

(19)



(11)

EP 3 210 224 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

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

24.07.2019 Bulletin 2019/30

(21) Numéro de dépôt: **15791326.0**

(22) Date de dépôt: **20.10.2015**

(51) Int Cl.:

H01H 9/44 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2015/052806

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2016/062959 (28.04.2016 Gazette 2016/17)

(54) **CHAMBRE DE COUPURE D'ARC ÉLECTRIQUE**

LICHTBOGENSTEUERUNGSVORRICHTUNG

ELECTRIC ARC-CONTROL DEVICE

(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: **22.10.2014 FR 1460149**

(43) Date de publication de la demande:

30.08.2017 Bulletin 2017/35

(73) Titulaire: **Socomec**

67230 Benfeld (FR)

(72) Inventeurs:

- **HERTZOG, Jérôme**
F-67870 GRIESCHEIM-près-MOLSHEIM (FR)
- **COQUIL, Karine**
F-67310 Flexbourg (FR)

(74) Mandataire: **Laïk, Eric et al**

Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(56) Documents cités:

US-A1- 2013 112 655 US-A1- 2013 222 088
US-A1- 2013 284 702

EP 3 210 224 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

Arrière-plan de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine des chambres et dispositifs de coupure d'arcs électriques.

[0002] Les dispositifs de coupure en basse tension ($U_{AC} \leq 1000V$ et $U_{DC} \leq 1500V$) permettent généralement de réaliser une coupure d'un arc électrique dans l'air. L'avantage de cette technique vis-à-vis de la coupure dans le vide, l'hexafluorure de soufre (SF_6) ou dans l'huile ou encore vis-à-vis de dispositifs mettant en oeuvre un transistor bipolaire à grille (« Insulated Gate Bipolar Transistor » ; IGBT) est sa simplicité de mise en oeuvre et de réalisation, et, par conséquent, son coût.

[0003] L'interruption d'un courant sur un réseau électrique continu (DC) implique nécessairement de générer une force contre-électromotrice ayant un potentiel plus élevé que la source à couper. Il s'agit de la difficulté majeure d'une coupure DC. Dans le cadre des techniques de coupure dans l'air, l'arc électrique généré lors de l'ouverture de l'interrupteur dans l'air est employé comme moyen pour générer une force contre-électromotrice.

[0004] Les principales techniques de coupure dans l'air sont discutées ci-dessous.

[0005] La technique d'allongement de l'arc permet d'allonger et ainsi de refroidir l'arc lors de l'ouverture de l'interrupteur. Ce principe de coupure peut toutefois ne pas être très performant en surcharge.

[0006] La technique d'allongement et de fractionnement de l'arc combine un allongement de l'arc à un fractionnement de ce dernier dans une chambre de coupure. Le fractionnement peut ne pas être opérant suivant les courants et il peut exister des courants critiques pour lesquels l'arc stagne en entrée de chambre. Ce principe a l'avantage de bien se comporter en surcharge car les tôles de fractionnement supportent l'arc et permettent un bon refroidissement.

[0007] La technique d'allongement par soufflage magnétique met en oeuvre un aimant permanent qui tend à souffler l'arc magnétiquement. Ce soufflage magnétique allonge beaucoup l'arc et le refroidit de manière efficace. Toutefois, ce principe de coupure peut être limité pour des courants élevés car le refroidissement de l'arc peut se dégrader du fait d'un allongement moins efficace à ce niveau de courant.

[0008] En outre, la coupure peut être rendue plus difficile dans le domaine des installations photovoltaïques (PV) par exemple, du fait de l'emploi pour les panneaux de tensions croissantes d'année en année afin de réduire les coûts de telles installations. Il est connu dans le cadre de ces applications de connecter plusieurs interrupteurs en série afin d'augmenter le pouvoir de coupure du dispositif ainsi obtenu. Cette solution n'est toutefois pas entièrement satisfaisante.

[0009] D'autres applications dans le domaine ferroviaire par exemple, peuvent aussi nécessiter de mettre en oeuvre des dispositifs ayant un fort pouvoir de coupure

sur un réseau électrique continu et permettant de couper des tensions de surcharge.

[0010] Il est donc souhaitable de perfectionner les dispositifs de coupure d'arc électrique existants en améliorant leur pouvoir de coupure. Il est aussi souhaitable d'obtenir des dispositifs de coupure utilisables à la fois pour fractionner un arc électrique généré après circulation d'un courant continu ou d'un courant alternatif entre des contacts électriques.

[0011] Il existe donc un besoin pour disposer de nouvelles chambres de coupure et de nouveaux dispositifs de coupure présentant un pouvoir de coupure amélioré.

[0012] Il existe aussi un besoin pour disposer de nouveaux dispositifs de coupure permettant de faciliter la pénétration d'un arc électrique dans la profondeur de la chambre de coupure.

[0013] Il existe encore un besoin pour disposer de nouveaux dispositifs et de nouvelles chambres de coupure permettant de fractionner un arc électrique généré après circulation d'un courant continu ou d'un courant alternatif entre des contacts électriques.

[0014] Le document "US 2013/112655 A1" décrit une chambre de coupure d'arc électrique selon le préambule de la revendication 1.

Objet et résumé de l'invention

[0015] A cet effet, l'invention propose, selon un premier aspect, une chambre de coupure d'arc électrique comportant :

- un empilement de tôles de fractionnement d'arc électrique, les tôles de fractionnement définissant une entrée de la chambre de coupure destinée à être présente en regard de contacts électriques et un fond de la chambre de coupure, et
- au moins un aimant permanent présent à l'intérieur de la chambre de coupure dans une zone centrale dans le sens de la largeur de la chambre de coupure et du côté du fond de celle-ci, l'aimant présentant une magnétisation ayant une composante non nulle selon un axe s'étendant entre l'entrée et le fond de la chambre de coupure.

[0016] La zone centrale dans le sens de la largeur de la chambre de coupure correspond à la zone de l'intérieur de la chambre de coupure délimitée par les plans d'équation $x_a = 0,25L$ et $x_b = 0,75L$ où L désigne la largeur de la chambre de coupure et où x_a et x_b sont mesurés le long de la largeur de la chambre de coupure en prenant comme origine une des extrémités des tôles de fractionnement.

[0017] L'aimant est, en outre, situé du côté du fond de la chambre de coupure, c'est-à-dire que l'aimant est plus proche du fond de la chambre de coupure que de l'entrée de la chambre de coupure et l'aimant génère un champ magnétique dont l'intensité augmente lorsque l'on se déplace depuis l'entrée vers le fond de la chambre de cou-

pure.

[0018] L'invention permet avantageusement de fournir des chambres de coupure présentant un pouvoir de coupure amélioré.

[0019] Dans un exemple de réalisation, l'aimant peut être maintenu dans un support d'aimant isolant de l'électricité.

[0020] Dans un exemple de réalisation, le support d'aimant peut être assemblé par emboîtement avec une ou plusieurs tôles de fractionnement.

[0021] Une telle caractéristique est avantageuse car elle permet de placer l'aimant au plus près du fond de la chambre de coupure et que l'aimant ait une position fixe par rapport aux tôles de fractionnement.

[0022] Dans un exemple de réalisation, la chambre de coupure peut, en outre, comporter un canalisateur de flux présent à l'intérieur de la chambre de coupure.

[0023] Le canalisateur de flux est au moins en partie constitué par une pièce magnétique s'étendant vers l'entrée de la chambre de coupure ayant par exemple une forme allongée.

[0024] La présence d'un canalisateur de flux est avantageuse car elle participe au « rallongement » vers l'entrée de la chambre de coupure d'un maximum de lignes de champ magnétique généré par l'aimant. Le canalisateur de flux permet ainsi d'améliorer encore l'attraction d'un arc électrique vers le fond de la chambre de coupure.

[0025] Le canalisateur de flux peut être placé en regard de l'aimant.

[0026] Le canalisateur de flux peut être maintenu dans le support d'aimant, et par exemple être au contact de l'aimant. Toutefois, comme il ressortira de la description ci-dessous, une telle configuration n'est pas obligatoire.

[0027] De préférence, la chambre de coupure peut être symétrique par rapport à un plan d'équation $x = 0,5L$ où L désigne la largeur de la chambre de coupure et où x est mesuré le long de la largeur L de la chambre de coupure et en prenant comme origine une des extrémités des tôles de fractionnement.

[0028] Une telle configuration est avantageuse car elle permet de disposer d'une chambre de coupure dont le pouvoir de coupure n'est pas affecté par le sens par lequel l'arc électrique se déplace lors de l'ouverture des contacts et par la polarité de branchement du dispositif de coupure.

[0029] Cette configuration est notamment avantageuse en courant continu du fait de son invariance par rapport à la polarité de branchement du dispositif de coupure.

[0030] Dans un exemple de réalisation, la hauteur de l'aimant peut être supérieure ou égale à la moitié de la hauteur de l'empilement des tôles de fractionnement. Dans ce cas, la hauteur de l'aimant peut être inférieure ou égale ou supérieure à la hauteur de l'empilement des tôles de fractionnement. En variante, la hauteur de l'aimant peut être inférieure à la moitié de la hauteur de l'empilement des tôles de fractionnement.

[0031] Dans un exemple de réalisation, un unique

aimant peut être présent à l'intérieur de la chambre de coupure.

