



(11)

EP 2 402 970 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.03.2018 Bulletin 2018/12

(51) Int Cl.:
H01H 33/90 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11172008.2**

(22) Date de dépôt: **29.06.2011**

(54) **Chambre de coupure pour disjoncteur a moyenne ou haute tension a energie de manoeuvre et dimensions reduites**

Unterbrechkammer eines Schutzschalters für Hoch- und Mittelspannung mit reduzierter Bedienungsenergie und kleineren Abmessungen

Arc chamber for a medium- or high-voltage circuit breaker with reduced operating energy and dimensions

(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: **01.07.2010 FR 1055322**

(43) Date de publication de la demande:
04.01.2012 Bulletin 2012/01

(73) Titulaire: **General Electric Technology GmbH
5400 Baden (CH)**

(72) Inventeurs:
• **Silvant, Sébastien
69003 LYON (FR)**
• **Dufournet, Denis
69580 SATHONAY-CAMP (FR)**

- **Vassilev, Assen
69300 CALUIRE ET CUIRE (FR)**
- **Creusot, Christophe
01700 LES ECHETS (FR)**
- **Blatter, Johannes
5014 GRETZENBACH (CH)**

(74) Mandataire: **Cleary, Fidelma et al
Global Patent Operation - Europe
GE International Inc.
The Ark
201 Talgarth Road
Hammersmith
London W6 8BJ (GB)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 0 441 292 EP-A1- 1 548 780
FR-A1- 2 683 382**

EP 2 402 970 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

[0001] L'invention concerne une chambre de coupure destinée à être utilisée dans un disjoncteur à moyenne ou haute tension typiquement dans la gamme de 7.2 kV à 800 kV.

[0002] Par convention, on précise ici que la terminologie « disjoncteur à haute tension » englobe les disjoncteurs qui peuvent classés dans la catégorie ultra haute tension, i-e au-delà de 550 kV.

[0003] Une application particulière intéressante est l'utilisation dans un disjoncteur d'alternateur.

ART ANTÉRIEUR

[0004] Dans cette application particulière dans laquelle il est nécessaire de pouvoir couper un courant de court-circuit élevé, typiquement de 40 kA voire plus, la conception doit être prévue de sorte que les manoeuvres d'ouverture et de fermeture du disjoncteur à tripolaire puissent être réalisées uniquement au moyen de l'actionnement d'une commande à mécanisme à faible énergie, usuellement une commande à mécanisme à accrochage de ressort qui est implantée à l'extérieur des chambres de coupure.

[0005] Or, la masse et les dimensions (volumes) nécessaires aux pièces traversées par le courant de court-circuit augmentent avec la valeur de ce dernier.

[0006] L'énergie de manoeuvre nécessaire à leurs déplacements pour couper le courant de court-circuit augmente en conséquence jusqu'au point où il n'est plus possible d'utiliser des commandes à mécanisme à faible énergie qui soient standards.

[0007] Pour résoudre cette problématique, différentes solutions alternatives à un surdimensionnement des commandes extérieures ont été proposées.

[0008] Ces solutions alternatives ont en commun de prévoir une buse de soufflage fixe ce qui permet ainsi d'avoir les parties les plus lourdes fixes.

[0009] Ainsi, le brevet FR 2 435 118 décrit une solution qui consiste à intégrer un ressort hélicoïdal 20 à l'intérieur de la chambre de coupure, qui est comprimé durant une manoeuvre de fermeture par la commande extérieure et dont la fonction est de comprimer le gaz de soufflage d'arc présent dans un volume de soufflage pendant une manoeuvre d'ouverture. En se référant au mode de réalisation des figures 5 et 6 de ce brevet, le ressort hélicoïdal 20 en appui contre le piston de soufflage 15 formé intégralement et autour d'un contact d'arc 18 est comprimé durant la manoeuvre de fermeture par l'autre contact d'arc 21 relié à la commande. Lors d'une manoeuvre d'ouverture, le ressort hélicoïdal 20 se détend et comprime ainsi le gaz présent dans le volume de soufflage 30. Lors de la coupure de courants élevés, la pression dans ce volume 30 est encore augmentée par l'échauffement des gaz à partir de l'énergie d'arc 25.

