



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 095 406
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
22.01.86

(51) Int. Cl.⁴ : **H 01 H 33/18**

(21) Numéro de dépôt : **83400933.4**

(22) Date de dépôt : **09.05.83**

(54) **Interrupteur à arc tournant et à aimant permanent.**

(30) Priorité : **13.05.82 FR 8208536**

(43) Date de publication de la demande :
30.11.83 Bulletin 83/48

(45) Mention de la délivrance du brevet :
22.01.86 Bulletin 86/04

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

(56) Documents cités :
EP-A- 0 037 765
DE-B- 1 236 628
GB-A- 1 078 863
US-A- 3 082 307

(73) Titulaire : **MERLIN GERIN**
Rue Henri Tarze
F-38050 Grenoble Cedex (FR)

(72) Inventeur : **Bernard, Georges**
Merlin Gerin
F-380505 Grenoble Cedex (FR)
Inventeur : **Leclercq Pierre**
Merlin Gerin
F-38050 Grenoble Cedex (FR)
Inventeur : **Olive, Serge**
Merlin Gerin
F-38050 Grenoble Cedex (FR)

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

EP 0 095 406 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

L'invention est relative à un interrupteur ou disjoncteur à arc tournant comprenant :

— une enveloppe étanche remplie de gaz isolant à rigidité diélectrique élevée,

— une paire de contacts séparables et alignés selon la direction axiale de l'enveloppe,

— un aimant permanent engendrant un champ magnétique dans la zone de séparation des contacts pour imposer une rotation de l'arc,

— une paire de plages de raccordement de liaison électrique avec les contacts, lesdites plages étant disposées de par et d'autre de la zone de séparation des contacts,

— et un circuit d'amenée de courant agencé entre la plage et le contact correspondant, et comprenant un premier trajet du courant à l'extérieur de l'aimant.

Le document EP-A-37.765 a trait à un tel interrupteur, et l'aimant permanent est disposé à l'intérieur d'un cylindre conducteur creux formant le contact fixe. Le courant parcourant le contact fixe et le circuit d'amenée ne traverse pas l'aimant permanent et n'engendre aucun champ magnétique susceptible de démagnétiser l'aimant logé à l'intérieur du contact fixe. Le cylindre creux du contact fixe est doté d'un rebord annulaire disposé en regard d'une surface annulaire conjuguée du contact mobile pour coopérer par aboutement en position de fermeture.

Les performances de coupure d'un tel interrupteur restent limitées à cause de l'agencement des contacts et de l'aimant permanent. Aucune possibilité n'est envisageable pour monter un contact semi-fixe ou pour associer un deuxième aimant permanent au contact mobile, en regard du premier aimant de part et d'autre de la zone de séparation des contacts.

Selon le document DE-B-1.236.628, l'interrupteur à arc tournant comporte deux aimants permanents annulaires à aimantation radiale et entourant coaxialement les contacts séparables. Le passage du courant dans les contacts provoque un champ magnétique de démagnétisation à l'intérieur de chaque aimant. Il en résulte un risque de désaimantation des aimants permanents qui dépend de l'intensité du courant circulant dans l'interrupteur et du matériau magnétique de l'aimant. Ce type d'interrupteur est principalement utilisé pour la coupure de courants de faibles intensités, mais il est incapable de couper des courants élevés, par exemple supérieurs à 15 kA. Pour réduire l'effet de démagnétisation de l'aimant, on a déjà proposé selon la figure 4 du document US-A-3.082.307, d'entourer l'aimant annulaire traversé par le contact fixe, au moyen d'un écran en forme de manchon de cuivre. Le flux, engendré par le passage du courant dans le contact, induit des courants de Foucault dans le manchon de protection de l'aimant. Il en résulte un flux antagoniste qui s'oppose au flux démagnétisant. Ce dispositif ne donne pas entière

satisfaction, et le risque de désaimantation de l'aimant subsiste, surtout pour la coupure de courants continus.

Selon le document GB-A-1.078.863 relatif à un interrupteur à vide, les contacts fixe et mobile sont formés par des cylindres creux équipés de rebords annulaires venant en contact par aboutement. Chaque cylindre est disposé à l'intérieur d'un aimant permanent, et l'amenée de courant s'effectue au moyen d'une tige conductrice solidaire du contact mobile.