[0032] En variante, une pluralité d'aimants permanents peuvent être présents à l'intérieur de la chambre de coupure, au moins un aimant de ladite pluralité d'aimants étant présent dans la zone centrale dans le sens de la largeur de la chambre de coupure et du côté du fond de celle-ci. Dans ce cas, les aimants de cette pluralité d'aimants peuvent ou non être au contact les uns des autres. Les aimants de la pluralité d'aimants peuvent ou non présenter le même sens magnétisation. Dans un exemple de réalisation, la majorité, voire la totalité, des aimants de cette pluralité d'aimants peut être présente dans la zone centrale dans le sens de la largeur de la chambre de coupure et du côté du fond de celle-ci.

[0033] Dans un exemple de réalisation, la chambre de coupure peut comporter une ou plusieurs joues de guidage d'arc électrique isolantes de l'électricité, les joues de guidage étant situées à l'entrée de la chambre de coupure et recouvrant tout ou partie des extrémités des tôles de fractionnement.

[0034] La présence d'une ou plusieurs joues de guidage est avantageuse dans la mesure où celles-ci permettent à l'arc de ne pas s'accrocher sur les extrémités des tôles de fractionnement et ainsi d'améliorer encore les performances de coupure en augmentant l'allongement de l'arc ainsi que sa tension d'arc.

[0035] Dans un exemple de réalisation, la ou les joues de guidage peuvent être solidaires du support d'aimant et par exemple faites d'un seul tenant avec ce dernier.

[0036] La présente invention vise également un dispositif de coupure comportant :

- une chambre de coupure telle que définie plus haut, et
- une zone de contact dans laquelle sont présents au moins un contact fixe et au moins un contact mobile par rapport au contact fixe, les contacts pouvant être mis en contact et séparés l'un de l'autre, le contact fixe étant présent en regard de l'entrée de la chambre de coupure.

[0037] Dans un exemple de réalisation, le contact mobile peut être configuré pour effectuer un mouvement de rotation autour d'un axe de rotation lorsque les contacts sont séparés.

[0038] Dans un exemple de réalisation, le dispositif peut, en outre, comporter une corne d'arc présente en regard du contact fixe, la largeur de la corne d'arc étant supérieure à la largeur du contact fixe.

[0039] Du fait de la présence de l'aimant permanent dans la chambre de coupure, un arc généré entre les contacts aura tendance à avoir une composante de déplacement non nulle selon la largeur de la chambre de coupure. Ainsi, par exemple dans le cas où le contact mobile est animé d'un mouvement de rotation autour d'un axe de rotation lors de la séparation des contacts, l'arc généré aura tendance à être dévié avec une composante

non nulle selon l'axe de rotation. Il est donc important que la corne d'arc soit plus large que le contact fixe afin que l'arc subissant une déviation selon la largeur de la chambre de coupure puisse s'« accrocher » sur la corne d'arc. La mise en oeuvre d'une corne d'arc peut avantageusement permettre d'aider au fractionnement de l'arc électrique en facilitant son entrée dans la chambre de coupure. En effet, l'arc électrique généré entre les contacts a, dans ce cas, tendance à se déplacer du contact fixe vers la corne d'arc et ainsi à se rapprocher du fond de la chambre de coupure. Un autre avantage lié à la mise en oeuvre d'une corne d'arc est la réduction de l'érosion du contact fixe due à l'arc du fait d'une mise en contact limitée de l'arc avec le contact fixe.

[0040] Dans un exemple de réalisation, la hauteur de la corne d'arc peut être supérieure ou égale à la hauteur du contact fixe.

[0041] Dans un exemple de réalisation, le contact mobile peut être configuré pour effectuer un mouvement de rotation autour d'un axe de rotation lorsque les contacts sont séparés et un canalisateur de flux peut être présent à l'intérieur de la chambre de coupure, le canalisateur de flux ayant une face située du côté de la zone de contact qui présente, lorsque le canalisateur est observé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, la même forme que le chemin parcouru par le contact mobile lors de la séparation des contacts.

[0042] Une telle configuration est avantageuse car elle permet de conserver une distance constante entre le canalisateur de flux et le contact mobile lors de la séparation des contacts, ce qui permet d'améliorer encore l'attraction de l'arc dans la chambre de coupure.

[0043] Dans un exemple de réalisation, le dispositif peut, en outre, comporter un canalisateur de flux présent à l'intérieur de la chambre de coupure, une partie au moins du canalisateur de flux étant constituée par un élément de commutation d'arc présent en regard du contact fixe, la largeur de l'élément de commutation d'arc étant supérieure à la largeur du contact fixe.

[0044] Dans un exemple de réalisation, le canalisateur de flux peut comporter l'élément de commutation d'arc ainsi qu'un élément canalisateur de flux additionnel présent dans un support de canalisateur isolant de l'électricité.

[0045] De telles configurations sont avantageuses car elles permettent de disposer à la fois de l'effet de « rallonge » vers l'entrée de la chambre de coupure des lignes de champ magnétique généré par l'aimant ainsi que de l'aide à l'entrée de l'arc dans la chambre de coupure du fait de la mise en oeuvre de l'élément de commutation d'arc.

[0046] Le dispositif selon l'invention permet d'effectuer la coupure d'un arc électrique généré après circulation d'un courant continu ou alternatif entre les contacts.

Brève description des dessins

[0047] D'autres caractéristiques et avantages de l'in-

vention ressortiront de la description suivante de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 5 - la figure 1 représente une vue éclatée d'une chambre de coupure selon l'invention,
- la figure 2 représente la chambre de coupure selon la figure 1 à l'état assemblé,
- 10 - la figure 3 représente une vue en coupe de la chambre de coupure des figures 1 et 2 perpendiculairement à la hauteur de l'empilement des tôles de fractionnement,
- la figure 4 représente un dispositif de coupure selon l'invention,
- 15 - la figure 5 est une vue 2D des lignes de champ magnétique créé par l'aimant dans la chambre de coupure des figures 1 à 3,
- les figures 6A et 6B représentent des variantes de réalisation de chambres de coupure selon l'invention,
- 20 - les figures 7A à 7D représentent la mise en oeuvre d'une corne d'arc dans un dispositif de coupure selon l'invention, et
- 25 - les figures 8A et 8B représentent des variantes de réalisation de chambres de coupure comportant un canalisateur de flux en deux parties.

Description détaillée de modes de réalisation

- 30 **[0048]** On a représenté à la figure 1 une vue éclatée d'une chambre de coupure 1 selon l'invention. La chambre de coupure 1 comporte un empilement de tôles de fractionnement 2 d'arc électrique montées sur un support de tôles 3. Le montage des tôles de fractionnement 2 sur le support de tôles 3 permet de former une chambre de coupure 1 rigide. Les tôles de fractionnement 2 sont par exemple en acier doux. Le support de tôles 3 peut, par exemple, être en carton vulcanisé. Les tôles de fractionnement 2 peuvent en variante être directement montées sur le boîtier constituant l'enveloppe extérieure du dispositif de coupure. La chambre de coupure 1 illustrée à la figure 1 comporte une pluralité de tôles de fractionnement 2 empilées, par exemple au moins trois tôles de fractionnement 2 empilées, par exemple au moins cinq tôles de fractionnement 2 empilées. La hauteur h de l'empilement des tôles de fractionnement 2 correspond à la distance séparant les deux tôles de fractionnement les plus éloignées. Dans l'exemple illustré, la hauteur h de l'empilement des tôles de fractionnement 2 est mesurée perpendiculairement aux tôles de fractionnement 2. La chambre de coupure 1 présente une entrée 10 ainsi qu'un fond 11 situé du côté opposé à l'entrée définis par les tôles 2 de fractionnement. En plus des tôles de fractionnement 2, un aimant permanent 5 est présent à l'intérieur de la chambre de coupure 1. Cet aimant 5 est, par exemple, en NdFeB. L'aimant 5 est, comme illustré, présent dans un support d'aimant 7 isolant de l'électricité destiné

à être présent à l'intérieur de la chambre de coupure 1. L'aimant 5 peut se présenter comme illustré à la figure 1 sous la forme d'un barreau. Ce barreau peut par exemple avoir une section transversale rectangulaire, carrée ou circulaire. Comme illustré, l'aimant 5 ne s'étend pas le long des plans d'élongation des tôles de fractionnement 2 mais le long de la hauteur h de l'empilement des tôles de fractionnement 2. L'aimant 5 s'étend, dans l'exemple illustré, le long d'une hauteur h_a , mesurée le long de la hauteur h de l'empilement des tôles de fractionnement 2, supérieure ou égale à 50% de la hauteur h de l'empilement des tôles de fractionnement 2. La hauteur h_a de l'aimant 5 est, par exemple, supérieure ou égale à 75% de la hauteur h de l'empilement des tôles de fractionnement, la hauteur h_a de l'aimant 5 étant, par exemple, sensiblement égale à la hauteur h de l'empilement des tôles de fractionnement. La hauteur de l'aimant n'est toutefois pas limitée à la configuration illustrée à la figure 1. L'aimant peut, en effet, présenter une hauteur supérieure à la hauteur de l'empilement des tôles de fractionnement. En variante, l'aimant peut présenter une hauteur inférieure à la hauteur de l'empilement des tôles de fractionnement. L'aimant peut, par exemple, présenter une hauteur inférieure à la moitié de la hauteur de l'empilement des tôles de fractionnement et, dans ce cas, l'aimant peut uniquement être présent dans la partie inférieure de la chambre de coupure.

[0049] Par exemple, comme illustré, un unique aimant 5 est présent à l'intérieur de la chambre de coupure 1, mais on ne sort pas du cadre de l'invention si une pluralité d'aimants sont présents à l'intérieur de la chambre de coupure 1.