[0010] L'inconvénient principal de cette solution est que le piston 15 est poussé en sens inverse (vers la gauche sur les figures 5 et 6) lorsque la pression est augmentée par l'énergie d'arc. Le volume de soufflage 30 est alors augmenté, ce qui tend à abaisser la pression du gaz de soufflage lors de la coupure. Un autre inconvénient est que le soufflage d'arc est limité au soufflage unique à travers la buse 27b.

[0011] Ce même brevet FR 2 435 118 propose dans son mode de réalisation des figures 36 et 37 des moyens qui en théorie sont susceptibles de pallier l'inconvénient principal : ces moyens consistent en des loquets 43 agencés en bordure du volume de soufflage 30 et actionnés par des ressorts à lame 44 qui sont prévus pour venir se loger dans des gorges 45 ménagées dans le piston 15 et ainsi le bloquer en translation dans la position de détente du ressort 20 ayant comprimé le gaz. En pratique, il s'avère que ces moyens mécaniques de blocage en translation 43, 44, 45 du piston ne peuvent être efficaces dans des chambres de coupure à auto soufflage récentes dans lesquelles les variations de pression sont trop élevées (jusqu'à 60 bars et plus). En d'autres termes, les moyens mécaniques de blocage en translation 43, 44, 45 ne peuvent bloquer réellement le piston 15 lors d'une coupure de courants de court-circuit élevés.

[0012] Le brevet EP 0 441 292 divulgue une solution similaire à la précédente et qui consiste en outre selon le fonctionnement en court-circuit illustré aux figures 3 et 4 à réaliser un double flux de soufflage depuis les volumes V1 et V4 en parallèle vers le contact d'arc 4A et à travers la buse 16. Cependant, le volume V1 augmente lors de la coupure de courants élevés et par suite la surpression générée pour la coupure est diminuée. Un autre inconvénient est que les deux contacts d'arc 4A, 7A peuvent se repousser mutuellement lors de la coupure de courants de court-circuit élevés si la force du ressort 13 n'est pas suffisante. En outre, les soufflages en parallèle l'un de l'autre provenant respectivement des volumes V1, V4 ont tendance à se perturber mutuellement. Pour tenter de résoudre les inconvénients du disjoncteur selon ce brevet EP 0 411 292, il a été proposé un perfectionnement dans la demande FR 2683382. La conception de la chambre de coupure selon cette demande est satisfaisante sur un point : il n'y a plus de volumes de soufflage en parallèle puisqu'un seul volume d'expansion thermique V1 + V4 est prévu. Ainsi il n'y a plus de risque de perturbation mutuelle des soufflages. A l'époque de cette demande (1991), l'agencement d'un contact permanent 30,31 supplémentaire à l'intérieur de la buse de soufflage 16 et en bout de cylindre fixe 9 a pu être envisagé pour limiter efficacement la longueur de l'arc créé lors de la coupure de courant et donc éviter l'augmentation de pression trop importante dans le volume d'expansion thermique V4 et par là tout recul du piston 8 mobile auquel est lié le contact mobile 4. A cette époque, les courants de court-circuit à couper pour le disjoncteur selon cette demande FR 2683382 étaient au plus égaux à 25 kA, ce qui se traduisait par des pres-

sions dans le volume d'expansion thermique jusqu'à une dizaine de bars. Même en surdimensionnant le ressort de compression 13 avec nécessairement un surdimensionnement de la commande extérieure, un tel disjoncteur ne pourrait être envisagé actuellement car les courants de court-circuit à couper sont encore plus élevés (jusqu'à 63kA) avec des pressions générées jusqu'à 70 bars. Il n'est d'ailleurs pas certain qu'un ressort de compression 13 surdimensionné à l'extrême ne résiste à ces pressions. En d'autres termes, les solutions selon le brevet EP 0 441 292 et la demande FR 2683382 ne peuvent être appliquées pour des courants de court-circuit élevés (> 25kA).

