

(19)



(11)

EP 2 572 364 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

10.02.2016 Bulletin 2016/06

(21) Numéro de dépôt: **11724145.5**

(22) Date de dépôt: **19.05.2011**

(51) Int Cl.:

H01H 33/70 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2011/058211

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2011/144713 (24.11.2011 Gazette 2011/47)

(54) **BUSE A SOUFFLAGE D'ARC ELECTRIQUE**

LICHTBOGENBLASDÜSE

ELECTRIC ARC BLAST NOZZLE

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **20.05.2010 FR 1053923**

(43) Date de publication de la demande:

27.03.2013 Bulletin 2013/13

(73) Titulaire: **Alstom Technology Ltd.**

5400 Baden (CH)

(72) Inventeurs:

- **AITKEN, Oana**
F-38120 SAINT EGREVE (FR)
- **FNINECHE, Chakib**
F-38830 SAINT PIERRE D'ALLEVARD (FR)

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe et al**

BREVALEX
95, rue d'Amsterdam
75378 Paris Cedex 8 (FR)

(56) Documents cités:

JP-A- 2002 373 561 JP-A- 2003 257 293
US-A1- 2003 094 437

EP 2 572 364 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE TECHNIQUE

- 5 [0001] La présente invention a trait à une buse à soufflage d'arc électrique destinée à être incorporée dans un disjoncteur haute- ou moyenne-tension à soufflage d'arc et à un disjoncteur comprenant une telle buse.
- [0002] Un disjoncteur à soufflage d'arc utilise pour couper un arc électrique un gaz diélectrique isolant, tel que l'hexafluorure de soufre. Ce gaz diélectrique est délivré dans une chambre de coupure via une buse isolante, qui sert à canaliser le gaz et ainsi, à augmenter la pression du gaz isolant au voisinage de l'arc électrique, ce qui favorise la coupure de ce dernier.
- 10

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

- 15 [0003] Classiquement, un disjoncteur à soufflage d'arc électrique comprend respectivement au moins un contact d'arc fixe, par exemple sous forme de tige pleine et au moins un contact d'arc mobile, par exemple sous forme de tige creuse apte à accueillir le contact d'arc fixe, et une buse de soufflage coaxiale aux contacts d'arc susmentionnés.
- [0004] Une buse à soufflage d'arc classique comporte les parties suivantes :

- *un col de section interne rétrécie par rapport aux autres sections internes de la buse, dont le volume interne est bouché par le contact d'arc fixe, lorsque le disjoncteur est en position fermée ;
 - *une partie d'extrémité située en amont du col définissant un canal annulaire par lequel circule le gaz d'extinction, lequel canal s'ouvre du côté de l'espace de coupure dans le col susmentionné ;
 - *une partie d'extrémité située en aval du col.
- 20

- 25 [0005] Lors de la coupure d'un courant, les contacts d'arc s'écartent l'un de l'autre engendrant la formation d'un arc électrique, qui est éteint par soufflage d'un gaz dans l'espace de coupure susmentionné, le gaz transitant avant l'accès au col par le canal annulaire situé en amont du col.

- [0006] Classiquement, les différentes parties d'une buse à soufflage d'arc sont constituées d'un même matériau, par exemple, un matériau composite à base d'un polymère fluoré chargé éventuellement avec une ou plusieurs charges inorganiques.
- 30

- [0007] C'est le cas ainsi des buses isolantes décrites dans WO 2009080123 qui sont constituées à partir d'un seul matériau qui consiste en un matériau composite comprenant une matrice en polytétrafluoroéthylène chargée en différentes catégories d'additifs (des additifs de nature à réduire la conductivité électrique de la buse et des additifs conférant des propriétés optiques spécifiques). La buse constituée à partir de ce matériau présente une permittivité relative faible dans son ensemble, ce qui ne permet pas d'engendrer une modification significative du champ électrique au niveau des contacts d'arc et ainsi une diminution du stress électrique au niveau de ces derniers.
- 35

- [0008] Les buses isolantes peuvent être également constituées à partir de différents matériaux, tel que cela est décrit dans US 6,696,657, qui illustre une buse comprenant une partie formant col séparant une partie avale et une partie amont, la partie formant col étant constituée d'une résine (plus précisément, du polytétrafluoroéthylène) et d'une charge inorganique (plus précisément, du nitrure de bore) tandis que les parties avale et amont sont constituées d'une résine (également du polytétrafluoroéthylène) sans charge inorganique.
- 40

- [0009] Une telle configuration de buse ne permet pas également, du fait des valeurs de permittivité relative des matériaux constitutifs des différentes parties de la buse, de modifier significativement le champ électrique au niveau des contacts d'arc électrique de sorte à générer un stress électrique moindre au niveau de ces contacts.
- 45

- [0010] Une telle buse à soufflage est aussi connue du document US2003/094437.