[0050] Le support d'aimant 7 est, par exemple, en un matériau plastique. Un canalisateur de flux 6 est, comme illustré, placé au contact de l'aimant 5 et est lui aussi logé dans le support d'aimant 7. L'aimant 5 et le canalisateur de flux 6 sont isolés électriquement par le support d'aimant 7. Le canalisateur de flux 6 est, par exemple, en acier doux. Le canalisateur de flux peut ou non avoir une structure feuilletée. Le support d'aimant 7 comporte des moyens d'emboîtement 9, par exemple sous la forme de créneaux, destinés à coopérer par emboîtement avec tout ou partie des tôles de fractionnement 2. L'emboîtement du support d'aimant 7 et des tôles de fractionnement 2 permet de rendre l'aimant 5 fixe par rapport aux tôles de fractionnement 2.

[0051] Une fois le support d'aimant 7 fixé par l'intermédiaire des moyens d'emboîtement 9 aux tôles de fractionnement 2, l'aimant 5 est présent à l'intérieur de la chambre de coupure 1 du côté du fond de la chambre de coupure 1 et dans la zone centrale Z_c dans le sens de la largeur de la chambre de coupure 1 comme illustré à la figure 3. La figure 3 représente une vue en coupe de la chambre de coupure des figures 1 et 2 perpendiculairement à la hauteur de l'empilement des tôles de fractionnement 2. Les tôles de fractionnement 2 ont, comme illustré, une forme en V lorsqu'elles sont observées dans une direction perpendiculaire à leur plan

d'élongation. Les tôles de fractionnement peuvent, en variante, avoir une autre forme comme une forme en U lorsqu'elles sont observées dans une direction perpendiculaire à leur plan d'élongation. On a représenté à la figure 3 la profondeur p de la chambre de coupure 10 qui correspond à la distance entre l'entrée 10 de la chambre de coupure 1 et le fond 11 de la chambre de coupure 1 mesurée perpendiculairement à la hauteur h de l'empilement des tôles de fractionnement 2. On a aussi représenté la largeur L de la chambre de la chambre de coupure 1, la largeur L étant mesurée perpendiculairement à la hauteur h de l'empilement des tôles de fractionnement 2 et perpendiculairement à la profondeur p de la chambre de coupure 1. Sauf mention contraire, la largeur L de la chambre de coupure 1 correspond à la largeur interne de la chambre de coupure mesurée entre les extrémités 2a et 2b des tôles de fractionnement 2. La magnétisation M de l'aimant 5 (matérialisée par la flèche 15 aux figures 1 et 3) présente une composante non nulle selon un axe Y s'étendant entre l'entrée 10 et le fond 11 de la chambre de coupure (aussi appelé axe Y de profondeur de la chambre de coupure 1). En particulier, la magnétisation M peut être comprise dans le plan d'élongation des tôles de fractionnement 2. La magnétisation M peut être dirigée sensiblement uniquement selon l'axe Y de la profondeur de la chambre de coupure 1. On a représenté une magnétisation M dirigée vers l'entrée 10 de la chambre de coupure 1 mais on ne sort pas du cadre de l'invention lorsque la magnétisation est dirigée vers le fond 11 de la chambre de coupure 1. L'aimant 5 est comme illustré présent dans une zone centrale Z_c dans le sens de la largeur de la chambre de coupure 1. Autrement dit, l'aimant 5 est présent dans une zone délimitée par les plans P_a et P_b d'équation respective $x_a = 0,25L$ et $x_b = 0,75L$ où L désigne la largeur de la chambre de coupure 1 et où x_a et x_b sont mesurés le long de la largeur L de la chambre de coupure 1 et en prenant comme origine une des extrémités 2a ou 2b des tôles de fractionnement 2. L'aimant peut, par exemple, être présent dans une zone délimitée par les plans P_a et P_b d'équation respective $x_a = 0,40L$ et $x_b = 0,60L$.

[0052] L'aimant 5 est, en outre, situé du côté du fond 11 de la chambre de coupure, c'est-à-dire qu'il est plus proche du fond 11 de la chambre de coupure 1 que de l'entrée 10 de la chambre de coupure 1. Autrement dit, l'aimant 5 est présent dans une zone délimitée par les plans P'_a et P'_b d'équation respective $y_a = 0,5p$ et $y_b = p$ où p désigne la profondeur de la chambre de coupure 1 et où y_a et y_b sont mesurés le long de la profondeur de la chambre de coupure 1 et en prenant comme origine une des extrémités 2a ou 2b des tôles de fractionnement 2. L'aimant 5 peut, par exemple, être présent dans une zone délimitée par les plans P'_a et P'_b d'équation respective $y_a = 0,7p$ et $y_b = p$.

[0053] En particulier, l'aimant 5 ne s'étend pas le long des bords latéraux 10a et 10b de la chambre de coupure 1. En outre, l'aimant 5 est, dans l'exemple illustré, entièrement situé dans la zone centrale Z_c et du côté du fond

11 de la chambre de coupure 1.

[0054] On a représenté à la figure 4 un dispositif de coupure 20 selon l'invention comprenant une chambre de coupure 1 telle que décrite en lien avec les figures 1 à 3. Le dispositif de coupure 20 représenté à la figure 4 est une coupure rotative à couteaux, double coupure. Le dispositif de coupure 20 comporte une zone de contact 21 dans laquelle des contacts mobiles 22 présents sur des tôles de compensation 23 peuvent être mis en contact et séparés d'une tête de contact 25 fixe laquelle est solidaire d'un support fixe 26. La tête de contact 25 et le support fixe 26 forment un sous-ensemble fixe permettant le raccordement du dispositif de coupure 20 dans une installation électrique. Le contact fixe 25 est présent en regard d'une unique chambre de coupure 1. La tête de contact 25 peut être formée d'un matériau métallique, par exemple de cuivre. Lorsque les contacts mobiles 22 sont en contact avec la tête de contact 25 un courant ne peut circuler entre ces éléments. Lorsque les contacts mobiles 22 sont séparés de la tête de contact 25 un courant ne peut circuler entre ces éléments.

[0055] L'enveloppe extérieure du dispositif de coupure 20 est formée par un boîtier 28 correspondant à la réunion de deux demi-boîtiers. La figure 4 montre aussi l'arc électrique 30 formé entre les contacts mobiles 22 et la tête de contact 25 lors de la séparation de ces éléments. On peut dans des variantes non illustrées utiliser un dispositif de coupure à pression ou un dispositif à coupure unique, avec contact à pression ou glissant. On peut encore utiliser un dispositif à coupure translative à couteaux.

[0056] On a représenté à la figure 5 une vue 2D des lignes de champ magnétique créé par l'aimant dans une chambre de coupure 1 telle que décrite en lien avec les figures 1 à 3. Cette vue 2D est une vue en coupe perpendiculairement à la hauteur de l'empilement des tôles de fractionnement 2. Dans une optique de meilleure lisibilité de la figure, seules quelques lignes de champ ont été représentées. L'intensité du champ magnétique généré par l'aimant 5 augmente lorsque l'on se déplace depuis l'entrée 10 de la chambre de coupure 1 vers le fond 11 de la chambre de coupure 1 (les lignes de champ magnétique se resserrent).

[0057] Nous allons à présent décrire l'effet d'une telle chambre de coupure 1 sur un arc électrique formé dans une zone de contact située en regard de l'entrée 10 de la chambre de coupure 1. La chambre de coupure illustrée permet de réaliser une coupure d'arc électrique dans l'air.

[0058] Sur la figure 5 :

- les flèches notées \vec{B} désignent le champ magnétique local induit par l'aimant 5 sur l'arc électrique,
- les flèches notées \vec{F} désignent la force de Laplace qui s'exerce sur l'arc dû au champ magnétique de l'aimant 5 ($F_{\text{Laplace_aimant}} = J \times B$). $F_{\text{Laplace_aimant}}$ augmente plus l'arc pénètre dans la chambre de coupure 1, et
- le sens du courant dans l'arc électrique se dirige

quant à lui vers le fond de la feuille comme représenté à la figure 5.

[0059] A l'instant t_1 , l'arc est présent entre les contacts fixe et mobiles en regard de l'entrée 10 de la chambre de coupure 1. Deux positions initiales sont possibles : à droite ou à gauche du plan de symétrie P, suivant l'instant d'apparition du premier arc lors de la séparation des contacts. La chambre de coupure 1 est symétrique par rapport au plan P d'équation $x = 0,5L$ où, comme expliqué plus haut, L désigne la largeur de la chambre de coupure 1 et x est mesuré le long de la largeur L de la chambre de coupure 1 en prenant comme origine une des extrémités 2a ou 2b des tôles de fractionnement 2. Une fois qu'une telle chambre de coupure est intégrée dans un dispositif de coupure comme décrit plus bas, le plan P peut croiser la zone de contact dans laquelle le contact fixe est présent.

[0060] L'arc est ensuite dévié vers une autre position du fait de l'application de la force de Laplace produite par le champ magnétique généré par l'aimant 5 (voir position t_2). Comme mentionné plus haut, on observe que l'arc est, entre la position t_1 et la position t_2 , dévié avec une composante de déplacement non nulle selon la largeur de la chambre de coupure (composante non nulle selon l'axe de rotation du contact mobile lorsque l'on met en oeuvre un contact mobile rotatif) du fait de la présence de l'aimant permanent 5 dans la chambre de coupure 1.

[0061] L'arc entre ensuite dans la chambre de coupure 1 (voir positions t_3 et t_4) et est accéléré dans la chambre de coupure 1 notamment entre les positions t_3 et t_4 . L'élongation de l'arc permet avantageusement d'accroître la tension de l'arc avant son fractionnement dans la chambre de coupure 1. L'aimant 5 peut être configuré pour accélérer l'arc sur au moins 50% de la profondeur p de la chambre de coupure 1. Une fois que l'arc a pénétré dans la chambre de coupure 1, l'arc est animé d'un mouvement principalement selon la profondeur de la chambre de coupure 1 comme illustré à la figure 5.