Le problème posé par un tel interrupteur est la disposition des plages de raccordement situées axialement du même côté par rapport à la zone de séparation des contacts, avec un risque d'amorçage entre la tige centrale d'amenée de courant et le cylindre creux associé au contact fixe.

La présente invention a pour but de permettre la réalisation d'un interrupteur fiable dont l'aimant permanent engendrant la rotation de l'arc est à l'abri de tout champ de démagnétisation indépendamment de l'intensité du courant à interrompre.

L'interrupteur selon l'invention est caractérisé en ce que l'aimant permanent est creux en étant traversé par l'un des contacts, et en ce que le contact concerné est raccordé électriquement audit premier trajet du circuit d'amenée de courant disposé à l'extérieur dudit aimant permanent par un deuxième trajet du circuit d'amenée du courant, ledit deuxième trajet étant disposé à l'intérieur de l'espace creux dudit aimant, de façon à éviter tout champ de démagnétisation à l'intérieur dudit espace creux dudit aimant permanent.

Le deuxième trajet du circuit d'amenée de courant comporte un rebord en U à section axiale en épingle à cheveux s'étendant le long de la face interne de l'aimant permanent, le courant circulant dans des directions opposées dans les branches sensiblement parallèles de l'épingle. Il en résulte qu'à l'intérieur de l'aimant, les champs magnétiques engendrés par le passage du courant dans les branches du U se compensent, sans aucun risque de désaimantation de l'aimant permanent.

En utilisant un aimant permanent annulaire, le deuxième trajet du courant est formé avantageusement par une virole interne dont l'une des extrémités est raccordée au premier trajet externe et dont l'extrémité opposée est reliée à un tube ou manchon de support du contact, la virole interne étant agencée coaxialement entre l'aimant et le tube ou manchon.

L'un des contacts entouré par un premier aimant permanent peut être fixe et présente une extrémité annulaire de contact disposée au voisinage (en saillie ou en retrait) de la face frontale antérieure de l'aimant. Ce contact peut également être semi-fixe en étant relié à la virole interne par l'intermédiaire d'un contact glissant ou d'une pince de contact.

L'autre contact mobile en translation traverse axialement un deuxième aimant permanent fixe et est connecté électriquement à la virole interne correspondante du circuit par un contact glissant, le deuxième aimant étant disposé en regard du premier aimant et séparé de ce dernier par un intervalle axial prédéterminé.

L'aimantation du/des aimants permanents peut être quelconque, soit homopolaire radiale ou axiale, soit hétéropolaire. L'enveloppe est remplie d'un gaz électronégatif tel que l'hexafluorure de soufre, et selon un développement important de l'invention, le soufflage magnétique de l'arc par l'action du/des aimants permanents est combiné à un soufflage pneumatique par autoexpansion des gaz comprimés susceptible de s'échapper par les contacts creux.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de différents modes de mise en œuvre, 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 interrupteur à arc tournant selon l'invention, représenté en position de fermeture sur la demi-vue droite, et en position de coupure sur la demi-vue gauche ;

la figure 2 est une vue partielle, analogue à celle de la fig. 1 d'une variante de réalisation ;

la figure 3 montre une vue en coupe axiale d'une autre réalisation.

Sur la figure 1, un pôle d'un interrupteur 10 ou d'un disjoncteur à arc tournant comporte une enveloppe 12 étanche en matériau isolant moulé, remplie de gaz 13 isolant à rigidité diélectrique élevée, notamment de l'hexafluorure de soufre. L'enveloppe 12 cylindrique présente une forme allongée dont la partie supérieure est obturée par un fond 14 en matériau conducteur et à patte radiale conformée en plage 16 d'amenée de courant. A l'intérieur de l'enveloppe 12 sont disposés axialement un contact fixe 18 coopérant avec un contact mobile 20 aligné et monté à coulissement axial par l'intermédiaire d'une tige d'actionnement d'un mécanisme de commande (non représenté).

