



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

① CH 688 702 A5

⑤ Int. Cl.⁶: H 01 H 033/90

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑲ Numéro de la demande: 02462/93

⑳ Date de dépôt: 18.08.1993

⑳ Priorité: 21.08.1992 FR A92/10187

㉔ Brevet délivré le: 15.01.1998

④⑤ Fascicule du brevet
publiée le: 15.01.1998

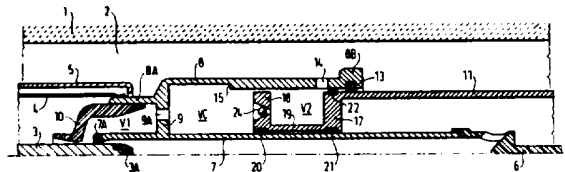
⑦③ Titulaire(s):
GEC ALSTHOM T&D S.A., 38, avenue Kléber,
Paris (FR)

⑦② Inventeur(s):
Dufournet, Denis, Bron (FR)

⑦④ Mandataire:
GEC ALSTHOM T&D AG, Carl-Sprecher-Strasse 1,
5036 Oberentfelden (CH)

⑤④ Disjoncteur à haute tension ayant une chambre de coupure à volume de soufflage variable.

⑤⑦ Le disjoncteur à haute tension à gaz diélectrique sous pression, ayant une chambre de coupure à volume de soufflage variable, comporte un ensemble mobile (6, 8A, 8, 8B, 7A, 7, 9) dont le déplacement agissant pour comprimer ledit gaz dans le volume de compression (VC) dégage, avant la fin de course de cet ensemble mobile, un volume additionnel de soufflage (V2) délimité par le piston de soufflage (17, 18, 19). Le volume d'expansion thermique a ainsi une composante fixe de faible valeur (V1) pour les durées d'arc courtes et de grande valeur (V1+V2) pour les grandes durées d'arc.



Description

L'invention se rapporte à un disjoncteur à haute tension à gaz diélectrique sous pression, comprenant pour chaque phase au moins une chambre de coupure à volume de soufflage variable.

On connaît du document FR 9 005 326 un disjoncteur à gaz diélectrique à auto-soufflage comportant une enveloppe isolante remplie dudit gaz à l'intérieur de laquelle est disposé un ensemble mobile comprenant un organe de manœuvre solidaire d'une pièce formée d'un premier tube constituant un contact d'arc mobile, d'un second tube, coaxial audit premier tube, dont une extrémité constitue un contact mobile permanent et portant une buse de soufflage, lesdits premier et second tubes délimitant un volume de soufflage et un volume de compression séparés l'un de l'autre par une première couronne percée reliant lesdits tubes. Un piston fixe de soufflage est par ailleurs disposé à l'intérieur de l'enveloppe pour fermer le volume de compression.

Dans ce type de disjoncteur, le volume d'expansion thermique est constitué par un volume de soufflage fixe et par un volume de compression variable. Le volume fixe est petit pour favoriser une montée en pression rapide du gaz. Ce type de disjoncteur à volume de compression et de soufflage est donc bien adapté pour les durées d'arc courtes. Par contre pour les grandes durées d'arc, le volume d'expansion thermique en fin de course de l'ensemble mobile est insuffisant pour souffler l'arc électrique à un second passage à zéro du courant à couper. Par ailleurs, si en fin de course de l'ensemble mobile, l'arc électrique n'a pas été coupé, il se produit une élévation trop importante de la température dans le volume d'expansion thermique réduit au minimum ce qui a pour effet d'altérer les propriétés diélectriques du gaz et donc de provoquer des réamorçages pour les grandes durées d'arc. Pour les grandes durées d'arc et les forts courants, la forte élévation de pression dans le volume de soufflage provoque en outre un ralentissement important du déplacement de l'ensemble mobile.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients. En particulier, l'invention vise à obtenir une montée en pression rapide pour les courtes durées d'arc tout en évitant un ralentissement de l'ensemble mobile pour les grandes durées d'arc électrique.

A cet effet, l'invention a pour objet un disjoncteur caractérisé par le fait que le déplacement de l'ensemble mobile agissant pour comprimer ledit gaz dans le volume de compression dégage, avant la fin de course de cet ensemble mobile, un volume additionnel de soufflage aménagé à l'intérieur du piston de soufflage et qui communique avec le volume de compression.