[0062] A l'instant t_5 , l'arc atteint les tôles de fractionnement 2 et est fractionné dans la chambre de coupure 1. Ce fractionnement permet de stabiliser l'arc ainsi que de le refroidir. Le refroidissement augmente encore l'impédance de l'arc, générant encore plus de tension d'arc.

[0063] L'arc subit, en outre, une autre force que la force de Laplace due au champ magnétique de l'aimant 5, cette autre force est produite du fait de la présence des tôles de fractionnement (effet U avaleur des tôles de fractionnement). Cette force n'a pas été représentée à la figure 5 mais s'ajoute à la force produite par l'aimant et contribue aussi au déplacement de l'arc.

[0064] La courbe en pointillés 40 correspond à la trajectoire de déplacement de l'arc électrique lors de sa déviation et attraction par la chambre de coupure 1. Comme illustré, la force de Laplace exercée sur l'arc du fait de la présence de l'aimant 5 permet de dévier l'arc vers le fond 11 de la chambre de coupure 1 et vers la zone centrale Z_c dans le sens de la largeur de la chambre de

coupure 1.

[0065] La chambre de coupure selon l'invention peut être utilisée pour réaliser la coupure d'un courant continu (« DC ») ou alternatif (« AC »). La chambre de coupure selon l'invention peut être employée dans le domaine de la basse tension ($U_{AC} \leq 1000V$ et $U_{DC} \leq 1500V$), comme dans le domaine de la moyenne tension ($U_{AC} \leq 50000V$ et $U_{DC} \leq 75000V$).

[0066] On a représenté aux figures 6A et 6B des variantes de réalisation de chambres de coupure selon l'invention.

[0067] Dans les variantes illustrées aux figures 6A et 6B, la chambre de coupure 1 comporte plusieurs joues de guidage d'arc électriques 50. Ces joues de guidage 50 sont formées d'un matériau isolant de l'électricité et sont situées à l'entrée 10 de la chambre de coupure 1 et recouvrent tout ou partie des extrémités 2a et 2b des tôles de fractionnement 2.

[0068] Comme expliqué plus haut, les joues de guidage 50 permettent à l'arc de ne pas s'accrocher sur les extrémités 2a et 2b des tôles de fractionnement 2 et ainsi d'améliorer les performances de coupure. La courbe en pointillés 40 correspond à la trajectoire d'un arc électrique dans une telle chambre de coupure. Comme illustré, en utilisant une chambre de coupure 1 comportant des joues de guidage 50, l'arc ne s'accroche pas sur les extrémités 2a et 2b des tôles de fractionnement et est attiré vers le fond 11 de la chambre de coupure 1 vers une zone Z de fractionnement.

[0069] Dans la variante illustrée à la figure 6B, les joues de guidage 50 sont solidaires du support d'aimant 7 et par exemple formées d'un seul tenant avec ce dernier.

[0070] On a représenté à la figure 7A la mise en oeuvre d'une corne d'arc 60 utilisable dans un dispositif de coupure 20 selon l'invention laquelle permet de faciliter l'entrée de l'arc électrique dans la chambre de coupure 1.

[0071] La corne d'arc 60 est placée en regard de la tête de contact 25 sur le support fixe 26 à l'entrée 10 de la chambre de coupure 1. La corne d'arc 60 est fixée au support fixe 26 par une liaison mécanique. La corne d'arc 60 comporte une patte 61 ainsi qu'une portion de commutation d'arc 62. La corne d'arc est faite d'un matériau conducteur de l'électricité, par exemple d'un matériau métallique, par exemple d'acier. La patte 61 est dans l'exemple illustré en contact avec le support fixe 26 mais on ne sort pas du cadre de l'invention lorsque la corne d'arc 60 n'est pas en contact avec le support fixe 26 mais est fixée au boîtier constituant l'enveloppe extérieure du dispositif de coupure 20. Dans ce dernier cas, la distance séparant la corne d'arc 60 du support fixe 26 peut, par exemple, être inférieure ou égale à 1 mm. Un arc électrique généré à partir des contacts mobiles 22 est destiné à se déplacer sur la portion de commutation d'arc 62. Un tel déplacement sur la portion de commutation 62 permet de faciliter l'entrée de l'arc dans la chambre de coupure 1. La corne d'arc 60 comporte, en outre, une surface fixe 64 correspondant à la surface de la patte 61 située du côté opposé au support fixe 26. Dans l'exemple illustré,

la hauteur de la corne d'arc h_c (correspondant à la hauteur à laquelle l'extrémité 63 de la portion de commutation 62 est présente) est supérieure à la hauteur h_t de la tête de contact. Les hauteurs h_c et h_t sont mesurées à partir de la surface S du support fixe 26 en regard duquel la corne d'arc est présente et perpendiculairement à cette surface S. Dans des variantes non illustrées, la hauteur de la corne d'arc peut être égale, voire inférieure, à la hauteur de la tête de contact.

[0072] Comme illustré à la figure 7B, la largeur L_c de la corne d'arc 60 est supérieure à la largeur L_t de la tête de contact 25. Cette caractéristique est importante car, dans l'exemple illustré, lors de la séparation des contacts, l'arc généré aura tendance à être dévié avec une composante non nulle selon l'axe de rotation du contact mobile du fait de la présence de l'aimant permanent 5. L'emploi d'une corne d'arc 60 large permet ainsi que l'arc dévié selon l'axe de rotation puisse s'« accrocher » sur la corne d'arc 60. Dans l'exemple illustré, après la génération de l'arc suite à l'ouverture des contacts, l'arc est d'abord dévié selon l'axe de rotation du contact mobile (déviation axiale) et l'arc est ensuite dévié selon la profondeur de la chambre de coupure (déviation radiale).

[0073] Sauf mention contraire, les largeurs L_c et L_t de la corne d'arc et de la tête de contact sont mesurées perpendiculairement à leur hauteur et lorsqu'on observe l'entrée de la chambre de coupure de face.

[0074] Après l'ouverture des contacts, l'arc 30 commute sur la portion de commutation 62 (l'arc passe de la configuration A à la configuration B, voir figure 7C). Avec une corne d'arc flottante, un autre arc en série peut être créé entre le support fixe et la corne d'arc, soit juste à l'arrière de la tête de contact, soit entre la patte et le support fixe.

[0075] Dans tous les cas, la mise en oeuvre d'une corne d'arc 60 permet par le déplacement de l'arc 30 en configuration B de favoriser l'entrée de l'arc 30 dans la chambre de coupure 1. La présence d'une corne d'arc améliore ainsi la performance de coupure par une montée en tension de l'arc plus rapide et par conséquent une coupure plus rapide.

[0076] Après cette commutation de l'arc 30 sur la corne d'arc 60, les contacts mobiles 22 continuent leur mouvement d'ouverture et l'arc s'allonge dans la chambre de coupure 1. Cette évolution temporelle de la forme de l'arc est représentée à la figure 7D qui va à présent être décrite.

[0077] L'arc 30 est tout d'abord dans la configuration B2, c'est-à-dire qu'il est présent entre la portion de commutation 62 et les contacts mobiles 22. L'arc 30 passe ensuite dans la configuration C dans laquelle il est présent dans la chambre de coupure 1 et est attiré vers le fond 11 de la chambre 1 par la superposition de la force de Laplace issue du champ magnétique de l'aimant et de la force de Laplace issue de sa propre géométrie, de son propre courant (effet de boucle) et des pièces magnétiques environnantes (effet U Avaleur des tôles de fractionnement 2). Plus l'arc 30 entre dans la chambre 1

et plus il est attiré vers le fond 11 de la chambre de coupure 1, car l'intensité des forces de Laplace qui s'appliquent sur lui augmentent. Une telle évolution est matérialisée par l'arc représenté en configuration D à la figure 7D. L'arc s'accroche alors sur les tôles de fractionnement 2, en fond de chambre de coupure (configuration E). Puis, la force de Laplace pousse l'arc à commuter de l'extrémité 63 de la portion de commutation 62 sur la surface fixe 64, ce faisant l'arc s'accroche sur les tôles de fractionnement 2 ce qui permet de le stabiliser dans la chambre de coupure 1.

[0078] La figure 7A illustre, en outre, une autre caractéristique avantageuse de la présente invention. Dans l'exemple illustré à la figure 7A, le contact mobile 22 effectue un mouvement de rotation autour d'un axe de rotation lorsque les contacts 22 et 25 sont séparés. L'axe de rotation est, dans ce cas, perpendiculaire au plan de la feuille. Le canalisateur de flux 6, présent à l'intérieur de la chambre de coupure 1, présente une face F située du côté de la zone de contact 21 qui présente, lorsque le canalisateur 6 est observé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, la même forme que le chemin C parcouru par le contact mobile 22 lors de la séparation des contacts 22 et 25 c'est-à-dire une forme d'arc de cercle. Comme expliqué plus haut, une telle configuration permet avantageusement d'améliorer encore l'attraction de l'arc dans la chambre de coupure.

[0079] Comme mentionné plus haut, la corne d'arc permet d'aider au fractionnement de l'arc électrique en facilitant son rapprochement du fond de la chambre de coupure.