[0013] Le brevet WO 2006/066420 divulgue une autre solution qui consiste à refroidir l'arc qui se produit entre les contacts d'arc 4 et 5 par un soufflage de gaz généré depuis le volume 24, comme schématisé en figure 1 de ce brevet. L'augmentation de pression dans le volume 24 est réalisée par le gaz comprimé provenant du volume 27 par le canal 29 et simultanément par l'échauffement des gaz provoqué par l'énergie de l'arc.

[0014] Un inconvénient de cette solution est que le volume 27 est agencé sur un diamètre extérieur au volume 24. Ce diamètre extérieur est large et tend à augmenter le diamètre des isolants 3, 3c.

[0015] Un autre inconvénient de cette solution est que le piston de soufflage 28 et le contact d'arc 4 doivent être déplacés par le même mécanisme par le biais d'une tringlerie complexe du fait des courses différentes à réaliser pour chaque pièce mobile et que la tringlerie doit avoir achever la compression dans le volume 27 lorsque l'arc est établi entre les contacts d'arc 4 et 5.

[0016] La demanderesse a proposé une solution de conception de chambre de coupure qui ne présente pas les inconvénients de l'art antérieur précité et qui nécessite une faible énergie de manoeuvre: cette solution a fait l'objet de la demande de brevet française déposée le 14 Août 2009 sous le numéro FR 09 55677.

[0017] Bien que satisfaisante, les inventeurs ont alors cherché à encore améliorer cette solution en simplifiant sa réalisation et en diminuant les dimensions transversales (diamètre) de la chambre de coupure pour obtenir en final un diamètre réduit, soit d'isolant pour les disjoncteurs haute tension de type « Live tank » soit de cuve métallique pour ceux de type « GIS » (en anglais « Gas Insulated Switchgear ») ou de type « Dead tank ».

[0018] Il est connu de l'art antérieur qu'il est possible de réduire les dimensions transversales (diamètre) d'une chambre de coupure de disjoncteur haute tension en conférant à un contact une fonction double à la fois de passage du courant d'arc (court-circuit) et du courant permanent et en agencant l'autre contact permanent de manière coaxiale et à proximité de l'autre contact d'arc, c'est-à-dire sensiblement sur un même diamètre. La cinématique et l'agencement prévus permettent ainsi de mettre le contact à fonction double d'arc et permanent :

- en appui mécanique à la fois contre l'autre contact

permanent et contre l'autre contact d'arc en position de fermeture, c'est-à-dire lors du passage de courant permanent ;

- à distance à la fois de l'autre contact d'arc et de l'autre contact permanent lors de l'ouverture, c'est-à-dire lors de la coupure d'un courant d'arc, jusqu'à la position d'ouverture complète.

[0019] Ainsi, le brevet US 5, 258,590 divulgue une chambre de coupure de diamètre externe peu important grâce à l'agencement compact de deux contacts d'arc 8, 9, sous forme tubulaire dits en bout et d'un contact permanent 2. Plus exactement, l'un des contacts d'arc 8 est fixe et l'autre 9 est mobile, et leurs extrémités 8', 9' sont en appui l'un contre l'autre en position de fermeture. Le contact d'arc fixe 8 constitue également un contact permanent, l'autre contact permanent 2 étant également sous forme tubulaire et mobile, et agencé de manière coaxiale et à proximité de l'autre contact d'arc 9. Lors de l'ouverture, le contact d'arc et permanent 8 en butée d'extrémité contre l'autre contact d'arc 9 coulisse en étant appui avec l'intérieur de l'autre contact permanent 2 jusqu'à leur séparation à partir de laquelle l'arc est créé (voir figure 3). L'inconvénient majeur de cette solution est que les parties mobiles sont les plus lourdes puisqu'elles comprennent la chambre de soufflage 5, la buse de soufflage, l'autre contact d'arc 9 et l'autre contact permanent 2. Autrement dit, l'énergie de manoeuvre d'une chambre de coupure selon ce brevet US 5, 258,590 peut être considérée comme relativement élevée.