Le volume additionnel de soufflage permet d'augmenter le volume d'expansion thermique en fin de course de l'ensemble mobile ce qui permet un fonctionnement en deux phases du disjoncteur. La première phase correspond à un premier déplacement de l'ensemble mobile pour souffler des arcs de courte durée bien avant la fin de course de l'en-

semble mobile. Les volumes de soufflage et de compression suffisent pour couper l'arc. La seconde phase correspond à un déplacement supplémentaire de l'ensemble mobile jusqu'à sa fin de course. Ce déplacement supplémentaire dégage le volume additionnel qui s'ajoute au volume de soufflage fixe et au volume de compression pour augmenter le volume d'expansion thermique de sorte à souffler les arcs ayant une grande durée. Le soufflage des arcs de grande ou de petite durée s'opère donc sans ralentir excessivement le déplacement de l'ensemble mobile.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, ledit piston de soufflage est constitué par une seconde et une troisième couronne coplanaires reliées entre elles par un troisième tube coaxial auxdits premier et second tubes pour délimiter le volume additionnel de soufflage fermé par l'un desdits premier et second tubes qui présente un épaulement radial permettant le dégagement du volume additionnel de soufflage dans le volume de compression.

Le second tube présente un épaulement radial interne, celui-ci étant en outre pourvu d'un orifice de remplissage en gaz du volume additionnel de soufflage en position enclenchée du disjoncteur.

En variante, le premier tube présente un épaulement radial externe, celui-ci étant en outre pourvu d'un orifice de remplissage en gaz du volume additionnel de soufflage en position enclenchée du disjoncteur.

Avantageusement, la troisième couronne en vis-à-vis de la première couronne est munie d'un clapet unidirectionnel laissant passer le gaz du volume de soufflage additionnel vers le volume de compression.

L'invention est décrite ci-après plus en détail en référence aux dessins.

– La fig. 1 est une vue schématique partielle, demi-coupe axiale d'une chambre de coupure d'un disjoncteur selon l'invention, représenté en position enclenchée.

– La fig. 2 est une vue schématique partielle en demi-coupe axiale de la même chambre, représentée en fin de déclenchement.

– La fig. 3 est une vue schématique d'une partie de la chambre pour une variante de réalisation de l'invention.

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

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 diélectriques, par exemple l'hexafluorure de soufre sous une pression de quelques bars.

Le disjoncteur comprend un ensemble fixe et un ensemble mobile.

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 permanent 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'ensemble mobile comprend une pièce de manœuvre 6, traversant la chambre 2 de manière étanche et relié à un mécanisme non représenté.

A la pièce 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 mobile permanent du disjoncteur et coopère, lorsque le disjoncteur est en position enclenchée, comme le montre la fig. 1, avec les doigts 4.

L'extrémité du tube 7 délimite avec la buse de soufflage 10, l'extrémité 8A du tube 8 et la couronne 9 un premier volume de soufflage fixe V1.

L'ensemble fixe comprend aussi un piston de soufflage s'étendant dans le volume annulaire de compression VC délimité par les tubes 7 et 8 et la couronne 9. Le piston de soufflage est constitué par deux couronnes coplanaires 17 et 18 d'un diamètre identique espacées l'une de l'autre et reliées entre elles par un tube 19 coaxial aux tubes 7 et 8. La couronne 17 est reliée à un tube métallique fixe 11 coaxial aux tubes 7 et 8 et relié électriquement à une seconde prise de courant du disjoncteur non représentée. Les couronnes 17 et 18, le tube 19 et le tube 8 délimitent un volume additionnel de soufflage V2. Il faut comprendre que le tube 19 et les couronnes 17, 18 forment un seul ensemble qui reste fixe puisqu'il est relié au tube fixe 11.

Sur la fig. 1, le tube 19 et les couronnes 17 et 18 forment en coupe un U dont l'ouverture fait face au tube 8. On pourrait tout aussi bien prévoir un montage dans lequel l'ouverture du U fait face au tube 7 comme visible sur la fig. 3.

