(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 064 425**
A2

(12) # DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **82400548.2**

(51) Int. Cl.³: **H 01 H 33/18**

(22) Date de dépôt: **26.03.82**

(30) Priorité: **20.04.81 JP 57660/81**

(43) Date de publication de la demande:
10.11.82 Bulletin 82/45

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Demandeur: **MERLIN GERIN**
Rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

(72) Inventeur: **Konma, Naohiro**
37-19, Nohara, Hirakawa
Jyôyô-City(JP)

(72) Inventeur: **Nakayama, Tsutomu**
18-2, Ochibori Kamiueno-Cho
Mukô-City(JP)

(72) Inventeur: **Morishima, Kanji**
151-5, Ueno Sôja-Chô
Maebashi-City(JP)

(74) Mandataire: **Kern, Paul et al,**
Merlin Gerin Sce. Brevets 20, rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

(54) **Interrupteur à arc tournant dans un gaz isolant.**

(57) L'invention est relative à un interrupteur à arc tournant et à expansion thermique du gaz.

La chambre d'extinction (18) renferme une paire de contacts (22, 24) séparables, une bobine (34) conductrice conformée en piste annulaire de migration de l'arc tournant.

La circulation du gaz à l'intérieur de la chambre (18) est canalisée par un déflecteur (38) fixe isolant de forme concave entourant la zone d'arc, et par une paroi (44) divisionnaire tubulaire disposée coaxialement au milieu de l'espace annulaire compris entre l'enveloppe (12) et le contact mobile (24).

Applications : interrupteurs ou disjoncteurs à moyenne tension.

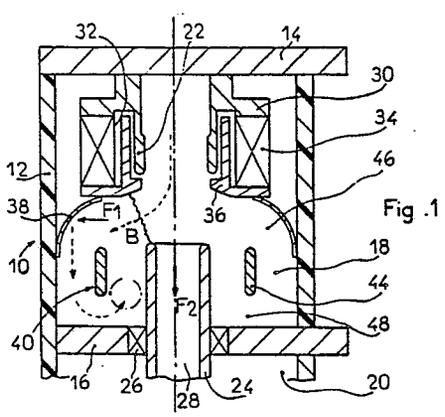


Fig .1

EP 0 064 425 A2

INTERRUPTEUR A ARC TOURNANT DANS UN GAZ ISOLANT.

L'invention est relative à un interrupteur à arc tournant et à expansion thermique du gaz de soufflage comprenant :
- une enveloppe étanche remplie de gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre,
- une cloison transversale de subdivision de l'intérieur de l'enveloppe en deux chambres adjacentes, à savoir une chambre d'extinction de l'arc et une chambre d'expansion,
- une paire de contacts séparables et alignés selon la direction axiale de l'enveloppe, le contact fixe ou semi-fixe étant logé dans la chambre d'extinction et coopérant avec un contact mobile tubulaire monté à coulissement à travers une ouverture centrale de la cloison transversale,
- un canal interne d'échappement du contact mobile faisant communiquer les deux chambres d'extinction et d'expansion lors de la séparation des contacts,
- un moyen magnétique pour engendrer un champ magnétique dans la zone d'arc de la chambre,
- et une électrode conductrice conformée en piste annulaire de migration de l'arc tournant sous l'action dudit champ.

Le brevet français N° 2.479.553 décrit un interrupteur du genre mentionné ayant une bobine de soufflage dont la face frontale inférieure est équipée de l'électrode conductrice de déphasage et de commutation de l'arc. Un écran tubulaire en matériau conducteur entoure coaxialement à faible jeu radial le contact mobile creux, et comporte à l'une de ses extrémités une collerette radiale s'étendant transversalement en direction de l'enveloppe. L'extrémité opposée de l'écran est assujettie à la cloison transversale. La face supérieure de la collerette conductrice est conformée en piste annulaire faisant face à l'électrode de mise en circuit de la bobine. Des essais ont montré que les performances d'un tel interrupteur restaient limitées, et que des phénomènes de remous gazeux au voisinage de la zone d'arc affectaient la stabilité de l'arc et perturbaient la circulation du gaz due à l'expansion thermique.