Le contact fixe 18 en forme de cylindre creux d'un diamètre équivalent à celui du contact mobile 20, est entouré coaxialement par un aimant permanent 22 annulaire et fixe. L'aimant permanent 22 à aimantation radiale engendre dans la zone d'arc un champ magnétique radial permanent provoquant la rotation de l'arc lors de la séparation des contacts 18, 20. L'extrémité du contact fixe 18 se trouvant en aboutement avec le contact mobile 20 en position de fermeture, fait saillie de la face frontale 24 antérieure de l'aimant permanent 22. Un circuit 26 d'amenée de courant assure la liaison électrique du contact fixe 18 avec un plot 28 central en matériau conducteur assujéti au fond 14.

Le circuit 26 d'amenée de courant au contact fixe 18 tubulaire est formé par une carcasse conductrice annulaire de révolution autour de l'axe longitudinal et présentant un évidement 30

de logement de l'aimant permanent 22. La carcasse du circuit 26 est conformée en boucle entourant les quatre faces de l'aimant 22 permanent annulaire, et comporte une base conductrice en cuivre à section en U constituée à titre d'exemple par l'assemblage de deux viroles coaxiales interne 32 et externe 34 à une rondelle 36 annulaire coiffant la face frontale 24 antérieure de l'aimant 22. La virole 34 externe est connectée au plot 28 central par une bague 38 conductrice s'étendant parallèlement à la face frontale 40 postérieure de l'aimant 22 avec interposition d'une plaquette 42 ferromagnétique, par exemple en acier. A l'opposé de la rondelle 36, la virole 32 interne, isolée de la bague 38 et du plot 28, est solidarisée à un tube 44 support du contact fixe 18 de manière à former un rebord 45 annulaire à section en épingle à U renversé, ledit rebord 45 étant logé dans l'espace interne cylindrique de l'aimant permanent 22. La virole 32 interne se trouve intercalée coaxialement entre la face latérale cylindrique 46 interne de l'aimant 22 et le tube 44 en matériau métallique, notamment en cuivre ou en acier.

Un manchon (non représenté) mince en matériau isolant peut être inséré axialement dans l'intervalle radial 48 du rebord 45 renversé. Le circuit 26 d'amenée de courant au contact fixe 18 forme avec l'aimant permanent 22 et le plot 28 un ensemble monobloc porté par le fond 14. L'aimant permanent 22 est constitué par un aimant en ferrite ou un aimant métallique, et une couche isolante (non représentée) peut être intercalée entre l'aimant 22 et la carcasse conductrice annulaire du circuit 26.

On remarque que le circuit 26 d'amenée de courant au contact fixe 18 comporte un premier trajet à l'extérieur de l'aimant, connecté en série avec un deuxième trajet à l'intérieur de l'aimant 22 annulaire. Le premier trajet comprend la bague 38, la virole externe 34 et la rondelle 36 qui recouvrent respectivement la plaquette 42 de la face frontale 40 postérieure, la face latérale cylindrique externe 50, et la face frontale 24 antérieure de l'aimant permanent 22. Le deuxième trajet comporte le rebord 45 renversé formé par la virole interne 32 associée au tube 44 support du contact fixe 18.

L'interrupteur selon la figure 1 fonctionne de la manière suivante :

En position de fermeture de l'interrupteur, représentée sur la demi-coupe droite de la fig. 1, le courant rentre par la plage 16 associée au fond 14 et circule dans le plot 28 et le circuit d'amenée 26 au contact fixe 18 selon le sens indiqué par les flèches. Le trajet à partir du plot 28 central est le suivant : bague 38, virole externe 34, rondelle 36, virole interne 32, tube 44, contact fixe 18 et contact mobile 20 en aboutement.

Le courant parcourant la bague 38, la virole 34 et la rondelle 36 du premier trajet externe ne traverse pas l'aimant permanent 22 annulaire et n'engendre aucun champ magnétique susceptible de démagnétiser l'aimant 22. La virole 32 et le tube 44 du deuxième trajet interne sont séparés

par le faible intervalle 48 radial et sont parcourus en sens axial contraire par le courant. Il en résulte une compensation des champs magnétiques engendrés dans l'espace cylindrique interne de l'aimant 22 par le passage du courant dans la virole 32 et le tube 44. L'aimant permanent se trouve ainsi à l'abri de tout champ de démagnétisation, même en présence de courants de court-circuit de fortes intensités, par exemple supérieures à 20 kA.