- [0011] Au vu des modes de réalisation de l'art antérieur, il existe donc un véritable besoin pour des nouvelles buses à soufflage d'arc électrique dont les matériaux constitutifs permettent de modifier le champ électrique au niveau des contacts d'arc d'un disjoncteur lorsque ce dernier est en position ouverte et ainsi de diminuer le stress électrique au niveau de ces contacts.
- 50

EXPOSÉ DE L'INVENTION

- [0012] L'invention a ainsi trait à une buse à soufflage d'arc électrique pour disjoncteur, ledit disjoncteur comprenant au moins un premier contact d'arc et au moins un deuxième contact d'arc se séparant l'un de l'autre lorsque le disjoncteur est en position ouverte, la buse à soufflage est destinée à entourer ledit premier contact d'arc et ledit deuxième contact d'arc, ladite buse à soufflage comprenant :
- 55

- une partie formant col délimitant un espace de coupure de l'arc électrique, lequel arc est formé par la séparation

EP 2 572 364 B1

dudit premier contact d'arc et dudit deuxième contact d'arc, cette partie formant col ayant son volume interne occlus par ledit premier contact d'arc lorsque le disjoncteur est en position fermée et formant un espace de séparation entre ledit premier contact d'arc et ledit deuxième contact d'arc, lorsque le disjoncteur est en position ouverte ;

- une partie d'extrémité amont et une partie d'extrémité avale séparée par ladite partie formant col et liées à cette dernière, l'extrémité du premier contact d'arc se trouvant à hauteur de la partie d'extrémité avale et l'extrémité du deuxième contact d'arc se trouvant à hauteur de la partie d'extrémité amont, lorsque le disjoncteur est en position ouverte,

caractérisée en ce que la partie formant col comprend un matériau polymérique fluoré présentant une permittivité relative allant de 1,9 à 3 et la partie d'extrémité amont et la partie d'extrémité avale comprennent un matériau polymérique fluoré présentant une permittivité relative allant de 3,5 à 10, de préférence de 5 à 7.

[0013] La permittivité relative mentionnée ci-dessus est une grandeur sans dimension, qui peut être définie par les relations suivantes :

$$\varepsilon_r = \varepsilon / \varepsilon_0$$

avec

$$\varepsilon = (e \cdot C) / S \text{ et } \varepsilon_0 = (1 / 36\pi \cdot 10^9)$$

dans lesquelles :

* ε_r correspond à la permittivité relative du matériau ;

* ε correspond à la permittivité absolue (en F.m⁻¹) du matériau ;

* ε_0 correspond à la permittivité du vide (en F.m⁻¹) ;

*C correspond à la capacité mesurée (en F) d'un condensateur plan comprenant deux électrodes parallèles entre lesquelles est disposée une couche du matériau (cette couche correspondant à une éprouvette) ;

*e correspond à la distance interélectrode (en m) entre les deux électrodes parallèles du condensateur plan, ce qui correspond, dans notre cas, à l'épaisseur de la couche de matériau ;

*S correspond à la surface de chaque électrode constitutive du condensateur en plan (en m²).

[0014] Dans notre cas, la capacité est mesurée par une méthode impliquant un pont de Schering, conformément à ce qui est décrit dans la norme CEI 60250-ed1.0, le condensateur comprenant deux électrodes circulaires d'un diamètre allant de 50 mm à 54 mm, solidaires de l'éprouvette constituée du matériau, ces électrodes étant obtenues par pulvérisation d'une peinture conductrice avec un dispositif de garde. L'éprouvette présente des dimensions de 100 mm*100 mm et une épaisseur de 3 mm. La surface des électrodes circulaires correspond à la grandeur S mentionnée ci-dessus, tandis que la distance interélectrode correspond à la grandeur e, qui est de 3 mm (ce qui correspond à l'épaisseur de l'éprouvette de matériau).

[0015] La capacité est mesurée sous un niveau d'excitation de 500 V (R.M.S) à une fréquence de 50 Hz sous une température de 23°C à 50% d'humidité relative. La durée d'application de la tension susmentionnée est de 1 minute.

[0016] Lors de la séparation des contacts d'arc, il se forme un arc électrique entre les extrémités desdits contacts d'arc, cet arc électrique passant par l'espace délimité par la partie formant col susmentionnée, cet arc électrique générant des lignes de champ électriques concentriques entre les deux extrémités des contacts d'arc.

[0017] En utilisant un matériau de permittivité telle que définie ci-dessus pour entrer dans la composition de la partie formant col, l'on assiste à une concentration des lignes de champs sur cette partie par rapport aux parties d'extrémité avale et amont susmentionnées à hauteur desquelles se trouvent les extrémités des contacts d'arc après séparation, lorsque le disjoncteur est en position ouverte, et ainsi à un stress électrique moindre au niveau de ces contacts d'arc électrique.

[0018] En d'autres termes, l'augmentation de la permittivité relative des parties d'extrémité amont et avale par rapport à celle de la partie formant col a pour effet de diminuer la valeur du champ électrique au niveau des contacts d'arc, qui, après ouverture, se trouvent à hauteur respectivement de la partie d'extrémité amont et de la partie d'extrémité avale. La diminution de la valeur du champ électrique au niveau des contacts d'arc permet une meilleure isolation électrique entre les contacts d'arc.

[0019] Le matériau polymérique fluoré entrant dans la composition de la partie formant col et le matériau polymérique

EP 2 572 364 B1

fluoré entrant dans la composition des parties d'extrémité avale et amont répondant à la spécificité mentionnée ci-dessus en terme de permittivité relative peuvent être des matériaux polymériques composites comprenant une matrice de base polymérique fluorée et une charge inorganique appropriée de nature à conférer la permittivité relative adéquate.