Une extrémité 8B du tube 8 réalisée sous la forme d'un bourrelet porte, sur une portion de surface cylindrique intérieure, un contact glissant 13 en appui sur la surface extérieure du tube 11 permettant le passage du courant permanent ou du courant d'arc du tube 8 vers le tube fixe 11.

Le déplacement de l'ensemble mobile agissant pour comprimer le gaz à l'intérieur du volume de compression VC permet le dégagement du volume additionnel de soufflage V2 dans le volume de compression VC avant la fin de course de l'ensemble mobile comme montré sur la fig. 2. Ce dégagement est obtenu par un épaulement radial interne 15 du tube 8 (fig. 1 et 2) ou par un épaulement radial externe 15 du tube 7 (fig. 3), le gaz s'échappant entre la surface cylindrique extérieure de la couronne 18 et la surface annulaire interne du tube 8 (respectivement du tube 7) à l'endroit ou celui-ci

présente une épaisseur moindre. L'épaulement radial est donc éloigné d'une distance adéquate de la couronne 9 de sorte que le dégagement du volume V2 dans le volume VC s'opère avant la fin de course de l'ensemble mobile.

La surface cylindrique interne de la couronne 18, et les surfaces cylindriques interne et externe de la couronne 17 sont équipées de joints d'étanchéité 20, 21, 22 aidant en outre au coulissement de l'ensemble mobile sur le piston.

Le piston est muni en outre d'un clapet 24 constitué d'une simple rondelle s'appliquant sur des trous traversant la couronne 18 et autorisant le passage du gaz du volume V2 vers le volume VC. Le tube 8, sur la fig. 1 (respectivement le tube 7 sur la fig. 3) est quant à lui pourvu d'un orifice 14 de remplissage en gaz du volume additionnel de soufflage V2 en position enclenchée du disjoncteur. Par ailleurs, pour permettre le passage du gaz du volume VC vers le volume V1, la couronne 9 est percée de trous 9A de préférence placés en vis-à-vis avec les trous de la couronne 18.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant.

En position enclenchée (fig. 1), le courant traverse les doigts 4, le tube 8A, 8, 8B, le contact glissant 13 et le tube 11. Le volume additionnel V2 se remplit de gaz par l'orifice 14.

Pour couper les courants, le tube de manœuvre 6 est actionné et se déplace vers la droite. Les contacts permanents 4 et 8A se séparent (fig. 2). Le courant est commuté sur les contacts d'arc 3 et 7A. Lorsque les contacts d'arc 3A et 7A se séparent, un arc jaillit entre eux ce qui produit une augmentation de pression dans le volume V1 qui se transmet dans le volume VC comprimé.

Pour les arcs de courte durée, typiquement inférieure à 10ms, la montée en pression dans les volumes V1 et VC est rapide et au passage à zéro du courant, l'arc est coupé. On doit comprendre qu'il n'est pas nécessaire que l'ensemble mobile arrive en fin de course.

Pour les arcs de longue durée, typiquement supérieure à 16ms, le volume d'expansion V1+VC devient insuffisant. Le déplacement de l'ensemble mobile se poursuit jusqu'en fin de course. Avant la fin de course de l'ensemble mobile, le volume de soufflage V2 est dégagé. Le volume d'expansion thermique est alors égal à V1+VC+V2. Il est suffisant pour le soufflage de l'arc au nouveau passage par zéro du courant.

Ainsi, le volume d'expansion thermique du disjoncteur selon l'invention a une composante fixe (V1) de valeur réduite pour les durées d'arc courtes et de grande valeur (V1+V2) pour les grandes durées d'arc.

A la fermeture du disjoncteur, le déplacement de la partie mobile entraîne une dépression dans le volume VC qui est compensée par un passage de gaz du volume V2 vers le volume VC à travers le clapet 24.

Les dimensions du volume additionnel V2 sont choisies en fonction des courants à couper. Le positionnement de l'épaulement sur le tube 8 ou 7 est optimisé par chaque type de disjoncteur en fonction de son cahier des charges.