L'aimant permanent 22 engendre un champ magnétique présent en permanence dans la zone de coupure dès la séparation des contacts 18, 20. L'ouverture de l'interrupteur s'opère par coulissement vers le bas du contact mobile 20 (voir demi-coupe gauche de la fig. 1), et l'arc tiré entre les contacts 18, 20 s'étend sensiblement dans la direction axiale. Le champ magnétique de l'aimant permanent 22 provoque d'une manière bien connue la rotation de l'arc sur les pistes annulaires des contacts 18, 20 creux. Il est à noter que le dépassement axial du contact fixe 18 par rapport à la rondelle 36 de la carcasse conductrice assure le maintien des racines d'arc sur les pistes annulaires des contacts 18, 20.

La figure 2 représente une variante de réalisation, dans laquelle la longueur axiale du tube 44 support du contact fixe 18 est raccourcie de manière à positionner le contact fixe 18 en retrait ou au voisinage de la rondelle 36. En position de fermeture, le passage du courant dans le circuit 26 d'amenée est identique à celui du dispositif de la fig. 1, et aucun champ de démagnétisation n'affecte l'aimantation de l'aimant permanent 22 grâce au trajet axial aller et retour du courant dans la virole 32 et le tube 44. Au début de la course d'ouverture des contacts 18, 20 s'opère la commutation de l'arc du contact fixe 18 vers la rondelle 36, laquelle joue alors le rôle de piste annulaire de migration de l'arc tournant. Après la commutation, le courant circule uniquement dans le premier trajet du circuit 26. L'arc tourne dans le gaz SF₆ sous l'action du champ de l'aimant autour de la rondelle 36 et de l'extrémité annulaire du contact mobile 20, la virole interne 32 et le tube 44 n'étant parcourus par aucun courant.

La figure 3 illustre une autre variante de réalisation dans laquelle les mêmes numéros de repère sont utilisés pour désigner des pièces identiques ou similaires à celles des figures 1 et 2. Le soufflage magnétique par rotation de l'arc est accompagné d'un double soufflage pneumatique dû à l'expansion thermique du gaz engendrant un écoulement gazeux s'échappant par les contacts tubulaires fixe 18 et mobile 20. La chambre de coupure 54 de l'interrupteur 10 est séparée de l'enveloppe 12 par un carter 56 intermédiaire constitué par une paroi cylindrique coaxiale à l'enveloppe 12, et des cloisons 58, 60 transversales d'obturation. La cloison 58 supérieure isolante est traversée axialement par le plot 28 fixe de forme tubulaire et à ouverture 62 radiale ménagée entre le fond 14 et la cloison 58. Le contact mobile 20 est solidaire d'un manchon 63

conducteur monté à coulissement axial à travers un orifice de la cloison 60 inférieure, ledit manchon 63 actionné par l'intermédiaire d'une tige de commande 64 traversant de manière étanche le fond 66 conducteur relié à une plage 68 de raccordement. Le manchon 63 comporte des ouvertures 70 radiales agencées entre la cloison 60 et le fond 66. Les deux plages 16, 68 de raccordement de l'interrupteur sont disposées de part et d'autre de la zone de séparation des contacts.

Le contact fixe 18 est entouré à l'intérieur de la chambre de coupure 54 par l'aimant permanent 22 annulaire et le circuit 26 d'amenée de courant tel que décrit en référence à la fig. 1. L'arc tournant sous l'action du champ de l'aimant 22 provoque d'une manière bien connue la montée en pression du gaz à l'intérieur de la chambre de coupure 54. Il en résulte un écoulement gazeux qui favorise l'extinction de l'arc, l'échappement du gaz s'effectuant vers l'enveloppe 12 selon des sens inverses respectivement à travers le contact tubulaire fixe 18 et l'ouverture 62 du plot 28, et à travers le contact mobile 20 et les ouvertures 70 du manchon 63.