La présente invention a pour but d'accroître les performances d'un interrupteur du genre indiqué grâce à un contrôle de l'écoulement gazeux et à un refroidissement efficace des gaz de soufflage à l'intérieur de la chambre d'extinction.

L'interrupteur selon l'invention est caractérisé par le fait que la circulation du gaz à l'intérieur de la chambre d'extinction est canalisée par un déflecteur fixe en matériau isolant et à surface latérale de révolution autour de la zone d'arc, et par un organe répartiteur de l'écoulement gazeux ionisé et dévié par le déflecteur, ledit organe comprenant une paroi divisionnaire agencée coaxialement dans l'espace annulaire compris entre l'enveloppe et le contact mobile, et séparée respectivement du déflecteur et de la cloison transversale par des passages supérieur et inférieur de manière à imposer un trajet en boucle à l'écoulement gazeux.

Le déflecteur présente avantageusement une forme concave ou tronconique s'étendant radialement entre l'enveloppe et le moyen magnétique lequel est constitué par une bobine entourant coaxialement le contact fixe et l'électrode. La paroi divisionnaire est en matériau isolant ou métallique et se trouve décalée radialement par rapport à la zone d'arc en étant disposée au milieu de l'espace annulaire entre l'enveloppe et le contact mobile. L'agencement de la paroi divisionnaire écarte les gaz ionisés de la zone d'arc et rallonge le trajet du gaz en favorisant son refroidissement. Lorsque la paroi est métallique, l'arc reste centré entre l'électrode et le contact mobile, et aucun amorçage n'intervient sur la paroi décalée au cours du coulissement axial du contact mobile vers la position d'ouverture.

La désionisation du gaz à l'intérieur de la chambre d'extinction peut être accrue grâce à l'utilisation d'un organe répartiteur spécial en forme de grille ou de radiateur à ailettes de refroidissement.

La paroi de l'organe répartiteur peut être équipée de chicanes ou d'ondulations susceptibles d'allonger le trajet du gaz.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de différents modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés au dessin annexé, dans lequel :

la figure 1 est une vue schématique partielle en coupe axiale d'un pôle de l'interrupteur selon l'invention, représenté en position de séparation des contacts;

les figures 2 à 4 montrent des demi-vues partielles de gauche de la fig. 1 illustrant trois variantes de réalisation.

En référence à la figure 1, un interrupteur 10 ou disjoncteur multipolaire à arc tournant et à expansion thermique du gaz de soufflage comprend une enveloppe 12 étanche de forme allongée, remplie de gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre. L'enveloppe 12 cylindrique en matériau isolant moulé est obturée à ses extrémités par un fond 14 en matériau conducteur, et par un fond opposé (non représenté). Une cloison 16 transversale subdivise l'intérieur de l'enveloppe 12 en deux chambres superposées, à savoir une chambre 18 supérieure d'extinction de l'arc et une chambre 20 inférieure d'expansion. La cloison 16 conductrice traverse l'enveloppe 12 dans la zone médiane, et son extrémité est conformée en borne de raccordement. Le fond 14 porte la borne opposée de raccordement du pôle.