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 est disposé:

– un ensemble mobile comprenant un organe de manœuvre (6) solidaire d'une pièce formée d'un premier tube (7, 7A) constituant un contact d'arc mobile, d'un second tube (8, 8A, 8B), coaxial audit premier tube, dont une extrémité (8A) constitue un contact mobile permanent et portant une buse de soufflage (10), lesdits premier et second tubes délimitant un premier volume de soufflage (V1) et un volume de compression (VC) séparés l'un de l'autre par une première couronne (9) percée reliant lesdits tubes,

– et un piston fixe de soufflage (17, 18, 19) fermant le volume de compression, caractérisé par le fait que le déplacement de l'ensemble mobile agissant pour comprimer ledit gaz dans le volume de compression (VC) dégage, en fin de course de cet ensemble mobile, un volume additionnel de soufflage (V2) aménagé à l'intérieur du piston de soufflage et qui communique avec le volume de compression.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ledit piston de soufflage comprend une seconde (17) et une troisième (18) couronnes coplanaires reliées entre elles par un troisième tube (19) coaxial auxdits premier et second tubes pour délimiter le volume additionnel de soufflage (V2) fermé par l'un (8) desdits premier et second tubes qui présente un épaulement radial (15) permettant le dégagement du volume additionnel de soufflage (V2) dans le volume de compression (VC).

3. Disjoncteur selon la revendication 2, dans lequel le second tube (8, 8A) présente un épaulement radial interne (15), celui-ci étant en outre pourvu d'un orifice (14) de remplissage en gaz du volume additionnel de soufflage (V2) en position enclenchée du disjoncteur.

4. Disjoncteur selon la revendication 2, dans lequel le premier tube (7, 7A) présente un épaulement radial externe (15), celui-ci étant en outre pourvu d'un orifice (14) de remplissage en gaz du volume additionnel de soufflage (V2) en position enclenchée du disjoncteur.

5. Disjoncteur selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel la troisième couronne (18) en vis-à-vis de la première couronne est munie d'un clapet unidirectionnel (24) laissant passer le gaz du volume de soufflage additionnel (V2) vers le volume de compression (VC).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 2

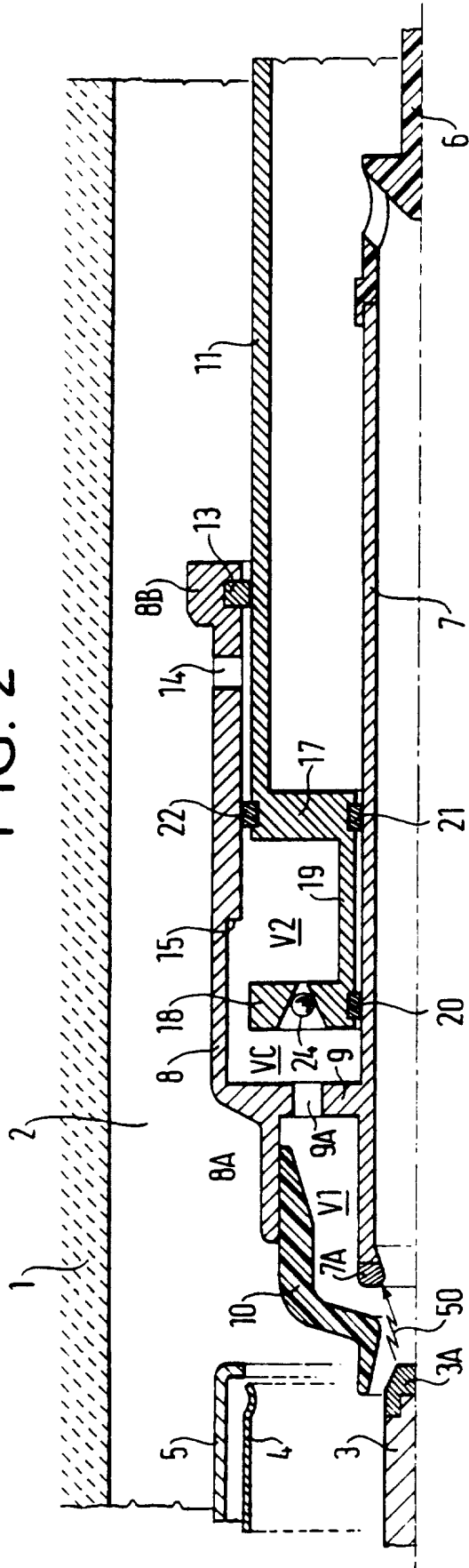


FIG. 3