[0080] On a représenté aux figures 8A et 8B une variante de réalisation dans laquelle la chambre de coupure 1 comporte un canalisateur de flux 80 en deux parties présent à l'intérieur de celle-ci. Le canalisateur de flux 80 comporte une première partie constituée par un élément de commutation d'arc 82 électriquement conducteur et une deuxième partie constituée par un élément canalisateur de flux additionnel 81 présent dans un support de canalisateur 70 isolant de l'électricité. L'aimant 5 est, dans l'exemple illustré, logé dans le support de canalisateur 70. Dans l'exemple illustré, l'aimant 5 est monté par le bas du support 70. Le support 70 réalise une protection de l'aimant vis-à-vis de l'arc électrique. L'aimant 5 peut ainsi être logé dans le support de canalisateur 70 (comme décrit en lien avec les figures 8A et 8B) ou dans le support d'aimant 7 comme par exemple décrit en lien avec la figure 1.

[0081] L'élément de commutation d'arc 82 est, comme illustré, présent en regard du contact fixe 25 et présente une largeur L_e supérieure à la largeur L_t du contact fixe 25. La largeur L_e est mesurée de la même manière que décrite plus haut pour les largeurs L_t et L_c . Comme expliqué plus haut pour la corne d'arc, le fait que l'élément de commutation 82 soit plus large que la tête de contact fixe 25 va permettre à un arc électrique généré entre les contacts 22 et 25 de commuter sur l'élément de commutation d'arc 82. Le canalisateur de flux 80 permet avan-

tageusement dans l'exemple illustré de réaliser à la fois la fonction canalisateur de flux et la fonction d'aide à la commutation de l'arc.

[0082] Ce système permet donc à l'arc de commuter sur l'élément de commutation d'arc 82 du fait de son attraction dans la chambre de coupure 1 par l'effet du champ magnétique généré par l'aimant 5. Comme illustré, l'arc 30 se déplace de la tête de contact fixe 25 vers l'élément de commutation d'arc 82. L'arc commute ensuite définitivement dans la chambre de coupure 1 et est fractionné comme détaillé plus haut.

[0083] La mise en oeuvre d'un tel canalisateur de flux 80 en deux parties présente les avantages décrits plus haut pour la corne d'arc en termes d'attraction de l'arc dans la chambre de coupure et de réduction de l'érosion de la tête de contact due à l'arc.

[0084] De la même manière que décrit plus haut, dans l'exemple illustré aux figures 8A et 8B, le canalisateur de flux 80 a une face F située du côté de la zone de contact qui présente, lorsque le canalisateur 80 est observé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du contact mobile 22, la même forme que le chemin C parcouru par le contact mobile 22 lors de la séparation des contacts 22 et 25.

[0085] L'expression « comportant/contenant/comprenant un(e) » doit se comprendre comme « comportant/contenant/comprenant au moins un(e) ».

[0086] L'expression « compris(e) entre ... et ... » ou « allant de ... à ... » doit se comprendre comme incluant les bornes.

Revendications

1. Chambre (1) de coupure d'arc électrique comportant :
 - un empilement de tôles (2) de fractionnement d'arc électrique, les tôles (2) de fractionnement définissant une entrée (10) de la chambre de coupure (1) destinée à être présente en regard de contacts électriques (22 ; 25) et un fond (11) de la chambre de coupure (1), et
 - au moins un aimant permanent (5) présent à l'intérieur de la chambre de coupure (1) dans une zone centrale (Z_c) dans le sens de la largeur de la chambre de coupure (1) et du côté du fond (11) de celle-ci, **caractérisée en ce que** l'aimant (5) présente une magnétisation (15) ayant une composante non nulle selon un axe (Y) s'étendant entre l'entrée (10) et le fond (11) de la chambre de coupure (1).
2. Chambre (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'aimant (5) est maintenu dans un support d'aimant (7) isolant de l'électricité.

3. Chambre (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le support d'aimant (7) est assemblé par emboîtement avec une ou plusieurs tôles de fractionnement (2).
4. Chambre (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**elle comporte, en outre, un canalisateur de flux (6 ; 80) présent à l'intérieur de la chambre de coupure (1).
5. Chambre (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le canalisateur de flux (6) est maintenu dans le support d'aimant.
6. Chambre (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'**un unique aimant (5) est présent à l'intérieur de la chambre de coupure (1).
7. Chambre selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'**une pluralité d'aimants permanents sont présents à l'intérieur de la chambre de coupure, au moins un aimant de ladite pluralité d'aimants étant présent dans la zone centrale (Z_c) dans le sens de la largeur de la chambre de coupure (1) et du côté du fond (11) de celle-ci.
8. Chambre (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'**elle comporte une ou plusieurs joues (50) de guidage d'arc électrique isolantes de l'électricité, les joues (50) de guidage étant situées à l'entrée (10) de la chambre de coupure (1) et recouvrant tout ou partie des extrémités (2a ; 2b) des tôles de fractionnement (2).
9. Chambre (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'**elle est symétrique par rapport à un plan (P) d'équation $x = 0,5L$ où L désigne la largeur de la chambre de coupure (1) et où x est mesuré le long de la largeur L de la chambre de coupure (1) et en prenant comme origine une des extrémités (2a ; 2b) des tôles de fractionnement (2).
10. Dispositif de coupure (20) comportant :
- une chambre de coupure (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et
 - une zone de contact (21) dans laquelle sont présents au moins un contact fixe (25) et au moins un contact mobile (22) par rapport au contact fixe (25), les contacts (22 ; 25) pouvant être mis en contact et séparés l'un de l'autre, le contact fixe (25) étant présent en regard de l'entrée (10) de la chambre de coupure (1).
11. Dispositif (20) selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre une corne d'arc (60 ; 60') présente en regard du contact fixe (25), la largeur L_c de la corne d'arc étant supérieure à la largeur L_t du contact fixe (25).
12. Dispositif (20) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la hauteur h_c de la corne d'arc (60 ; 60') est supérieure ou égale à la hauteur h_t du contact fixe (25).
13. Dispositif (20) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** le contact mobile (22) est configuré pour effectuer un mouvement de rotation autour d'un axe de rotation lorsque les contacts (22 ; 25) sont séparés et **en ce qu'**un canalisateur de flux (6 ; 80) est présent à l'intérieur de la chambre de coupure (1), le canalisateur de flux (6 ; 80) ayant une face (F) située du côté de la zone de contact (21) qui présente, lorsque le canalisateur (6 ; 80) est observé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, la même forme que le chemin (C) parcouru par le contact mobile (22) lors de la séparation des contacts (22 ; 25).
14. Dispositif (20) selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce qu'**il comporte, en outre, un canalisateur de flux (80) présent à l'intérieur de la chambre de coupure (1), une partie au moins du canalisateur de flux (80) étant constituée par un élément de commutation d'arc (82) présent en regard du contact fixe (25), la largeur L_e de l'élément de commutation d'arc (82) étant supérieure à la largeur L_t du contact fixe (25).
15. Dispositif (20) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le canalisateur de flux (80) comporte l'élément de commutation d'arc (82) ainsi qu'un élément canalisateur de flux additionnel (81) présent dans un support de canalisateur (70) isolant de l'électricité.

Patentansprüche

1. Kammer (1) zur Lichtbogenunterbrechung, umfassend:
- einen Stapel von Blechen (2) zur Aufteilung eines Lichtbogens, wobei die Bleche (2) zur Aufteilung einen Eingang (10) der Unterbrechungskammer (1), der dazu bestimmt ist, im Hinblick auf elektrische Kontakte (22; 25) vorzuliegen, und einen Boden (11) der Unterbrechungskammer (1) definieren, und
 - mindestens einen Dauermagneten (5), der im Inneren der Unterbrechungskammer (1) in einer zentralen Zone (Z_c) in Richtung der Breite der Unterbrechungskammer (1) und aufseiten ihres Bodens (11) vorliegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (5) eine Magnetisierung