La chambre supérieure 18 de l'enveloppe 12 renferme un contact fixe 22 en forme de tulipe, porté par le fond 14, et coopérant en position de fermeture avec un contact mobile 24 coulissant. Ce dernier est tubulaire et traverse la cloison 16 intermédiaire associée à un contact glissant 26

d'amenée de courant. Les deux contacts fixe et mobile 22, 24 sont alignés dans la direction axiale, et le canal 28 interne d'échappement du contact mobile 24 assure la mise en communication des deux chambres 18, 20 en position séparée des contacts. Au contact fixe 22 est rigidement assujettie une carcasse 30 présentant un évidement 32 annulaire de logement d'une bobine 34 de soufflage magnétique de l'arc. La bobine 34 entoure coaxialement le contact fixe 22, et sa face frontale inférieure est associée à une électrode 36 annulaire de mise en circuit de la bobine 34. L'électrode 36 est réalisée en un matériau bon conducteur et est traversée à jeu radial par le contact mobile 24 pour former une piste de migration de la racine d'arc. Le contact fixe 22 se trouve en retrait axial de l'électrode 36 annulaire, cette dernière étant agencée pour assurer alternativement la mise hors circuit de la bobine 34 en position de fermeture des contacts 22, 24, et l'excitation de la bobine 34 lors de la commutation de l'arc sur l'électrode 36 au début de la séparation des contacts 22, 24.

Selon l'invention, la chambre d'extinction 18 renferme de plus un déflecteur 38 concave et fixe en matériau isolant coopérant avec un organe répartiteur 40 pour canaliser l'écoulement gazeux engendré lors de la séparation des contacts par l'expansion thermique du gaz isolant de soufflage. Le déflecteur 38 concave présente une surface de révolution autour de l'axe longitudinal d'alignement des contacts, et est agencé radialement autour de la zone d'extension de l'arc en s'étendant entre la partie de la face frontale inférieure de la bobine 34 de soufflage non recouverte par l'électrode 36 et la paroi interne de l'enveloppe 12. Le matériau isolant du déflecteur 38 ne perturbe pas la répartition du flux magnétique engendré par la bobine 34. La forme concave du déflecteur 38 peut être remplacée par une surface tronconique et peut être prolongée au niveau de l'enveloppe 12 par une partie creuse cylindrique s'étendant vers la cloison 16 intermédiaire. Le déflecteur 38 peut comporter avantageusement une pluralité d'ailettes 42

radiales (fig. 2), échelonnées à intervalles réguliers le long de la face latérale convexe.

L'organe 40 répartiteur et de guidage de l'écoulement gazeux comprend une douille ou paroi 44 tubulaire agencée coaxialement au milieu de l'espace annulaire compris entre l'enveloppe 12 et le contact mobile 24 (fig. 1). La paroi 44 divisionnaire est fixe et s'étend parallèlement à la direction longitudinale dans l'intervalle axial ménagé entre la bobine de soufflage 34 et la cloison 16 transversale. Un passage radial supérieur 46 et un passage radial inférieur 48 séparent la douille 44 respectivement de la bobine 34 et de la cloison 16. La position relative du déflecteur 38 et de la douille 44 impose une circulation prédéterminée du gaz de soufflage, et le matériau de la douille 44 peut être métallique ou isolant. L'éloignement de la douille 44 par rapport à la zone d'arc évite tout amorçage de l'arc sur la douille dans le cas où elle est métallique.

Selon la figure 2, la position spatiale de l'organe répartiteur 40 reste inchangée, mais la douille 40 est remplacée par une grille 50 de désionisation de forme tubulaire.

Selon les figures 3 et 4, l'une des faces ou les deux faces opposées de la douille 44 comporte des ailettes ou aubes radiales 52a ou inclinées 52b dont la présence évite la rotation du gaz de soufflage dans la direction transversale de la chambre 18. En plus de sa fonction de guidage et de répartition de l'écoulement de gaz de soufflage, la douille 44 métallique sert de refroidisseur et d'échangeur de chaleur pour le refroidissement des gaz ionisés. Il en résulte un soufflage efficace de l'arc, et une augmentation du pouvoir de coupure.

Selon une autre variante, l'organe répartiteur 40 peut être réalisé par une paroi ou écran de forme quelconque, notamment tronconique, et équipée de chicanes ou d'ondulations susceptibles d'allonger le trajet du gaz ionisé.