[0020] La matrice de base polymérique fluorée peut être avantageusement une matrice en polymère fluoré, qui peut être identique pour la partie formant col et les parties avale et amont. Elle peut être notamment en un polymère fluoré choisi parmi les polytétrafluoroéthylènes (connus sous l'abréviation PTFE), les copolymères d'éthylène et de tétraéthylène (connus sous l'abréviation ETFE), les polyfluorures de vinylidène (connus sous l'abréviation PVDF) et les mélanges de ceux-ci.

[0021] La charge entrant dans la composition du matériau composite constitutif de la partie formant col peut être choisie parmi les charges inorganiques du type sulfure, telles que MoS_2 , Sb_2S_5 , Sb_2S_3 et les mélanges de ceux-ci, les charges inorganiques du type fluorure, les charges inorganiques du type oxyde, telles que SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Al_2CoO_4 , P_2O_5 et les mélanges de ceux-ci, et les mélanges de celles-ci.

[0022] Avantageusement, la charge entrant dans la composition du matériau est une charge de haute pureté chimique, pouvant se présenter sous forme de particules présentant un diamètre moyen de particules allant de $0,1 \mu\text{m}$ à $100 \mu\text{m}$, cette charge étant avantageusement répartie de façon homogène dans le matériau composite.

[0023] La charge entrant dans la composition du matériau composite constitutif de la partie formant col peut être présente dans ledit matériau à hauteur de 0,01 à 35% en masse par rapport à la masse totale du matériau.

[0024] La proportion massique de charge dans le matériau composite pourra être fixée par l'homme du métier de sorte à obtenir un matériau composite présentant les valeurs de permittivité relative mentionnées ci-dessus.

[0025] En particulier, un matériau susceptible d'entrer dans la constitution de la partie formant col peut être un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique MoS_2 à une teneur allant de 0,01% à 0,5% en masse par rapport à la masse totale du matériau.

[0026] Des exemples spécifiques et avantageux de matériaux de ce type susceptibles d'entrer dans la constitution de la partie formant col peuvent être :

*un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique MoS_2 à hauteur de 0,01 à 1% en masse par rapport à la masse totale du matériau et une charge inorganique SiO_2 à hauteur de 0,01 à 5% en masse par rapport à la masse totale du matériau ;

*un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique MoS_2 à hauteur de 0,01 à 1% en masse par rapport à la masse totale du matériau, de préférence de 0,01 à 0,5% en masse par rapport à la masse totale du matériau et une charge inorganique Al_2CoO_4 à hauteur de 0,01 à 5% en masse par rapport à la masse totale du matériau.

[0027] La charge entrant dans la composition du matériau composite constitutif des parties d'extrémité avale et amont peut être choisie parmi les charges inorganiques du type fluorure, telles que CaF_2 , les charges inorganiques du type mica, en particulier du type mica muscovite (tel que du mica potassique), les charges inorganiques du type verre, par exemple sous forme de fibres de verre, les charges inorganiques du type céramique, telles que qu'un mélange Bi_2O_3 - ZnO - Nb_2O_3 , du graphite et des mélanges de celles-ci.

[0028] La charge entrant dans la composition du matériau composite constitutif des parties d'extrémité avale et amont peut être présente dans ledit matériau à hauteur de 10 à 35% en masse par rapport à la masse totale du matériau.

[0029] Des exemples spécifiques et avantageux de matériaux susceptibles d'entrer dans la constitution des parties d'extrémité avale et amont peuvent être :

*un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique CaF_2 à hauteur de 15 à 35% en masse, avantageusement de 15 à 20% en masse, par rapport à la masse totale du matériau ;

*un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique du type mica muscovite (tel que du mica potassique) à hauteur de 15 à 25% en masse par rapport à la masse totale du matériau ;

*un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique du type verre, par exemple sous forme de fibres de verre, à hauteur de 20% en masse par rapport à la masse totale du matériau et comprenant du graphite à hauteur de 5% en masse par rapport à la masse totale du matériau.

[0030] Les buses à soufflage d'arc de l'invention peuvent être conçues par moulage (par exemple, un moulage hydraulique ou un moulage isostatique) de mélange de poudres comprenant une poudre de polymère et une poudre de charge destinées à entrer dans la constitution des matériaux composites constitutifs des différentes parties de la buse suivie d'un frittage des différentes parties moulées de sorte à les consolider.

EP 2 572 364 B1

[0031] Ainsi, selon un premier mode de réalisation, les buses à soufflage d'arc de l'invention peuvent être réalisées par un procédé comprenant les étapes suivantes :