- (15) aufweist, die gemäß einer Achse (Y), die sich zwischen dem Eingang (10) und dem Boden (11) der Unterbrechungskammer (1) erstreckt, eine Komponente aufweist, die ungleich null ist.
2. Kammer (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (5) in einem Magnethalter (7) gehalten wird, der elektrisch isoliert.
 3. Kammer (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnethalter (7) durch eine Verschachtelung mit einem oder mehreren Aufteilungsblechen (2) zusammengesetzt ist.
 4. Kammer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Flusskanalisationsvorrichtung (6; 80) umfasst, die im Inneren der Unterbrechungskammer (1) vorliegt.
 5. Kammer (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flusskanalisationsvorrichtung (6) in dem Magnethalter gehalten wird.
 6. Kammer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einziger Magnet (5) im Inneren der Unterbrechungskammer (1) vorliegt.
 7. Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Dauermagnete im Inneren der Unterbrechungskammer vorliegen, wobei mindestens ein Magnet der mehreren Magnete in der zentralen Zone (Z_c) in Richtung der Breite der Unterbrechungskammer (1) und aufseiten ihres Bodens (11) vorliegt.
 8. Kammer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine oder mehrere Backen (50) zur Führung des Lichtbogens umfasst, die elektrisch isolieren, wobei sich die Backen (50) zur Führung zwischen dem Eingang (10) der Unterbrechungskammer (1) befinden und die gesamten oder einen Teil der Enden (2a; 2b) der Aufteilungsbleche (2) abdecken.
 9. Kammer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie in Bezug auf eine Ebene (P) mit der Gleichung $x = 0,5L$ symmetrisch ist, wobei L für die Breite der Unterbrechungskammer (1) steht und wobei x entlang der Breite L der Unterbrechungskammer (1) gemessen wird und wobei als Ursprung eines der Enden (2a; 2b) der Aufteilungsbleche (2) genommen wird.
 10. Unterbrechungsanordnung (20), umfassend:
 - eine Unterbrechungskammer (1) nach einem
- der Ansprüche 1 bis 9 und
- eine Kontaktzone (21), in der mindestens ein fester Kontakt (25) und mindestens ein beweglicher Kontakt (22) in Bezug auf den festen Kontakt (25) vorliegen, wobei die Kontakte (22; 25) in Kontakt gebracht und voneinander getrennt werden können, wobei der feste Kontakt (25) gegenüber dem Eingang (10) der Unterbrechungskammer (1) vorliegt.
11. Vorrichtung (20) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner ein Lichtbogen-schutzhorn (60; 60') umfasst, das gegenüber dem festen Kontakt (25) vorliegt, wobei die Breite L_c des Lichtbogen-schutzhorns größer ist als die Breite L_t des festen Kontakts (25).
 12. Vorrichtung (20) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe h_c des Lichtbogen-schutzhorns (60; 60') größer gleich der Höhe h_t des festen Kontakts (25) ist.
 13. Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Kontakt (22) ausgestaltet ist, um eine Drehbewegung um eine Drehachse auszuführen, wenn die Kontakte (22; 25) getrennt sind, und dadurch, dass eine Flusskanalisationsvorrichtung (6; 80) im Inneren der Unterbrechungskammer (1) vorliegt, wobei die Flusskanalisationsvorrichtung (6; 80) eine Fläche (F) aufweist, die sich der Seite der Kontaktzone (21) befindet und, wenn die Kanalisationsvorrichtung (6; 80) in einer Ebene senkrecht zu der Drehachse beobachtet wird, die gleiche Form aufweist wie der Weg (C), den der bewegliche Kontakt (22) während der Trennung der Kontakte (22; 25) zurücklegt.
 14. Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Flusskanalisationsvorrichtung (80) umfasst, die im Inneren der Unterbrechungskammer (1) vorliegt, wobei mindestens ein Teil der Flusskanalisationsvorrichtung (80) aus einem Lichtbogen-Kommutierungselement (82) besteht, das gegenüber dem festen Kontakt (25) vorliegt, wobei die Breite L_e des Lichtbogen-Kommutierungselements (82) größer als die Breite L_t des festen Kontakts (25) ist.
 15. Vorrichtung (20) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flusskanalisationsvorrichtung (80) das Lichtbogen-Kommutierungselement (82) sowie ein zusätzliches Flusskanalisationsvorrichtungselement (81) umfasst, das in einem Kanalisationsvorrichtungshalter (70) vorliegt, der elektrisch isoliert.

Claims

1. An electric arc extinction chamber (1) comprising:
- a stack of electric arc splitter plates (2), the splitter plates (2) defining an inlet (10) of the extinction chamber (1) that is to be present facing electric contacts (22; 25), and a back (11) of the extinction chamber (1); and
 - at least one permanent magnet (5) present inside the extinction chamber (1) in a central zone (Z_c) in the width direction of the extinction chamber (1) and beside its back (11), **characterized in that** the magnet (5) presents magnetization (15) having a non-zero component along an axis (Y) extending between the inlet (10) and the back (11) of the extinction chamber (1).
2. A chamber (1) according to claim 1, **characterized in that** the magnet (5) is held in an electrically insulated magnet support (7).
3. A chamber (1) according to claim 2, **characterized in that** the magnet support (7) is assembled by engagement with one or more splitter plates (2).
4. A chamber (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** it further includes a flux channeling element (6; 80) present inside the extinction chamber (1).
5. A chamber (1) according to claim 4, **characterized in that** the flux channeling element (6) is held in the magnet support.
6. A chamber (1) according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** a single magnet (5) is present inside the extinction chamber (1).
7. A chamber according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** a plurality of permanent magnets are present inside the extinction chamber, at least one magnet of said plurality of magnets being present in the central zone (Z_c) in the width direction of the extinction chamber (1) and beside its back (11).
8. A chamber (1) according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** it includes one or more electrically insulating electric arc guide cheeks (50), the guide cheeks (50) being situated at the inlet (10) of the extinction chamber (1) and covering the ends (2a; 2b) of the splitter plates (2) in full or in part.
9. A chamber (1) according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** it is symmetrical about a plane (P) of equation $x = 0.5L$, where L designates the width of the extinction chamber (1) and where x is measured along the width L of the extinction chamber (1), taking one of the ends (2a, 2b) of the splitter plates (2) as the origin.
10. A circuit breaker device (20) comprising:
- an extinction chamber (1) according to any one of claims 1 to 9; and
 - a contact zone (21) in which there are present at least one stationary contact (25) and at least one movable contact (22) that is movable relative to the stationary contact (25), the contacts (22; 25) being suitable for being put into contact with each other and for being separated from each other, the stationary contact (25) being present facing the inlet (10) of the extinction chamber (1).
11. A device (20) according to claim 10, **characterized in that** it further includes an arcing horn (60; 60') present facing the stationary contact (25), the width L_c of the arcing horn being greater than the width L_t of the stationary contact (25).
12. A device (20) according to claim 11, **characterized in that** the height h_c of the arcing horn (60; 60') is greater than or equal to the height h_t of the stationary contact (25).
13. A device (20) according to any one of claims 10 to 12, **characterized in that** the movable contact (22) is configured to move in rotation about an axis of rotation when the contacts (22; 25) are being separated, and **in that** a flux channeling element (6; 80) is present inside the extinction chamber (1), the flux channeling element (6; 80) having a face (F) situated beside the contact zone (21) that, when the flux channeling element (6; 80) is observed in a plane perpendicular to the axis of rotation, presents the same shape as the path (C) followed by the movable contact (22) during separation of the contacts (22; 25).
14. A device (20) according to any one of claims 10 to 13, **characterized in that** it further includes a flux channeling element (80) present inside the extinction chamber (1), at least a portion of the flux channeling element (80) being constituted by an arc switching element (82) present facing the stationary contact (25), the width L_e of the arc switching element (82) being greater than the width L_t of the stationary contact (25).
15. A device (20) according to claim 14, **characterized in that** the flux channeling element (80) includes an arc switching element (82) together with an additional flux channeling element (81) present in an electrically insulating channeling element support (70).

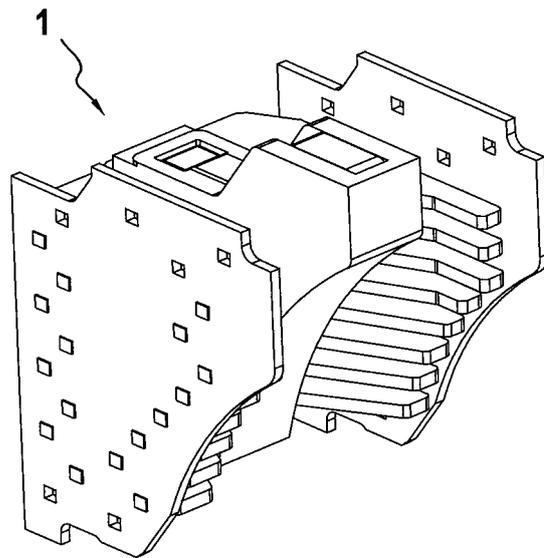
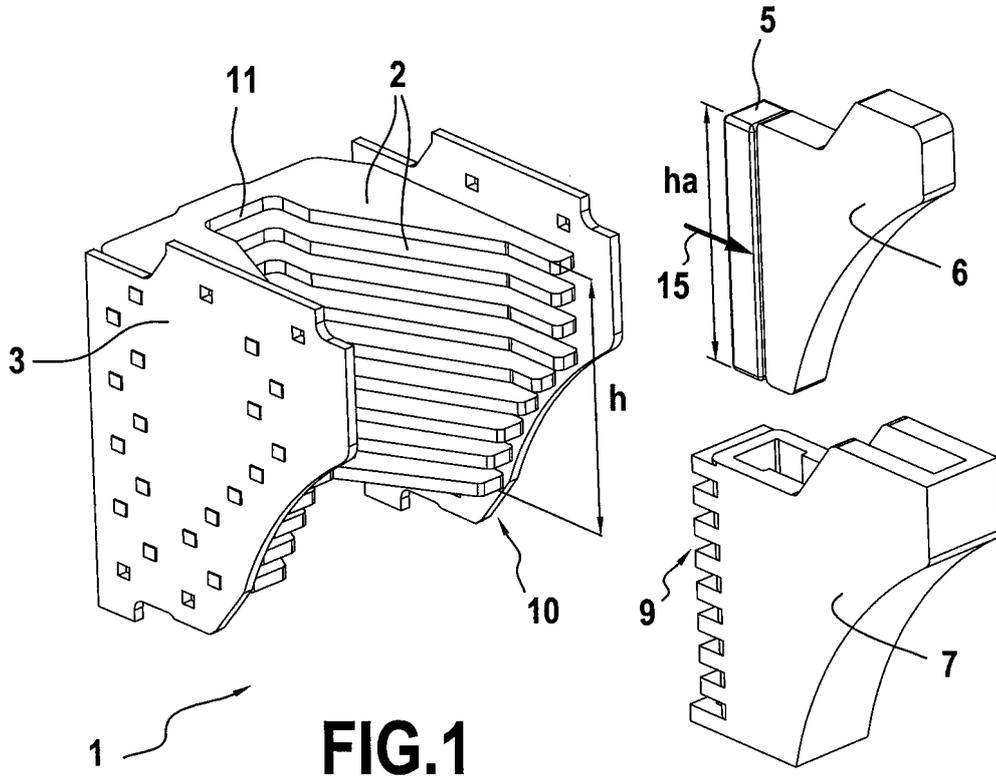