L'interrupteur 10 fonctionne de la manière suivante :

L'ouverture de l'interrupteur 10 s'opère par coulissement axial vers le bas du contact mobile 24 au moyen d'un dispositif de commande (non représenté). Au début de la course d'ouverture l'arc tiré entre les contacts 22, 24 commute rapidement sur l'électrode 36 en mettant en circuit la bobine 34 de soufflage. Le champ magnétique B engendré par l'excitation de la bobine 34 s'étend radialement dans la zone d'arc et impose une rotation rapide de l'arc sur l'électrode 36 agencée en piste de migration, et sur l'extrémité annulaire du contact mobile 24. L'arc tournant est localisé dans la partie centrale de la chambre 18 en s'étendant selon une direction oblique, et la chaleur engendrée par l'arc provoque une augmentation de pression du gaz isolant SF6 à l'intérieur de la chambre de coupure 18. L'expansion thermique du gaz conduit à un écoulement gazeux s'établissant selon le sens de la flèche F_2 dans le conduit 28 interne du contact mobile 24 à partir de la chambre de coupure 18 vers la chambre d'expansion 20 à pression plus faible. Une partie des gaz ionisés dans la zone d'arc est chassée transversalement par le passage radial 46 supérieur selon le sens de la flèche F_1, puis est dévié axialement vers le bas par le déflecteur concave 38 isolant. L'organe répartiteur 40 intermédiaire joue le rôle de chicane et assure le guidage axial de l'écoulement gazeux lequel est maintenu éloigné de la zone d'arc et confiné dans le premier espace annulaire situé entre l'enveloppe 12 et la douille 44. Le gaz est ensuite dévié par la cloison 16 transversale, et est canalisé à travers le passage radial 48 inférieur dans le deuxième espace annulaire ménagé entre la douille 44 et le contact mobile 24.

Le gaz est ainsi refroidi durant ce trajet en boucle imposé par le déflecteur 38 concave et la douille 44 coaxiale intermédiaire, et il en résulte une circulation de gaz non ionisé sur l'arc. Le refroidissement du gaz SF6 est accru par l'utilisation d'un organe 40 répartiteur conformé en

radiateur (fig. 3 et 4). La présence du déflecteur 38 associé à l'organe répartiteur 40 assure le contrôle de l'expansion thermique provoquée par l'arc tournant, et évite les phénomènes de remous gazeux et de réflexions sur les parois. L'arc est ainsi stabilisé dans sa position centrale et l'effet combiné du soufflage magnétique par rotation, et du soufflage pneumatique par circulation de gaz non ionisé contribue à l'extinction rapide de l'arc.

L'invention n'est bien entendu nullement limitée aux modes de mise en oeuvre plus particulièrement décrits et représentés au dessin annexé, mais elle s'étend bien au contraire à toute variante restant dans le cadre des équivalences électrotechniques, notamment celle dans laquelle l'organe répartiteur 40 en matériau isolant serait solidaire du contact mobile 24 durant une course prédéterminée.

Revendications

1. Interrupteur à arc tournant et à expansion thermique du gaz de soufflage, comprenant :

- une enveloppe (12) étanche remplie de gaz isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre,
- une cloison transversale de subdivision de l'intérieur de l'enveloppe (12) en deux chambres adjacentes, à savoir une chambre (18) d'extinction de l'arc et une chambre d'expansion (20),
- une paire de contacts (22, 24) séparables et alignés selon la direction axiale de l'enveloppe (12), le contact fixe (22) ou semi-fixe étant logé dans la chambre (18) d'extinction et coopérant avec un contact mobile (24) tubulaire monté à coulissement à travers une ouverture centrale de la cloison (16) transversale,
- un canal (28) interne d'échappement du contact mobile (24) faisant communiquer les deux chambres d'extinction (18) et d'expansion (20) lors de la séparation des contacts (22, 24),
- un moyen magnétique pour engendrer un champ magnétique dans la zone d'arc de la chambre (18),
- et une électrode (36) conductrice conformée en piste annulaire de migration de l'arc tournant sous l'action dudit champ,