- 5 - une étape de préparation d'un premier mélange de poudres comprenant une poudre de polymère et une poudre de charge inorganique destinée à entrer dans la constitution de la partie d'extrémité avale ou amont et d'un deuxième mélange de poudres comprenant une poudre de polymère et une poudre de charge inorganique destinées à entrer dans la constitution de la partie formant col ;
- 10 - une étape de mise en place dans un moule de forme adaptée pour conférer la forme souhaitée à la pièce dudit premier mélange de poudres comprenant une poudre de polymère et une poudre de charge inorganique destinée à entrer dans la constitution de la partie d'extrémité avale ou amont ;
- une étape de compression dudit premier mélange de poudres, moyennant quoi l'on obtient une préforme de la partie d'extrémité avale ou amont de la buse ;
- une étape de mise en place dans ce même moule dudit deuxième mélange de poudres comprenant une poudre de polymère et une poudre de charge inorganique destinées à entrer dans la constitution de la partie formant col, ce deuxième mélange étant en contact avec la préforme obtenue à l'issue de l'étape précédente ;
- 15 - une étape de compaction dudit deuxième mélange de poudres, moyennant quoi l'on obtient une préforme de la partie formant col ;
- une étape de mise en place dans ce même moule d'un troisième mélange de poudres comprenant une poudre de polymère et une poudre de charge inorganique destinée à entrer dans la constitution de la partie avale, si le premier mélange susmentionné était destiné à constituer la partie d'extrémité amont, ou de la partie amont, si le premier mélange susmentionné était destiné à constituer la partie d'extrémité avale, ce troisième mélange étant en contact avec la préforme de la partie formant col ;
- 20 - une étape de compaction dudit troisième mélange de poudres, moyennant quoi l'on obtient une préforme de la partie d'extrémité avale ou amont ;
- 25 l'ensemble résultant de ces étapes étant une préforme de la buse de soufflage ; et
- une étape de frittage de la préforme de la buse de soufflage.

[0032] La pièce issue du frittage de la préforme de la buse de soufflage, si elle ne présente pas les dimensions requises pour la buse à soufflage finale, peut être soumise à une étape d'usinage.

30 [0033] Selon un deuxième mode de réalisation, les buses à soufflage d'arc de l'invention peuvent être réalisées par un procédé comprenant des étapes de formation indépendantes par moulage de poudres des trois parties de la buse suivie d'une étape d'assemblage par frittage des trois parties, cette étape d'assemblage par frittage pouvant consister à interposer entre les parties à assembler une couche de poudre de polymère suivie d'une compression par frittage pour assembler lesdites parties.

35 [0034] Enfin, l'invention a également trait à un disjoncteur haute - ou moyenne-tension comprenant au moins un premier contact d'arc et au moins un deuxième contact d'arc et une buse à soufflage d'arc électrique telle que définie ci-dessus.

[0035] L'invention va à présent être décrite en référence au mode particulier de réalisation fourni ci-dessous et donné à titre illustratif et non limitatif.

40

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0036] La figure unique représente une buse selon l'invention représentée dans une vue partielle d'un disjoncteur montrant les contacts d'arc électrique, lorsque le disjoncteur est en position ouverte.

45

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0037] Ce mode de réalisation particulier va être décrit en référence à la figure 1 fournie en annexe représentant selon une coupe transversale une buse à soufflage d'arc électrique conforme à l'invention.

50 [0038] En se référant à la figure 1, on voit partiellement un disjoncteur et plus particulièrement les pièces de contact d'arc et la buse de soufflage d'arc de l'invention.

[0039] On voit ainsi un premier contact d'arc 1 creux, dit contact d'arc mobile et un deuxième contact d'arc 3 plein, lequel deuxième contact d'arc 3 pénètre dans le premier contact d'arc 1, lorsque le disjoncteur est en position fermée.

55 [0040] Lorsque le disjoncteur est en position ouverte, ce qui est le cas sur la figure 1, les contacts 1 et 3 se séparent, générant ainsi la formation d'un arc électrique au moment de leur séparation et jusqu'à la coupure définitive de cet arc électrique.

[0041] La buse à soufflage d'arc représentée sur cette figure comprend une partie formant col 5, c'est-à-dire une partie de section intérieure rétrécie par rapport aux autres parties de la buse, cette partie formant col assurant la séparation

entre une partie amont 7 et une partie avale 9. A l'endroit de la partie formant col, le volume interne est de forme cylindrique et, en position fermée du disjoncteur, il est bouché par le contact d'arc fixe 3 ainsi que pendant quelques millisecondes après la séparation des contacts.

[0042] La partie amont 7 entoure le premier contact mobile. Entre le premier contact d'arc mobile et la paroi de cette partie amont est disposé un canal de circulation 11 d'un gaz extincteur, qui permet l'acheminement de ce gaz à l'entrée du col et l'extinction de l'arc électrique formé entre le premier contact d'arc et le deuxième contact d'arc à l'entrée de ce col.

[0043] La partie avale 9 comprend une première partie conique 9a succédant immédiatement au col, cette partie conique étant suivie d'une deuxième partie cylindrique 9b.

[0044] Il s'entend que conformément à l'invention, la partie formant col comprend un matériau polymérique présentant une permittivité relative allant de 1,9 à 3.

[0045] La longueur des différentes parties est déterminée de sorte que, lorsque le disjoncteur est en position ouverte se matérialisant par la formation d'un arc électrique, l'extrémité du premier contact est en vis-à-vis de la partie cylindrique 9b, qui est en un matériau présentant une permittivité relative allant de 3,5 à 10 tandis que l'extrémité du deuxième contact d'arc est en vis-à-vis de la partie amont qui est en un matériau polymérique présentant une permittivité relative allant de 3,5 à 10.

[0046] Une buse particulière conforme à l'invention peut être une buse pour laquelle :

- la partie formant col est constituée d'un matériau composite comprenant une matrice en polytétrafluoroéthylène (PTFE) et une charge MoS_2 à hauteur de moins de 0,5% (et plus de 0,01%) en masse par rapport à la masse totale du matériau (cette partie présentant une valeur de permittivité relative allant de 1,9 à 2,2) ;
- les parties d'extrémité amont et d'extrémité avale sont constituées d'un matériau composite comprenant une matrice en polytétrafluoroéthylène (PTFE) et une charge CaF_2 à hauteur de 15 à 20% en masse par rapport à la masse totale du matériau (ces parties présentant une valeur de permittivité relative allant de 3,5 à 4).