Le soufflage magnétique de l'arc peut être renforcé en utilisant dans le dispositif de la fig. 3 un deuxième aimant permanent 72 entourant coaxialement le contact mobile 20 à l'intérieur de la chambre de coupure 54, et disposé en regard du premier aimant permanent 22 associé au contact fixe 18. Le deuxième aimant 72 est fixe et séparé axialement du premier aimant 22 par un intervalle prédéterminé correspondant sensiblement à la longueur axiale de la zone de coupure. Le contact mobile 20 traverse le deuxième aimant permanent 72 annulaire, et est relié électriquement au fond 66 de la plage 68 de raccordement par l'intermédiaire d'un circuit de liaison 74 agencé pour éviter la démagnétisation de l'aimant 72. Le circuit de liaison 74 est similaire au circuit 26 d'amenée de courant au contact fixe 18, et comporte un contact glissant 76 ménagé au niveau de la cloison 60 entre le manchon 63 coulissant et une douille 78 conductrice coaxiale. Le diamètre intérieur de la douille 78 correspond sensiblement au diamètre extérieur du manchon 63 avec interposition d'un jeu radial autorisant le coulissement axial bidirectionnel du manchon 63. A l'opposé du contact glissant 76, la douille 78 s'étend le long de la face latérale interne de l'aimant 72 et est raccordé électriquement à une boucle entourant l'aimant 72. La boucle est formée par une carcasse conductrice annulaire, de structure identique à celle associée à l'aimant 22 de la fig. 1, et comprenant une rondelle 36a, une virole externe 34a, une bague 38a. Cette dernière est connectée à un tube conducteur 80 fixe en liaison électrique avec le fond 66, et traversant la cloison 60 inférieure selon une direction axiale de manière à entourer coaxialement la douille 78 et le manchon 63.

Le fonctionnement de l'interrupteur 10 selon la fig. 3 est le suivant :

En position de fermeture représentée sur la

demie-vue gauche, le parcours du courant dans le circuit d'amenée 26 au contact fixe 18 correspond à celui de l'interrupteur de la fig. 1. Le courant passe du contact fixe 18 vers le contact mobile 20 et le manchon 63, puis son sens s'inverse dans la douille 78 après passage dans le contact glissant 76. Le courant circule ensuite dans la rondelle 36a, la virole externe 34a, la bague 38a, le tube 80, le fond 66 et arrive à la plage de raccordement 68. On remarque que la circulation inverse du courant dans le contact mobile 20 et la douille 78 à l'intérieur de l'aimant 72 annulaire n'engendre aucun champ de démagnétisation susceptible d'affecter l'aimantation du deuxième aimant 72.

Lors de la séparation des contacts 18, 20, l'extinction de l'arc est facilitée grâce au renforcement du champ magnétique dans la zone de coupure, résultant de la somme des champs radiaux élémentaires des deux aimants 22, 72. Le soufflage magnétique est combiné à un soufflage pneumatique par expansion du gaz SF₆ à travers les contacts tubulaires 18, 20 en direction de l'enveloppe 12.

Selon une variante (non représentée), le contact 18 au lieu d'être fixe pourrait être agencé de manière semi-fixe grâce à l'adjonction d'un moyen élastique et d'une pince ou d'un contact glissant entre la virole interne 32 et le contact 18.

Dans les dispositifs des fig. 1 à 3, l'aimantation du/des aimants 22, 72 permanents annulaires est axiale, mais il est clair que la structure et l'aimantation de l'aimant peut être quelconque, notamment une aimantation hétéropolaire ou radiale.

Revendications

1. Interrupteur (10) ou disjoncteur à arc tournant comprenant :

— une enveloppe (12) étanche remplie de gaz isolant à rigidité diélectrique élevée,

— une paire de contacts (18, 20) séparables et alignés selon la direction axiale de l'enveloppe,

— un aimant permanent (22, 27) engendrant un champ magnétique dans la zone de séparation des contacts pour imposer une rotation de l'arc,

— une paire de plages (16, 68) de raccordement de liaison électrique avec les contacts (18, 20), lesdites plages étant disposées de part et d'autre de la zone de séparation des contacts,

— et un circuit (26, 74) d'amenée de courant agencé entre la plage (16, 68) et le contact (18, 20) correspondant, et comprenant un premier trajet du courant à l'extérieur de l'aimant, caractérisé en ce que l'aimant permanent (22, 72) est creux en étant traversé par l'un des contacts, et en ce que le contact concerné est raccordé électriquement audit premier trajet du circuit d'amenée de courant (26, 74) disposé à l'extérieur dudit aimant permanent (22, 72) par un deuxième trajet (32, 44, 45) du circuit d'amenée du courant, ledit deuxième trajet étant disposé à l'intérieur de l'espace creux dudit aimant (22, 72), de façon à éviter tout champ de démagnétisation à l'intérieur

dudit espace creux dudit aimant permanent (22, 72).

2. Interrupteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le deuxième trajet du circuit (26, 74) d'amenée de courant comporte un rebord en U à section axiale en épingle à cheveux s'étendant le long de la face interne de l'aimant permanent (22, 72), le courant circulant dans des directions opposées dans les branches sensiblement parallèles dudit rebord en U.

3. Interrupteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'aimant permanent (22, 72) présente une forme annulaire et que le deuxième trajet du courant est formé par une virole (32, 78) interne dont l'une des extrémités est raccordée au premier trajet externe et dont l'extrémité opposée est reliée à un tube (44) ou manchon (63) de support du contact (18, 20), la virole interne (32, 78) étant agencée coaxialement entre l'aimant (22, 72) et le tube (44) ou manchon (63).

4. Interrupteur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que l'ouverture du U de l'épingle à cheveux du deuxième trajet du courant est dirigée vers la zone de séparation des contacts, et que le diamètre des contacts (18, 20) est inférieur à celui de la virole interne (32, 78) correspondante.

5. Interrupteur selon la revendication 2, 3 ou 4, caractérisé par le fait que l'un (18) des contacts entouré coaxialement par un premier aimant permanent (22) creux est fixe, et présente une extrémité annulaire de contact disposée au voisinage de la face frontale (24) antérieure de l'aimant (22).

6. Interrupteur selon la revendication 3 ou 4, caractérisé par le fait que l'un (18) des contacts entouré coaxialement par un premier aimant permanent (22) creux est semi-fixe par déplacement limité en translation axiale, et que le tube support (44) associé audit contact (18) est relié à la virole interne (32) par l'intermédiaire d'un contact glissant ou d'une pince de contact.

7. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé par le fait que l'autre contact (20) mobile en translation traverse axialement un deuxième aimant permanent (72) fixe et est connecté électriquement à la virole interne (78) correspondante du circuit (74) par un contact glissant (76), le deuxième aimant (72) étant disposé en regard du premier aimant (22) et séparé de ce dernier par un intervalle axial prédéterminé.

8. Interrupteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que les premier et deuxième trajets du courant dans les circuits (26, 74) sont connectés en série pour former une carcasse conductrice fendue de révolution autour de l'axe longitudinal de l'enveloppe (12), ladite carcasse étant dotée d'un évidement annulaire de logement de l'aimant permanent (22, 72) correspondant.

9. Interrupteur à auto-expansion selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'enveloppe (12) étant subdivisée en une chambre

de coupure et une chambre d'expansion, caractérisé par le fait que l'un ou les deux contacts (18, 20) sont creux pour autoriser l'échappement du gaz vers la chambre d'expansion par l'action de l'arc tournant dans la chambre de coupure.

10. Interrupteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'aimant permanent (22, 72) associé au contact correspondant (18, 20) possède une aimantation homopolaire radiale ou axiale, ou une aimantation hétéropolaire.

Claims

1. Switch or circuit breaker with rotating arc comprising :

— a tight housing (12) filled with an insulant gas of high dielectric strength,

— a pair of separable contacts (18, 20) aligned according to the axial direction of the housing,

— a permanent magnet (22, 27) generating a magnetic field in the separation zone of the contacts, in order to provoke a rotation of the arc,

— a pair of connection lugs (16, 28) for the electrical connection with the contacts (18, 20), said connection lugs being arranged on one and on the other side of the separation zone of the contacts,

— and a current supply circuit (26, 74) arranged between the connection lug (16, 68) and the corresponding contact (18, 20), and comprising a first current path outside the magnet, characterized in that the permanent magnet (22, 72) is hollow and is crossed by one of the contacts, and in that the concerned contact is electrically connected with said first path of the current supply circuit (26, 74) arranged outside said permanent magnet (22, 72) by means of a second path (32, 44, 45) of the current supply circuit, said second path being arranged inside the hollow space of said magnet (22, 72), in order to avoid any demagnetization inside said hollow space of said permanent magnet (22, 72).