caractérisé par le fait que la circulation du gaz à l'intérieur de la chambre d'extinction (18) est canalisée par un déflecteur (38) fixe en matériau isolant et à surface latérale de révolution autour de la zone d'arc, et par un organe (40) répartiteur de l'écoulement gazeux ionisé et dévié par le déflecteur (38), ledit organe (40) comprenant une paroi (44) divisionnaire agencée coaxialement dans l'espace annulaire compris entre l'enveloppe (12) et le contact mobile (24), et séparée respectivement du déflecteur (38) et de la cloison transversale (16) par des passages supérieur (46) et inférieur (48), de manière à imposer un trajet en boucle à l'écoulement gazeux.

2. Interrupteur selon la revendication 1, dont le moyen magnétique de production du champ est formé par une bobine (34) entourant coaxialement le contact fixe (22) et l'électrode (36), caractérisé par le fait que le déflecteur (38) fixe isolant s'étend selon une direction oblique ou incurvée entre la bobine (34) et l'enveloppe (12), et que la paroi (44) divisionnaire est tubulaire et disposée au milieu de l'espace annulaire entre l'enveloppe (12) et le contact mobile (24).

3. Interrupteur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le déflecteur (38) présente une forme concave ou tronconique, et que la paroi (44) divisionnaire est séparée axialement de la bobine (34) par le passage radial supérieur (46).

4. Interrupteur selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé par le fait que l'organe répartiteur (40) est conformé en grille (50) de désionisation du gaz.

5. Interrupteur selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé par le fait que l'organe répartiteur (40) est métallique et agencé en radiateur ou échangeur de chaleur équipé d'ailettes de refroidissement radiales (52a) ou inclinées (52b).

6. Interrupteur selon la revendication 1, 2, 3, 4 ou 5, caractérisé par le fait que l'organe répartiteur (40) comporte des chicanes ou ondulations susceptibles d'allonger le trajet de l'écoulement gazeux dans la chambre d'extinction (18).

7. Interrupteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'organe répartiteur (40) est en matériau isolant et est solidaire du contact mobile (24) durant une course prédéterminée.