[0047] Les buses de l'invention permettent grâce au choix de matériau spécifique constitutif des parties d'extrémité amont et d'extrémité avale de diminuer la valeur du champ électrique au niveau des contacts d'arc et grâce au choix de matériau spécifique constitutif de la partie formant col de faciliter la coupure de l'arc électrique, par exemple, grâce aux propriétés optiques de ce matériau.

Revendications

1. Buse à soufflage d'arc électrique pour disjoncteur, ledit disjoncteur comprenant au moins un premier contact d'arc (1) et au moins un deuxième contact (3) d'arc se séparant l'un de l'autre lorsque le disjoncteur est en position ouverte, la buse à soufflage destinée à entourer ledit premier contact d'arc et ledit deuxième contact d'arc, ladite buse à soufflage comprenant :

- une partie formant col (5) délimitant un espace de coupure de l'arc électrique, lequel arc est formé par la séparation dudit premier contact d'arc et dudit deuxième contact d'arc, cette partie formant col ayant son volume interne occlus par ledit premier contact d'arc lorsque le disjoncteur est en position fermée et formant un espace de séparation entre ledit premier contact d'arc et ledit deuxième contact d'arc, lorsque le disjoncteur est en position ouverte ;

- une partie d'extrémité amont (7) et une partie d'extrémité avale (9) séparée par ladite partie formant col et liées à cette dernière, l'extrémité du premier contact d'arc se trouvant à hauteur de la partie d'extrémité avale et l'extrémité du deuxième contact d'arc se trouvant à hauteur de la partie d'extrémité amont, lorsque le disjoncteur est en position ouverte,

caractérisée en ce que la partie formant col (5) comprend un matériau polymérique fluoré présentant une permittivité relative allant de 1,9 à 3 et la partie d'extrémité amont (7) et la partie d'extrémité avale (9) comprennent un matériau polymérique fluoré présentant une permittivité relative allant de 3,5 à 10.

2. Buse selon la revendication 1, dans laquelle le matériau polymérique fluoré entrant dans la composition de la partie formant col et le matériau polymérique fluoré entrant dans la composition des parties d'extrémité avale et amont sont des matériaux polymériques composites comprenant une matrice de base polymérique fluorée et une charge inorganique.

3. Buse selon la revendication 2, dans laquelle la matrice de base polymérique fluorée est en un polymère choisi parmi les polytétrafluoroéthylènes, les copolymères d'éthylène et de tétraéthylène, les polyfluorures de vinylidène et les

EP 2 572 364 B1

mélanges de ceux-ci.

4. Buse selon la revendication 2 ou 3, dans laquelle la charge inorganique entrant dans la composition du matériau composite constitutif de la partie formant col est choisie parmi les charges inorganiques du type sulfure, les charges inorganiques de type fluorure, les charges inorganiques du type oxyde et les mélanges de celles-ci.
5. Buse selon la revendication 4, dans laquelle la charge inorganique du type sulfure est choisie parmi MoS_2 , Sb_2S_5 , Sb_2S_3 et les mélanges de ceux-ci.
6. Buse selon la revendication 4, dans laquelle la charge inorganique du type oxyde est choisie parmi SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Al_2CoO_4 , P_2O_5 et les mélanges de ceux-ci.
7. Buse selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans laquelle la charge entrant dans la composition du matériau composite constitutif de la partie formant col est présente dans ledit matériau à hauteur de 0,01 à 35% en masse par rapport à la masse totale du matériau.
8. Buse selon la revendication 7, dans laquelle le matériau composite entrant dans la constitution de la partie formant col peut être un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique MoS_2 à une teneur allant de 0,01% à 0,5% en masse par rapport à la masse totale du matériau.
9. Buse selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, dans laquelle le matériau composite entrant dans la composition de la partie formant col est un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique MoS_2 à hauteur de 0,01 à 1% en masse par rapport à la masse totale du matériau et une charge inorganique SiO_2 à hauteur de 0,01 à 5% en masse par rapport à la masse totale du matériau.
10. Buse selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, dans laquelle le matériau composite entrant dans la composition de la partie formant col est un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique MoS_2 à hauteur de 0,01 à 1% en masse par rapport à la masse totale du matériau et une charge inorganique Al_2CoO_4 à hauteur de 0,01 à 5% en masse par rapport à la masse totale du matériau.
11. Buse selon l'une quelconque des revendications 2 à 10, dans laquelle la charge inorganique entrant dans la composition du matériau composite constitutif des parties d'extrémité avale et amont peut être choisie parmi les charges inorganiques du type fluorure, telles que CaF_2 , les charges inorganiques du type mica, les charges inorganiques du type verre, les charges inorganiques du type céramique, telles qu'un mélange Bi_2O_3 - ZnO - Nb_2O_3 , du graphite et des mélanges de celles-ci.
12. Buse selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, dans laquelle la charge inorganique entrant dans la composition du matériau composite constitutif des parties d'extrémité avale et amont est présente dans ledit matériau à hauteur de 10 à 35% en masse par rapport à la masse totale du matériau.
13. Buse selon l'une quelconque des revendications 2 à 12, dans laquelle le matériau composite entrant dans la composition des parties d'extrémité avale et amont est un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique CaF_2 à hauteur de 15 à 35% en masse par rapport à la masse totale du matériau.
14. Buse selon l'une quelconque des revendications 2 à 12, dans laquelle le matériau composite entrant dans la composition des parties d'extrémité avale et amont est un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique du type mica muscovite à hauteur de 15 à 25% en masse par rapport à la masse totale du matériau.
15. Buse selon l'une quelconque des revendications 2 à 12, dans laquelle le matériau composite entrant dans la composition des parties d'extrémité avale et amont est un matériau composite comprenant une matrice polymérique en polytétrafluoroéthylène comprenant une charge inorganique du type verre à hauteur de 20% en masse par rapport à la masse totale du matériau et comprenant du graphite à hauteur de 5% en masse par rapport à la masse totale du matériau.