[0020] Le brevet US 4, 511, 776 divulgue également une chambre de coupure avec un agencement compact de deux contacts d'arc 5, 6 sous forme tubulaire et un contact permanent 4. Le contact d'arc 5 est fixe et l'autre 6 est mobile et ils sont agencés coaxialement et à distance l'un dans l'autre en position de fermeture. Le contact d'arc mobile 6 constitue également un contact permanent, l'autre contact permanent 4 étant sous forme tubulaire et fixe et agencé de manière coaxial au contact d'arc fixe 5. En position de fermeture, le contact d'arc et permanent 6 mobile est en appui périphérique avec le contact permanent 4 et autour et à distance de l'autre contact d'arc 5. Lors de l'ouverture, le contact d'arc et permanent coulisse en étant en appui périphérique avec l'intérieur de l'autre contact permanent 4 jusqu'à leur séparation à partir de laquelle l'arc est créé (voir figure 1).

[0021] L'inconvénient majeur de cette solution est qu'il n'y pas réellement de chambre de compression des gaz mais une aspiration dans la zone d'échappement des gaz depuis la chambre 11. Autrement dit, une telle chambre de coupure selon le brevet US 4, 511,776 ne peut être adaptée dans des disjoncteurs à haute tension pour lesquels une compression des gaz est impérative pour la coupure de courants faibles. En outre, l'agencement des contacts prévu implique l'utilisation d'un contact d'arc 6 mobile avec une partie d'extrémité 6A très fine pour pouvoir justement être insérée entre l'autre contact d'arc 5 et l'autre contact permanent 4. Une telle géométrie de

contacts ne peut être adoptée dans un disjoncteur haute tension car cela impliquerait nécessairement un champ électrique trop élevé dans la zone d'arc.

[0022] Le but de l'invention est ainsi de proposer une chambre de coupure qui ne présente pas les inconvénients de l'art antérieur et qui nécessite une faible énergie de manoeuvre, en particulier en cas de coupure de courant de court-circuit élevés (≥ 40 kA), qui soit simple à réaliser et qui présente des dimensions transversales peu encombrantes.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0023] Pour ce faire, l'invention a pour objet une chambre de coupure selon la revendication 1. Ainsi, l'invention consiste donc essentiellement à définir une chambre de coupure :

- dont l'énergie de manoeuvre est réduite en prévoyant une conception comme dans la demande de brevet susmentionnée N° FR 09 55677,
- avec des dimensions réduites par l'agencement compact des contacts permanents et d'arc en conférant judicieusement à l'un d'entre eux la fonction double de contact permanent et d'arc et à l'autre contact d'arc mobile la fonction de support du piston de soufflage, c'est-à-dire la fonction de liaison temporaire mécanique entre ce dernier et le contact à la fonction double (permanent et d'arc).

[0024] Autrement dit, l'invention consiste à :

- définir un volume de soufflage figé et une buse de soufflage fixe afin de réduire la masse mobile de la chambre de coupure et par là l'énergie cinétique,
- générer une augmentation de pression dans le volume de soufflage principalement par l'échauffement des gaz en courants élevés, et avoir une augmentation de pression par le volume de compression pour les coupures en faibles courants,
- réaliser les contacts d'arc et permanents sur un diamètre réduit correspondant sensiblement à celui du tube d'un contact d'arc usuel, ce qui permet de réduire les dimensions transversales de la chambre de coupure,
- avoir des contacts d'arc en appui d'extrémité, aussi appelée en bout, qui peuvent avoir des plots ou bourrelets d'extrémité à rayon de courbure important, ce qui permet d'avoir un champ électrique plus faible et une meilleure tenue aux courants élevés avec une usure réduite,
- conférer judicieusement la fonction support de piston à l'un des contacts d'arc mobiles qui sert donc également de moyen de liaison temporaire entre ledit piston et l'autre contact d'arc mobile,
- produire une compression des gaz, approximativement jusqu'à ce que les contacts d'arc soient séparés, et uniquement par un ressort hélicoïdal qui pous-

se le piston solidaire de l'un des contacts d'arc mobiles et ainsi réduit le volume de compression, l'augmentation de pression étant alors transmise au volume de soufflage par l'ouverture d'une valve. Le ressort est par ailleurs agencé juste derrière le piston et est comprimé durant une opération de fermeture en étant poussé par les contacts d'arc mobile. L'énergie nécessaire à la compression du gaz est ainsi minimisée du fait de la proximité du ressort avec le volume de compression,