2. Switch according to claim 1, characterized by the fact that the second path of the current supply circuit (26, 74) comprises a U-shaped flange with axial hair-pin section extending along the internal face of the permanent magnet (22, 72) the current flowing in opposite directions in the quite parallel branches of said U-shaped flange.

3. Switch according to claim 1 or 2, characterized by the fact that the permanent magnet (22, 72) has a ring shape and that the second current path is constituted by an internal collar (32, 78) one end of which is connected with the first external path and the opposite end of which is connected with a tube (44) or pipe (63) for supporting the contact (18, 20), the internal collar (32, 78) being arranged coaxially between the magnet (22, 72) and the tube (44) or pipe (63).

4. Switch according to claim 2 or 3, characterized by the fact that the opening of the hair-pin shaped U of the second current path is directed towards the separation zone of the contacts, and

that the diameter of the contacts (18, 20) is less than that of the corresponding internal collar (32, 78).

5. Switch according to claim 2, 3 or 4, characterized by the fact that one (18) of the contacts, coaxially surrounded by the first permanent hollow magnet (22), is stationary and comprises a ring-shaped contact end located near the front side (24) of the magnet (22).

10 6. Switch according to claim 3 or 4, characterized by the fact that one (18) of the contacts, coaxially surrounded by a first permanent hollow magnet (22), is semi-stationary by limited movement of axial translation, and that the support tube (44) associated to said contact (18) is connected with the internal collar (32) by means of a sliding contact or a contact clamp.

15 7. Switch according to anyone of claims 3-6, characterized by the fact that the other contact (20), movable in translation, crosses axially a second stationary permanent magnet (72) and is connected electrically with the corresponding internal collar (78) of the circuit (74) by means of a sliding contact (76), the second magnet (72) being arranged facing the first magnet (22) and separated from it by a predetermined axial space.

30 8. Switch according to anyone of the claims 1-7, characterized by the fact that the first and second current paths in the circuits (26, 74) are connected in series in order to constitute a conducting split frame around the longitudinal axis of the housing (12), said frame being provided with a ring-shaped recess for housing the corresponding permanent magnet (22, 72).

35 9. Self-expansion switch according to anyone of the preceding claims, the housing (12) being subdivided into a breaking chamber and an expansion chamber, characterized by the fact that one or both contacts (18, 20) are hollow to authorize the escaping of the gas towards the expansion chamber by action of the rotating arc in the breaking chamber.

40 10. Switch according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the permanent magnet (22, 72) associated with the corresponding contact (18, 20) comprises a radial or axial homopolar magnetization or a heteropolar magnetization.

Patentansprüche

1. Schalter (10) oder Unterbrecher mit drehendem Lichtbogen mit :

55 — einem dichten Gehäuse (12) gefüllt mit einem Gas von hoher dielektrischer Festigkeit,

60 — einem trennbaren Kontaktpaar (18, 20), die gemäß der axialen Richtung des Gehäuses ausgerichtet sind,

— einem Dauermagnet (22, 27), der in der Trennzone der Kontakte ein magnetisches Feld erzeugt, um eine Drehung des Lichtbogens zu erzwingen,

65 — einem Paar Anschlussfahnen (16, 68) zur

elektrischen Verbindung mit den Kontakten (18, 20), wobei die genannten Anschlussfahnen diesseits und jenseits der Trennzone der Kontakte angeordnet sind,

— und einem Stromzufuehrungskreis (26, 74), der zwischen der Anschlussfahne (16, 18) und dem entsprechenden Kontakt (18, 20) angeordnet ist, und der eine erste Strombahn ausserhalb des Magneten aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass der Dauermagnet (22, 72) hohl ist und von einem der Kontakte durchquert wird, und dass der betroffene Kontakt elektrisch mit der ausserhalb des genannten Dauermagneten (22, 27) angeordneten ersten Strombahn des Stromzufuehrungskreises (26, 74) verbunden ist durch eine zweite Bahn (32, 44, 45) des Stromzufuehrungskreises, wobei die zweite Strombahn im Innern des Hohlraumes des genannten Magneten (22, 72) untergebracht ist, um jegliches Entmagnetisierungsfeld im Innern des genannten Hohlraumes des genannten Dauermagneten (22, 72) zu vermeiden.