16. Disjoncteur haute- ou moyenne-tension comprenant au moins un premier contact d'arc et au moins un deuxième contact d'arc et une buse à soufflage d'arc électrique telle que définie selon l'une quelconque des revendications 1 à 15.

5

Patentansprüche

1. Lichtbogenblasdüse für einen Unterbrecher, wobei der Unterbrecher wenigstens einen ersten Bogenkontakt (1) und wenigstens einen zweiten Bogenkontakt (3) umfasst, die sich voneinander trennen, wenn der Unterbrecher in der offenen Position ist, wobei die Blasdüse dazu ausgelegt ist, den ersten Bogenkontakt und den zweiten Bogenkontakt zu umgeben, wobei die Blasdüse umfasst:

- einen Bereich, der einen Kragen (5) bildet, der einen Lichtbogenunterbrechungsraum begrenzt, welcher Bogen durch die Trennung des ersten Bogenkontakts und des zweiten Bogenkontakts voneinander gebildet wird, wobei das Innenvolumen dieses kragenbildenden Bereichs durch den ersten Bogenkontakt geschlossen wird, wenn der Unterbrecher in der geschlossenen Position ist, und einen Trennungsraum zwischen dem ersten Bogenkontakt und dem zweiten Bogenkontakt bildet, wenn der Unterbrecher in der offenen Position ist;
- einen stromaufwärtigen Endbereich (7) und einen stromabwärtigen Endbereich (9), die durch den kragenbildenden Bereich getrennt und mit diesem letztgenannten verbunden sind, wobei sich das Ende des ersten Bogenkontakts auf Höhe des stromabwärtigen Endbereichs befindet, und sich das Ende des zweiten Bogenkontakts auf Höhe des stromaufwärtigen Endbereichs befindet, wenn der Unterbrecher in der offenen Position ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der kragenbildende Bereich (5) ein Fluorpolymermaterial umfasst, das eine relative Permittivität zwischen 1,9 und 3 aufweist, und der stromaufwärtige Endbereich (7) und der stromabwärtige Endbereich (9) ein Fluorpolymermaterial umfassen, das eine relative Permittivität zwischen 3,5 und 10 aufweist.

2. Düse nach Anspruch 1, bei der das Fluorpolymermaterial in der Zusammensetzung des kragenbildenden Bereichs und das Fluorpolymermaterial in der Zusammensetzung des stromabwärtigen und des stromaufwärtigen Endbereichs Verbundpolymermaterialien sind, die eine Matrix auf Fluorpolymerbasis und eine anorganische Charge umfassen.
3. Düse nach Anspruch 2, bei der die Matrix auf Fluorpolymerbasis aus einem Polymer ist, ausgewählt aus den Polytetrafluorethylenen, den Ethylen- und Tetraethylen-Copolymeren, den Vinyliden-Polyfluoriden und deren Mischungen.
4. Düse nach Anspruch 2 oder 3, bei der die anorganische Charge in der Zusammensetzung von Verbundmaterial, aus dem der kragenbildende Bereich gebildet ist, ausgewählt ist aus den anorganischen Chargen vom Sulfidtyp, den anorganischen Chargen vom Fluoridtyp, den anorganischen Chargen vom Oxidtyp und deren Mischungen.
5. Düse nach Anspruch 4, bei der die anorganische Charge vom Sulfidtyp ausgewählt ist aus MoS_2 , Sb_2S_5 , Sb_2S_3 und deren Mischungen.
6. Düse nach Anspruch 4, bei der die anorganische Charge vom Oxidtyp ausgewählt ist aus SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Al_2CoO_4 , P_2O_5 und deren Mischungen.
7. Düse nach einem der Ansprüche 2 bis 6, bei der die Charge in der Zusammensetzung des Verbundmaterials, aus dem der kragenbildende Bereich gebildet ist, in dem Material zu 0,01 bis 35 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials vorhanden ist.
8. Düse nach Anspruch 7, bei der das Verbundmaterial in der Zusammensetzung des kragenbildenden Bereichs ein Verbundmaterial sein kann, umfassend eine Polymermatrix aus Polytetrafluorethylen, umfassend eine anorganische MoS_2 -Charge mit einem Gehalt zwischen 0,01 Masseprozent und 0,5 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials.
9. Düse nach einem der Ansprüche 2 bis 8, bei der das Verbundmaterial in der Zusammensetzung des kragenbildenden Bereichs ein Verbundmaterial ist, umfassend eine Polymermatrix aus Polytetrafluorethylen, umfassend eine anorganische MoS_2 -Charge mit 0,01 bis 1 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials und eine anorganische SiO_2 -Charge mit 0,01 bis 5 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials.

