 et tourné du côté de la pièce d'usure de ce dernier.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant:

- en position enclenchée (figure 1), le courant circule par les doigts 3 du contact principal, le tube 9, les doigts de contact 15A et le bloc métallique 15.

#### Coupure des courants de faible intensité.

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

Au moment du déclenchement, la tringle de manœuvre 8 est déplacée vers la droite de la figure et entraîne l'équipage mobile. Les contacts principaux se séparent et le courant est commuté sur les contacts d'arc. Il passe alors par le tube 5, le tube 6, le tube 42, le tube 41, le tube 16 et le bloc 15.

A la séparation des contacts d'arc 5 et 6, qui coïncide avec la séparation des contacts secondaires 41 et 42, un arc 51 jaillit entre les contacts 5 et 6, et un arc 52 jaillit entre les contacts 41 et 42. (Voir figure 3). Comme le courant à couper est faible, la puissance calorifique de l'arc 52 est faible. Le clapet 23 est ouvert et autorise le remplissage du volume 20. L'augmentation de pression dans le volume de soufflage 10 est due principalement à l'effet de compression produite par le déplacement du piston 25 dans le cylindre 10. Cette augmentation de pression provoque le soufflage de l'arc 51; l'excédent de pression est évacuée, par les conduits 28, 44B et 44A, vers le volume 2; en effet, l'augmentation de pression dans le volume 10 a provoqué le déplacement du piston 30 contre l'action du ressort 31 et malgré la légère surpression provoquée par l'arc secondaire 52. Le clapet 35 est également fermé par la surpression dans le volume 10 au cours de la manoeuvre d'ouverture du disjoncteur. La surpression à l'intérieur du tube 6 peut s'évacuer par des trous 53 pratiqués dans ce dernier au-delà de la pièce 21.

En fin de manoeuvre le tube 6 est mis au potentiel du bloc 15 au moyen de doigts de contact 60.

Grâce à la présence du bloc métallique 47, l'arc secondaire 52 ne s'étire pas au-delà d'une longueur donnée, égale à la distance séparant les pièces 41A et 49; on évite ainsi les risques d'amorçage sur les parois métalliques environnantes. On évite les amorçages intempestifs grâce à la chemise 25A. le frottement avec la pièce de contact 41 produit une certaine usure et une légère carbonisation du matériau isolant qui favorise l'ionisation du milieu proche et, par suite, le cheminement de l'arc et sa canalisation dans les rainures 45.

#### Coupure des courants de forte intensité

Il s'agit des courants de court-circuit.

L'arc secondaire 52 (figure 4) possède une forte énergie calorifique qui provoque une élévation importante de la pression P3 dans le volume 20. Le clapet 23 se ferme. Les gaz chauds du volume 20 cheminent à travers les rainures 45 et provoquent la fermeture des canaux par le piston 30. Le clapet différentiel 35 se ferme également car l'action de la pression P2 du volume 10 sur la section totale S1 du clapet 35 est plus forte que l'action de la pression P3 du volume 20 sur la section S2 des conduits 29. La pression dans le volume de soufflage devient donc très importante puisque le gaz ne peut s'en échapper. Au premier passage par zéro du courant, le gaz du volume 10 se détend et produit un soufflage extrêmement énergique de l'arc 51 qui s'éteint, ce qui provoque l'extinction de

l'arc secondaire 52. Au cours du déplacement de l'équipage mobile, la pression P3 dans le volume 20 s'applique sur la surface de la pièce 21, apportant ainsi une contribution importante à l'énergie de manoeuvre.

#### Fermeture du disjoncteur

On se reportera à la figure 5.

L'ensemble mobile est déplacé de la droite vers la gauche de la figure. Lorsque les contacts d'arc principal et les contacts d'arc secondaire se rapprochent au-delà de la distance d'isolement, des arcs de préamorçage 61 et 62 apparaissent. Le clapet 23 est fermé. L'augmentation de pression engendrée par l'arc secondaire 62 provoque la fermeture du piston 30 et l'ouverture du clapet différentiel 35. La pression P4 du volume 20 se transmet donc, à travers les conduits 29, sur la pièce 11 et la portion de liaison des tubes 9A et 9B, et contribue ainsi à l'énergie de fermeture.

Le disjoncteur, dont un mode de réalisation vient d'être décrit, présente une grande sûreté de fonctionnement grâce aux mesures prises pour éviter les amorçages intérieurs; les dispositions prises pour utiliser les effets de l'arc secondaire permettent une contribution importante à l'énergie de manoeuvre nécessaire à la coupure des courants de forte intensité; l'amorçage est autorisé à la fermeture, mais il contribue également à l'énergie de manoeuvre.