2. Schalter gemass Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Bahn des Stromzufuehrungskreises (26, 74) einen umgebogenen U-förmigen Rand aufweist mit Haarnadel-Achsdurchschnitt, der sich laengs der Innenseite des Dauermagneten (22, 72) erstreckt, wobei der Strom in entgegengesetzten Richtungen in den parallelen Zweigen des genannten U-förmigen umgebogenen Randes fliesst.

3. Schalter gemass Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Dauermagnet (22, 72) eine Ringform aufweist, und dass die zweite Strombahn von einem inneren Ring (32, 78) gebildet wird, dessen eines Ende mit der ersten äusseren Strombahn verbunden ist und dessen entgegengesetztes Ende mit einer Roehre (44) oder Huelse (63) zum Stuetzen des Kontaktes (18, 20) verbunden ist, wobei der Innenring (32, 78) koachsial zwischen dem Magneten (22, 72) und der Roehre (44) oder Huelse (63) angeordnet ist.

4. Schalter gemass Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Oeffnung des Haarnadel-U's der zweiten Strombahn zur Trennzone der Kontakte gerichtet ist, und dass der Durchmesser der Kontakte (18, 20) geringer ist als der des entsprechenden Innenringes (32, 78).

5. Schalter gemass Anspruch 2, 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet, dass einer (18) der Kontakte, der koachsial von einem ersten hohlen Dauermagneten (22) umgeben wird, feststehend ist und ein ringförmiges Kontaktende aufweist, welches in der Naehе der vorderen Stirnseite (24) des Magneten (22) angeordnet ist.

6. Schalter gemass Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass einer (18) der Kontakte, der koachsial von einem ersten hohlen Dauermagneten (22) umgeben wird, halb-beweglich ist durch eine begrenzte Bewegung in Achsenrichtung, und dass die dem Kontakt (18) zugeordnete Stuetzroehre (44) mit dem Innenring (32) verbunden ist mittels eines Gleitkontaktes oder einer Kontaktzange.

7. Schalter gemass irgendeinem der Ansprueche 3-6, dadurch gekennzeichnet, dass der andere bewegliche Kontakt (20) achsial einen zweiten feststehenden Dauermagneten (72) durchquert und elektrisch mit dem entsprechenden Innenring (78) des Stromkreises (74) durch einen Gleitkontakt (76) verbunden ist, wobei der zweite Magnet (72) gegenueber dem ersten Magnet (22) angeordnet ist und von diesem durch einen vorbestimmten achsialen Zwischenraum getrennt ist.

8. Schalter gemass irgendeinem der Ansprueche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Strombahn in den Stromkreisen (26, 74) in Serie geschaltet sind, um ein gespaltenes, leitfähiges, um die Laengsachse des Gehaeuses (12) stehendes Gestell zu bilden, wobei das genannte Gestell mit einer ringförmigen, Ausboehrung ausgestattet ist zur Unterbringung des entsprechenden Dauermagneten (22, 72).

9. Schalter mit Selbstdehnung, gemass irgendeinem der vorhergehenden Ansprueche, wobei das Gehaeuse (12) in eine Trennkammer und eine Ausdehnungskammer unterteilt ist, dadurch gekennzeichnet, dass einer oder beide Kontakte (18, 20) hohl sind, um ein Entweichen des Lichtbogens in die Ausdehnungskammer zu gewaehren durch die Taetigkeit des drehenden Lichtbogens in der Trennkammer.

10. Schalter gemass einem der vorhergehenden Ansprueche, dadurch gekennzeichnet, dass der dem entsprechenden Kontakt (18, 20) zugeordnete Dauermagnet (22, 72) eine radiale oder achsiale gleichpolige Magnetisierung besitzt oder eine Wechseipol-Magnetisierung.

55

60

65

7