- 5
10. Düse nach einem der Ansprüche 2 bis 8, bei der das Verbundmaterial in der Zusammensetzung des kragenbildenden Bereichs ein Verbundmaterial ist, umfassend eine Polymermatrix aus Polytetrafluorethylen, umfassend eine anorganische MoS₂-Charge mit 0,01 bis 1 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials und eine anorganische Al₂CoO₄-Charge mit 0,01 bis 5 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials.
- 10
11. Düse nach einem der Ansprüche 2 bis 10, bei der die anorganische Charge in der Zusammensetzung des Verbundmaterials, aus dem der stromabwärtige und der stromaufwärtige Endbereich gebildet sind, ausgewählt sein kann aus den anorganischen Chargen vom Typ Fluorid, wie zum Beispiel CaF₂, den anorganischen Chargen vom Typ Mica, den anorganischen Chargen vom Typ Glas, den anorganischen Chargen vom Typ Keramik, wie zum Beispiel eine Mischung Bi₂O₃-ZnO-Nb₂O₃, Graphit und deren Mischungen.
- 15
12. Düse nach einem der Ansprüche 2 bis 11, bei der die anorganische Charge in der Zusammensetzung des Verbundmaterials, aus dem der stromabwärtige und der stromaufwärtige Bereich gebildet sind, in dem Material mit 10 bis 35 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials vorhanden ist.
- 20
13. Düse nach einem der Ansprüche 2 bis 12, bei der das Verbundmaterial in der Zusammensetzung des stromabwärtigen und des stromaufwärtigen Endbereichs ein Verbundmaterial ist, umfassend eine Polymermatrix aus Polytetrafluorethylen, umfassend eine anorganische CaF₂-Charge mit 15 bis 35 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials.
- 25
14. Düse nach einem der Ansprüche 2 bis 12, bei der das Verbundmaterial in der Zusammensetzung des stromabwärtigen und des stromaufwärtigen Endbereichs ein Verbundmaterial ist, umfassend eine Polymermatrix aus Polytetrafluorethylen, umfassend eine anorganische Charge vom Typ Muscovid-Mica mit 15 bis 25 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials.
- 30
15. Düse nach einem der Ansprüche 2 bis 12, bei der das Verbundmaterial in der Zusammensetzung des stromabwärtigen und des stromaufwärtigen Endbereichs ein Verbundmaterial ist, umfassend eine Polymermatrix aus Polytetrafluorethylen, umfassend eine anorganische Charge vom Typ Glas mit 20 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials, und umfassend Graphit mit 5 Masseprozent bezogen auf die Gesamtmasse des Materials.
- 35
16. Hoch- oder Mittelspannungsunterbrecher, umfassend wenigstens einen ersten Bogenkontakt und wenigstens einen zweiten Bogenkontakt sowie eine Lichtbogenblasdüse wie in einem der Ansprüche 1 bis 15 definiert.

35 **Claims**

- 40
1. An electric arc blast nozzle for a circuit breaker, said circuit breaker including at least one first arcing contact and at least one second arcing contact that separate from each other when the circuit breaker is opening, the blast nozzle intended to surround said first arcing contact and said second arcing contact, said blast nozzle comprising:
- 45
- a neck-forming portion defining an electric arc extinction space, which are formed by said first and second arcing contacts separating, this neck-forming portion having its inside volume closed by said first arcing contact when the circuit breaker is in the closed position and forming a space separating said first arcing contact and said second arcing contact when the circuit breaker is in the open position; and
- 50
- an upstream end portion and a downstream end portion separated by said neck-forming portion and connected thereto, the end of the first arcing contact being located on the same level as the downstream end portion and the end of the second arcing contact being located on the same level as the upstream end portion when the circuit breaker is in the open position;
- the blast nozzle being **characterized in that** the neck-forming portion comprises a fluorinated polymeric material presenting relative permittivity lying in the range 1.9 to 3 and the upstream end portion and the downstream end portion comprise a fluorinated polymeric material presenting relative permittivity lying in the range 3.5 to 10.
- 55
2. A nozzle according to claim 1, wherein the fluorinated polymeric material in the composition of the neck-forming portion and the fluorinated polymeric material in the composition of the downstream and upstream end portions are composite polymeric materials each comprising a matrix based on fluorinated polymer and an inorganic filler.
3. A nozzle according to claim 2, wherein the fluorinated polymer based matrix is made of a polymer selected from polytetrafluoroethylenes, ethylene and tetraethylene copolymers, polyvinylidene fluorides, and mixtures thereof.