Les figures 6 à 8 illustrent une variante de réalisation de l'invention, de construction simple. Les éléments communs à ces figures et aux figures précédentes ont reçu les mêmes numéros de référence et ne seront pas décrits à nouveau.

Le contact d'arc mobile est un tube métallique 106, prolongé par un tube isolant 107 lui-même prolongé par un tube métallique 108 relié à la tringle de manoeuvre.

L'un des contacts secondaires, 141, est fixé au piston 36 et est en contact électrique avec le tube 106 par un contact glissant 143.

L'autre contact secondaire, 142, est solidaire du tube 16 et coopère électriquement avec le tube 108 par un contact électrique glissant 144.

Les ouvertures du piston 36 sont obturables au moyen d'un clapet constitué d'un anneau 136.

Selon une caractéristique de cette variante de réalisation, les extrémités des contacts secondaires sont munis de cornes 151 et 152 dont le rôle est expliqué plus loin.

En position enclenchée du disjoncteur (figure 6), le courant traverse les pièces 3, 9 et 15A.

Au cours du déclenchement, et après séparation des contacts d'arc, (figure 7) un arc principal 51 et un arc secondaire 52 se développent. L'arc

secondaire 52, sous l'action des forces électromagnétiques, monte le long des cornes en s'allongeant, ce qui accroît l'échauffement du gaz environnant et la montée en pression dans le volume. L'énergie apportée par l'arc secondaire est ainsi accrue et favorise le déclenchement.

A la fin de l'opération de déclenchement, (figure 8), les contacts secondaires 151 et 152 viennent en contact, par leurs extrémités arrondies 141A et 142A, avec le tube 106, de sorte qu'ils se trouvent mis au même potentiel.

La variante qui vient d'être décrite est de construction simple et robuste et s'applique, comme la variante précédente, aux disjoncteurs à haute tension.

La présence du tube isolant 107 favorise le cheminement de l'arc secondaire et évite les amorçages intempestifs.

### Revendications

1/ Disjoncteur à haute tension à isolement par gaz diélectrique à auto-soufflage d'arc comprenant, à l'intérieur d'une enveloppe isolante étanche:

- un ensemble fixe comprenant notamment un contact principal fixe et un contact d'arc fixe,
- un ensemble mobile entraîné par une tringle de manoeuvre et comportant notamment un contact principal mobile et un contact d'arc mobile,
- un volume de soufflage prolongé par une buse de soufflage,
- un piston de soufflage,
- une paire de contacts secondaires disposés dans un premier volume et destinés à générer un arc secondaire, caractérisé en ce qu'il comprend des premiers moyens pour réduire les risques d'amorçages intempestifs dus à l'arc secondaire, constitués par une chemise (25A) en matériau isolant, s'étendant au droit des contacts secondaires (41, 42) et en contact glissant avec une partie au moins de l'un (41) des contacts secondaires, ladite chemise portant des rainures longitudinales (45) du côté dudit contact secondaire (41).

2/ Disjoncteur selon la revendications 1, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen (47) pour limiter la longueur de l'arc secondaire.

3/ Disjoncteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit moyen comprend un plot métallique (47) fixe disposé sur le trajet de l'extrémité (42A) du contact secondaire mobile (42).

4/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend des seconds moyens (29,35) pour apporter une énergie d'appoint à la fermeture par préamorçage des contacts secondaires.

5/ Disjoncteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits seconds moyens compren-

ent une communication (29) entre ledit premier volume (20) et ledit volume de soufflage (10), obtainable par un clapet différentiel(35) disposé dans le volume de soufflage.

6/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit piston de soufflage (25) sépare ledit volume de soufflage (10) et ledit premier volume (20), ladite communication (29) étant pratiquée à travers ledit piston.

7/ Disjoncteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit piston de soufflage (25) comprend une seconde communication (28,44) obturable par un piston (30) poussé par un ressort (31) entre ledit volume de soufflage et un second volume (2) extérieur audit premier volume (20) et audit volume de soufflage (10), ledit piston étant assujéti à ne se déplacer que lors de la coupure des courants de faible intensité.

8/ Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits contacts secondaires (141, 142) sont munis de cornes (151, 152) pour l'allongement de l'arc secondaire.

9/ Disjoncteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits contacts secondaires (141, 142) sont mis au même potentiel en fin de manoeuvre de déclenchement.











Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 11 0056

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	DE-A-3344094 (SIEMENS AG) * page 8, ligne 26 - page 9, ligne 22; figure 1 *	1	H01H33/95
A	FR-A-2610763 (ALSTHOM S.A.) * page 2, ligne 25 - page 3, ligne 9; figures 3, 4 *	1, 5	
A	GB-A-1178948 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.) * figures 2, 3 *	1, 8	
A	FR-A-2576144 (ALSTHOM-ATLANTIQUE)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 JUILLET 1990	Examineur JANSSENS DE VROOM P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

3

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)