FIG. 2

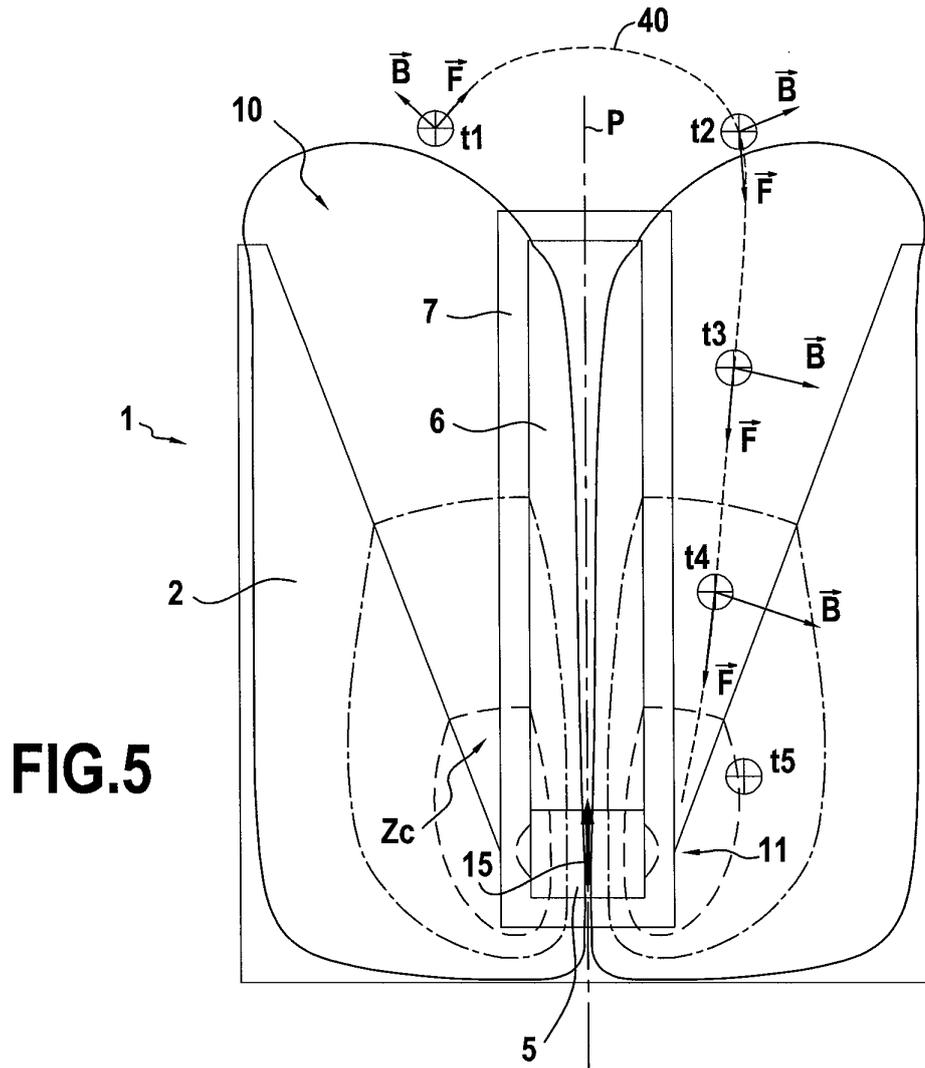


FIG. 5

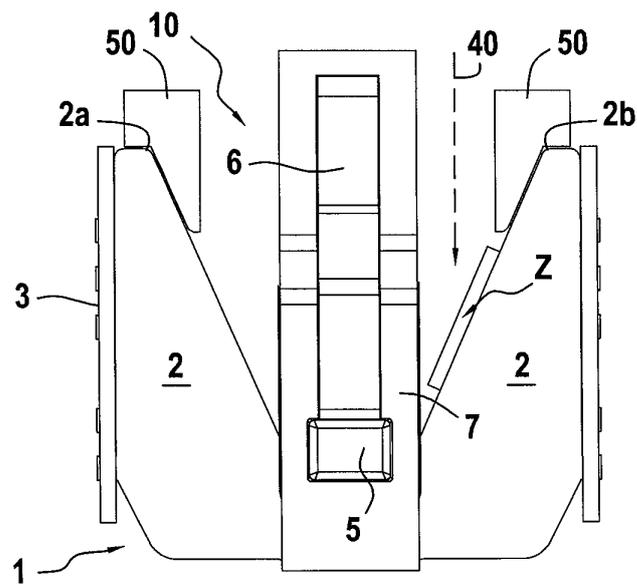
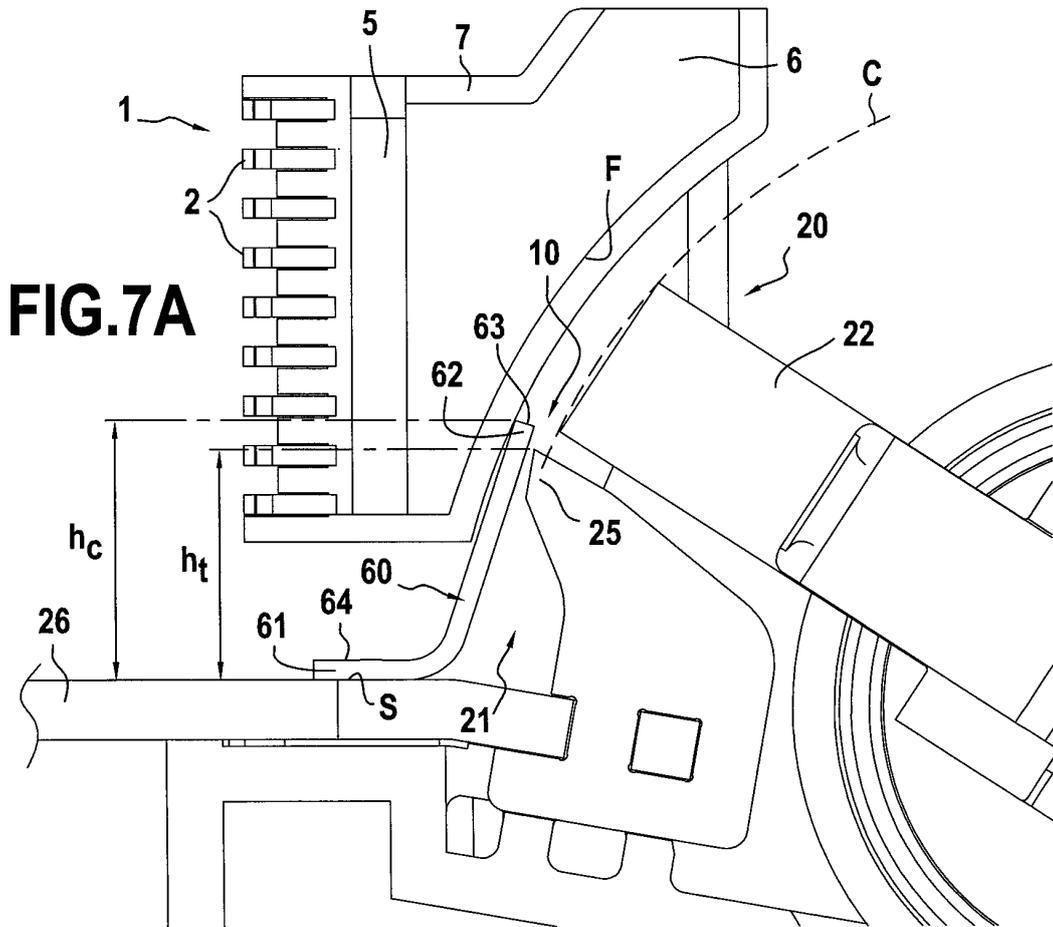
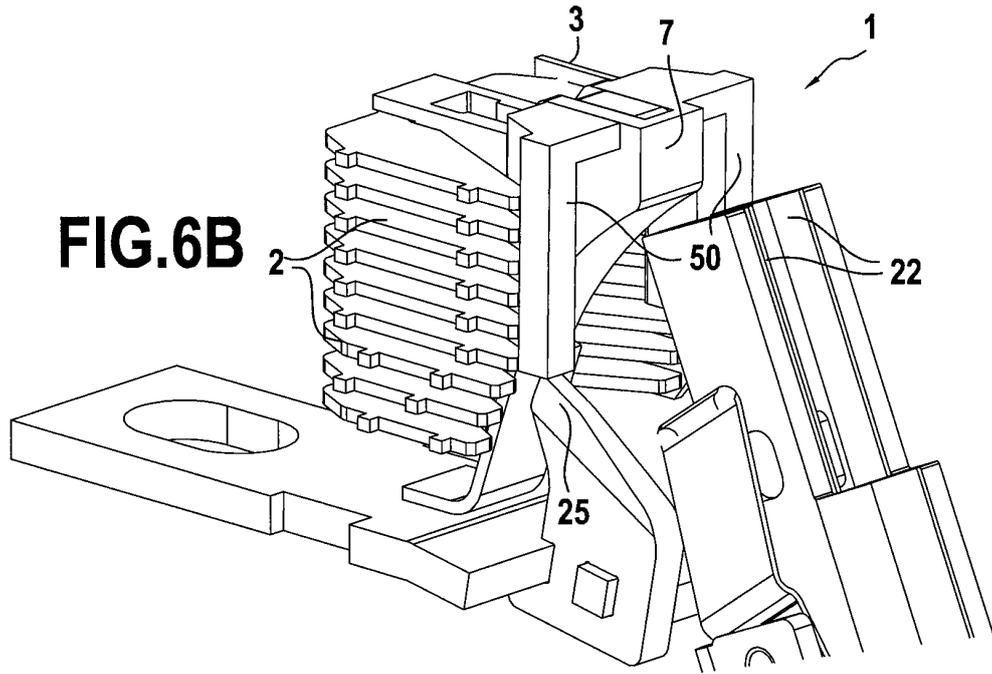