EP 2 572 364 B1

4. A nozzle according to claim 2 or claim 3, wherein the inorganic filler in the composition of the composite material constituting the neck-forming portion is selected from inorganic fillers of the sulfide type, inorganic fillers of the fluoride type, inorganic fillers of the oxide type, and mixtures thereof.
- 5 5. A nozzle according to claim 4, wherein the inorganic filler of the sulfide type is selected from MoS_2 , Sb_2S_5 , Sb_2S_3 , and mixtures thereof.
6. A nozzle according to claim 4, wherein the inorganic filler of the oxide type is selected from SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Al_2CoO_4 , P_2O_5 , and mixtures thereof.
- 10 7. A nozzle according to any one of claims 2 to 6, wherein the filler in the composition of the composite material constituting the neck-forming portion is present in said material at a content lying in the range 0.01% to 35% by weight relative to the total weight of the material.
- 15 8. A nozzle according to claim 7, wherein the composite material in the composition of the neck-forming portion may be a composite material comprising a polymeric matrix of polytetrafluoroethylene including an inorganic filler of MoS_2 at a content lying in the range 0.01% to 0.5% by weight relative to the total weight of the material.
- 20 9. A nozzle according to any one of claims 2 to 8, wherein the composite material in the composition of the neck-forming portion is a composite material comprising a polymeric matrix of polytetrafluoroethylene including an inorganic filler of MoS_2 at a content lying in the range 0.01% to 1% by weight relative to the total weight of the material and an inorganic filler of SiO_2 at a content lying in the range 0.01% to 5% by weight relative to the total weight of the material.
- 25 10. A nozzle according to any one of claims 2 to 8, wherein the composite material in the composition of the neck-forming portion is a composite material comprising a polymeric matrix of polytetrafluoroethylene including an inorganic filler of MoS_2 at a content lying in the range 0.01% to 1% by weight relative to the total weight of the material and an inorganic filler of Al_2CoO_4 at a content lying in the range 0.01% to 5% by weight relative to the total weight of the material.
- 30 11. A nozzle according to any one of claims 2 to 10, wherein the inorganic filler in the composition of the composite material constituting the downstream and upstream end portions may be selected from inorganic fillers of the fluoride type, such as CaF_2 , inorganic fillers of the mica type, inorganic fillers of the glass type, inorganic fillers of the ceramic type, such as a Bi_2O_3 - ZnO - Nb_2O_3 mixture, graphite, and mixtures thereof.
- 35 12. A nozzle according to any one of claims 2 to 11, wherein the inorganic filler in the composition of the composite material constituting the downstream and upstream end portions is present in said material at a content of 10% to 35% by weight relative to the total weight of the material.
- 40 13. A nozzle according to any one of claims 2 to 12, wherein the composite material in the composition of the downstream and upstream end portions is a composite material comprising a polymeric matrix of polytetrafluoroethylene including an inorganic filler of CaF_2 at a content of 15% to 35% by weight relative to the total weight of the material.
- 45 14. A nozzle according to any one of claims 2 to 12, wherein the composite material in the composition of the downstream and upstream end portions is a composite material comprising a polymeric matrix of polytetrafluoroethylene including an inorganic filler of the mica type at a content of 15% to 25% by weight relative to the total weight of the material.
- 50 15. A nozzle according to any one of claims 2 to 12, wherein the composite material in the composition of the downstream and upstream end portions is a composite material comprising a polymeric matrix of polytetrafluoroethylene including an inorganic filler of the glass type at a content of 20% by weight relative to the total weight of the material and including graphite at a content of 5% by weight relative to the total weight of the material.
- 55 16. A high- or medium-voltage circuit breaker including at least one first arcing contact and at least one second arcing contact together with an electric arc blast nozzle such as defined according to any one of claims 1 to 15.

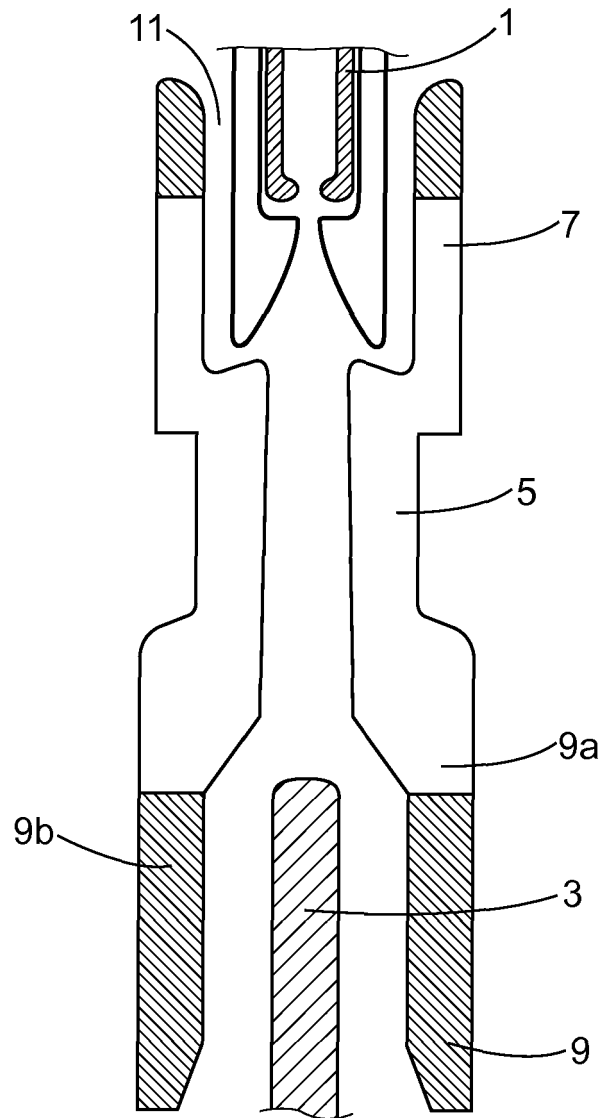


Figure unique

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2009080123 A [0007]
- US 6696657 B [0008]
- US 2003094437 A [0010]