- obtenir une manière simple de déplacer le piston et les contact d'arc mobiles avec leurs courses respectives nécessaires, la course du contact d'arc mobile lié à la tige de manoeuvre étant égale à la course de compression du piston plus une course supplémentaire pour obtenir une distance suffisante entre les contacts d'arc en position ouverte (suffisamment élevée pour réaliser la coupure de courant quelle que soit sa valeur et pour obtenir la tenue diélectrique du disjoncteur),
- définir une géométrie à double flux de soufflage,
- avoir la possibilité d'utiliser une commande de manoeuvre extérieure au disjoncteur qui fournit une énergie au juste nécessaire pour fermer les contacts et pour manoeuvrer le contact d'arc mobile lié à la tige lors de l'ouverture.

[0025] Par comparaison aux chambres de coupure selon les documents FR 2 435 118, EP 0 441 292, US 5258590 et US 4511776 mentionnés en préambule, la chambre de coupure selon l'invention présente :

- un volume de soufflage V2 figé et qui n'est pas augmenté avec les augmentations importantes de pression durant les coupures de courant élevées,
- une chambre de soufflage avec une forme standard telle que celle utilisée dans les disjoncteurs à haute tension modernes, et qui débouche par un canal de diamètre réduit sur la zone où se produit l'arc,
- un double flux de gaz de soufflage sur l'arc.

[0026] Par comparaison avec une chambre de coupure selon le brevet WO 2006/066420 mentionné en préambule, la chambre de coupure selon l'invention présente :

- un diamètre plus faible des pièces actives de l'agencement de la chambre de compression derrière celle de soufflage,
- des contacts d'arc et permanents de diamètres réduits et donc des dimensions transversales externes de la chambre de coupure réduites,
- un mécanisme plus simple pour déplacer le piston et les contacts mobiles dont le contact d'arc à double fonction d'arc et permanent,
- une plus grande efficacité du fait de la proximité du ressort avec le volume de compression,
- une forme de la chambre de soufflage et une forme

de canal reliant la chambre de soufflage à la zone d'arc standard, comme usuellement utilisés dans les disjoncteurs à haute tension. Cela permet d'avoir un mélange optimal entre gaz chauds et froids dans le volume de soufflage.

[0027] Selon un mode de réalisation avantageux, la chambre de coupure peut comprendre des moyens de guidage en coulissement du contact d'arc et permanent mobile lié à la tige de manoeuvre, agencés entre ledit contact mobile et un contact d'amenée ou de sortie de courant depuis l'extérieur de la chambre de coupure, les moyens de guidage en coulissement étant en outre adaptés pour permettre le passage du courant entre le contact d'amenée ou de sortie et le contact d'arc et permanent mobile. Ces moyens de guidage en coulissement peuvent être constitués par des galets de roulement montés entre les contacts ou de manière alternative par un élargissement de section du contact d'arc et permanent mobile. On obtient ainsi un guidage simple et efficace du contact d'arc et permanent de sa position de fermeture dans laquelle il est en appui d'extrémité avec l'autre contact d'arc et en appui périphérique avec l'autre contact permanent à sa position extrême d'ouverture dans laquelle tout courant est coupé.

[0028] Selon un autre mode de réalisation avantageux, le contact d'arc et permanent mobile est lié indirectement à la tige de manoeuvre par des moyens mécaniques de transmission adaptés pour augmenter le rapport de vitesse en translation entre le contact d'arc et permanent mobile et la tige de manoeuvre. On réduit ainsi encore l'énergie de manoeuvre en augmentant, de préférence en doublant, la vitesse de translation du contact d'arc et permanent par rapport à la vitesse d'actionnement de la tige de manoeuvre.