0064425

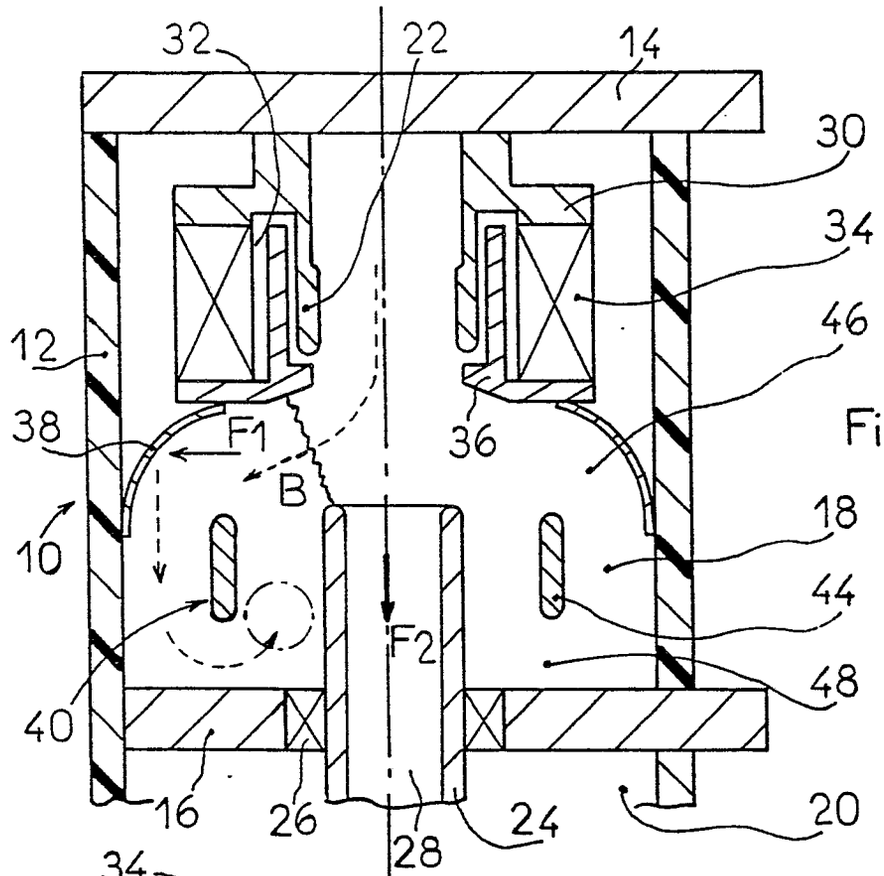


Fig .1

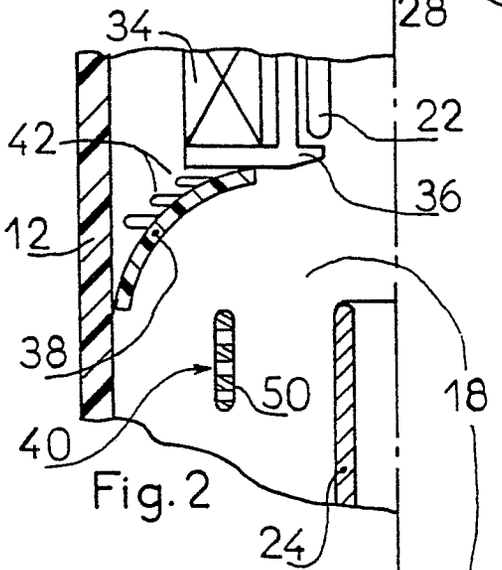


Fig.2

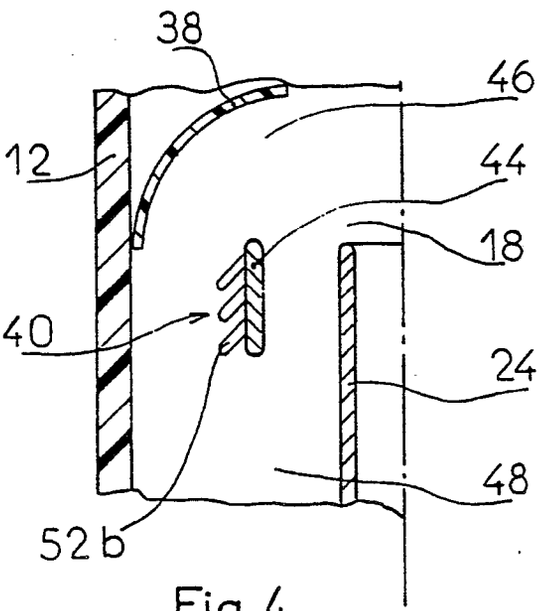


Fig.4

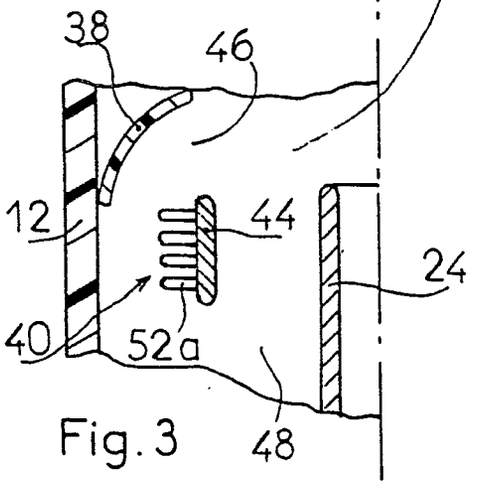


Fig.3