FIG. 6A



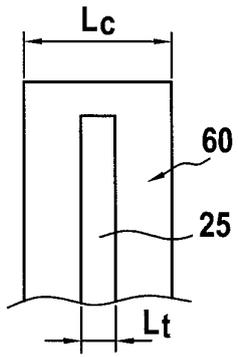


FIG. 7B

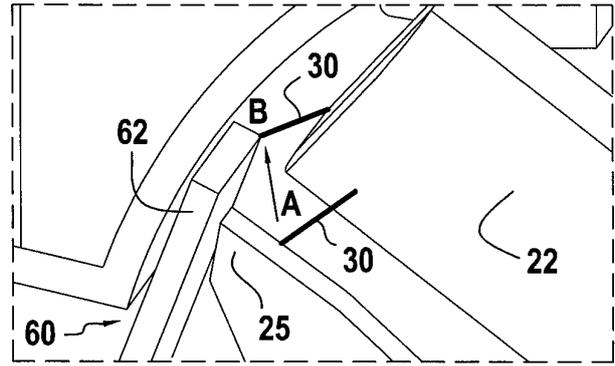


FIG. 7C

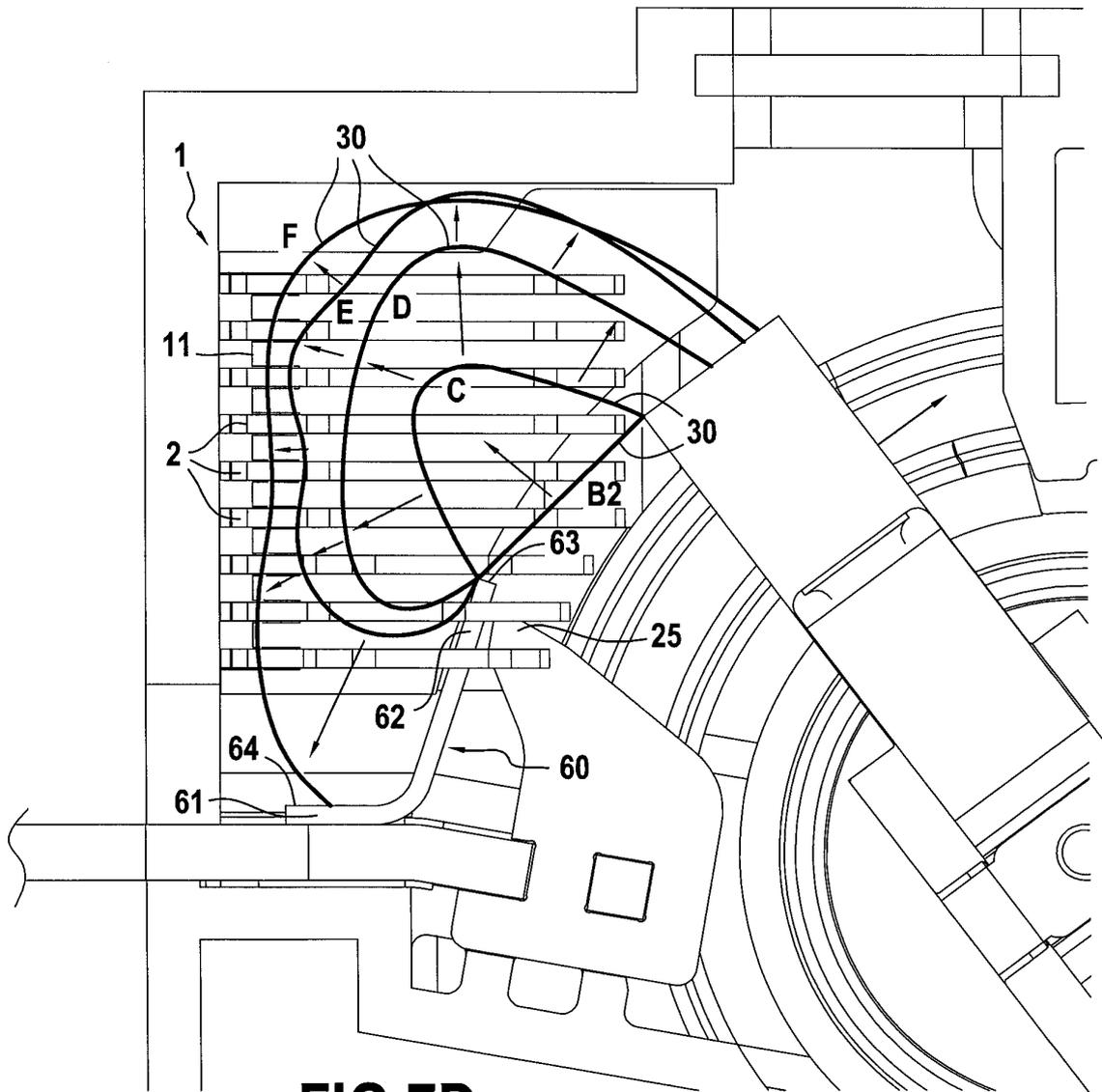


FIG. 7D

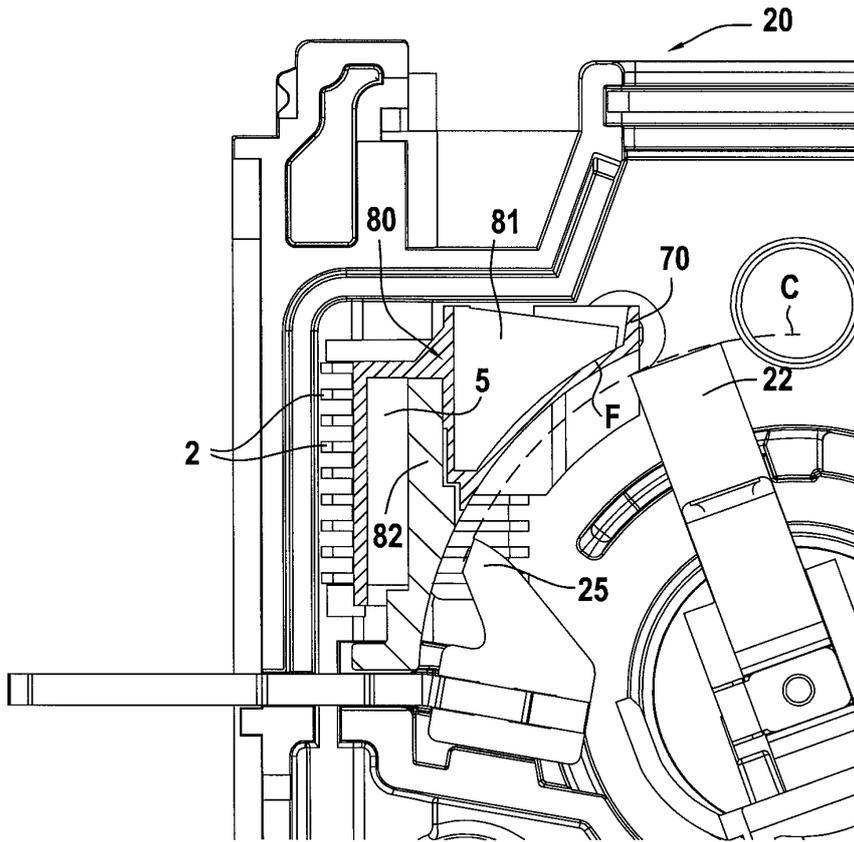


FIG. 8A

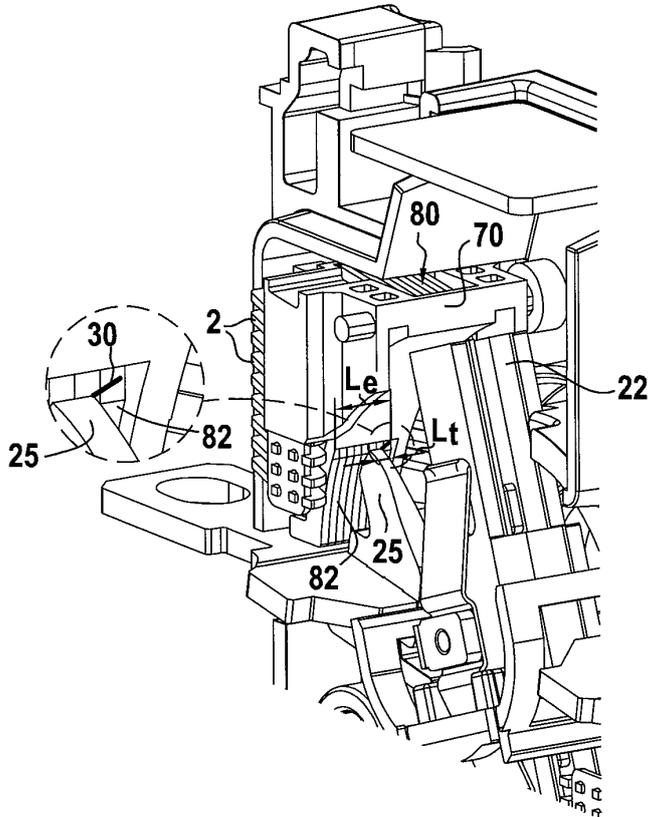


FIG. 8B

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

- US 2013112655 A1 [0014]