[0029] Selon une variante de réalisation, les moyens de transmission comprennent au moins un pignon dont l'axe de rotation est fixé à la tige de manoeuvre, une première crémaillère en étant agencée de manière fixe dans la chambre de coupure et une deuxième crémaillère fixée au contact d'arc mobile et permanent, la première et deuxième crémaillère étant agencées diamétralement opposées l'une à l'autre par rapport au diamètre du pignon. Cette variante est avantageuse car elle utilise peu de composants assemblés de manière simple.

[0030] L'invention concerne un disjoncteur à haute ou moyenne tension supérieure, comprenant, pour un pôle, une ou plusieurs chambres de coupure décrites précédemment.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0031] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront mieux à la lecture de la description détaillée faite en référence aux figures suivantes :

- les figures 1 à 5 représentent un mode de réalisation d'une chambre de coupure selon l'invention en vue

de coupe longitudinale et selon différentes positions depuis la fermeture des contacts jusqu'à l'ouverture extrême des contacts et la coupure réalisée,

- la figure 6 représente une vue de détail d'une variante de réalisation d'une chambre de coupure selon l'invention en vue de coupe longitudinale.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0032] La chambre de coupure de courant 1 pour disjoncteur à moyenne ou haute tension D selon l'invention s'étend selon un axe longitudinal (XX') et comprend tout d'abord une enveloppe isolante 10 dans laquelle est agencée une paire de contacts permanents 2, 3 dont l'un 2, sous forme d'une tulipe, est fixe et l'autre 3, sous forme de tube, est mobile selon l'axe longitudinal (XX') sous l'action d'une tige de manoeuvre 4 elle-même agencée dans une autre enveloppe isolante 40.

[0033] Elle comprend également une paire de contacts d'arc 5, 6 tous les deux mobiles selon l'axe longitudinal (XX'). Les contacts permanents 2, 3 et d'arc 5, 6 sont prévus pour se séparer mutuellement lors d'une coupure de courant. La course en translation du contact mobile 5 est suffisamment élevée pour réaliser la coupure de courant quelle que soit valeur et pour obtenir la tenue diélectrique du disjoncteur.

[0034] Il est prévu en outre une buse de soufflage d'arc 7 solidaire du contact permanent fixe 2. Tel qu'illustré, la buse de soufflage isolante et le contact permanent 2 sont fixés à un contact de sortie 8 du courant vers l'extérieur de la chambre par l'intermédiaire d'une pièce fixe métallique 9 formant support.

[0035] Une chambre de soufflage 70 délimitée par la pièce fixe 9 et la buse de soufflage d'arc 7 définit un volume V2 figé et qui débouche à l'intérieur de la buse de soufflage 7 fixe par un canal 700 de faible diamètre pour amener le gaz de soufflage vers la zone de l'arc formé entre les contacts 5, 6 lors d'une coupure. On précise ici donc que le volume V2 est donc le volume d'expansion thermique pour les courants élevés à couper.

[0036] Une chambre de compression 71 définit un volume V1 qui varie et débouche dans la chambre de soufflage 70 sous l'action d'un piston 60. Les chambres de compression 71 et de soufflage 70 sont sensiblement agencées l'une derrière l'autre parallèlement à l'axe longitudinal XX'.

[0037] La chambre de compression 71 et la chambre de soufflage 70 sont séparées par une valve 701. Le tarage de valve 701 est prévu pour s'ouvrir par la surpression générée dans la chambre de compression 71 par le piston mobile 60. En cas de coupure de courants élevés (≥ 40 kA), l'énergie de l'arc produit une surpression dans le volume d'expansion thermique V2 figé, ce qui entraîne la fermeture de la valve 701.

[0038] Un ressort hélicoïdal 11 est fixé par une de ses extrémités directement au piston 60 et par l'autre de ses extrémités au contact de sortie du courant 8 vers l'exté-

rieur de la chambre de coupure.

[0039] La chambre de coupure 1 comprend en outre des moyens de liaison mécanique temporaire entre le piston 60 et le contact d'arc mobile 5 lié à la tige de manoeuvre pour réaliser la compression du ressort 11 en appui contre le piston 60 lors d'une manoeuvre de fermeture des contacts permanents 2, 3 et d'arc 5, 6 et pour obtenir une course du contact d'arc mobile 5 supérieure à la course du ressort 11 qui réalise la compression du volume V1. Par ailleurs, la compression du gaz dans le volume V1 est réalisée approximativement dès que les contacts d'arc 3, 5 sont séparés (figure 3).

[0040] Selon l'invention et tel qu'illustré aux figures 1 à 5 :

- le contact d'arc mobile 5 lié à la tige de manoeuvre constitue en outre le contact permanent mobile 3,
- les moyens de liaison temporaire sont constitués par l'autre contact d'arc 6, également mobile en appui d'extrémité contre l'extrémité du contact d'arc mobile 5 lié à la tige de manoeuvre, l'autre contact d'arc mobile 6 étant solidaire du piston de soufflage 60,
- le contact permanent fixe 5 est agencé coaxialement et en appui périphérique avec le contact d'arc mobile 6 lié à la tige de manoeuvre 4 en position de fermeture jusqu'à une position intermédiaire d'ouverture (figure 2) dans laquelle il est en appui périphérique avec le contact d'arc mobile 6 solidaire du piston de soufflage 60.

[0041] Il est prévu en outre, une butée mécanique non représentée pour bloquer le contact d'arc mobile 6 solidaire du piston de soufflage 60 dans une position de blocage correspondant ou à proximité de la position intermédiaire d'ouverture (figure 2) d'appui périphérique avec le contact permanent, ladite position de blocage constituant la position de séparation des contacts d'arc en regard du canal de soufflage 700.

[0042] Dans le mode de réalisation des figures 1 à 5, des galets métalliques 30 sont agencés entre le contact d'amenée 12 du courant nominal depuis l'extérieur de la chambre et le contact d'arc et permanent mobile 3, 5. Ces galets 30 permettent ainsi le guidage en coulissement de ce dernier de sa position de fermeture (figure 1) jusqu'à sa position extrême d'ouverture (figure 5). Ces galets métalliques 30 assurent en outre le passage du courant nominal du contact d'amenée 12 au contact d'arc et permanent mobile 5.

[0043] Le fonctionnement de la chambre de coupure va être maintenant mieux expliqué en référence aux figures 1 à 5.

[0044] En figure 1, le disjoncteur haute tension est en position fermée, i-e dans une position permettant le passage d'un courant nominal permanent depuis le contact d'amenée du courant 12 depuis l'extérieur de la chambre de coupure 1 vers le contact de sortie 8 du courant vers l'extérieur de la chambre, le courant nominal circulant par les contacts permanents 2, 3 en appui périphérique

mutuel. Le ressort de compression 11 en appui contre le piston de soufflage 60 est à l'état comprimé. Cet état comprimé est maintenu par les deux contacts d'arc 5, 6 en appui d'extrémité ou autrement dit en bout à bout, le contact d'arc mobile 5 lié à la tige manoeuvre (à droite sur la figure 1) étant maintenu en position par la commande de manoeuvre bloquée.

[0045] En figure 2, une manoeuvre d'ouverture pour couper le courant est commencée. La tige de manoeuvre 4 est tirée (de la gauche vers la droite sur les figures), le contact d'arc et permanent mobile 3, 5 qui y est lié suit le mouvement ainsi que l'autre contact d'arc mobile 6 en appui d'extrémité du fait de la poussée exercée par le ressort 11 en appui contre le piston de soufflage solidaire dudit contact d'arc 6. La raideur du ressort est suffisante pour maintenir l'appui d'extrémité entre contacts d'arc 5, 6. Simultanément le piston de soufflage 60 comprime le gaz dans la chambre de compression 71. Dans cette position intermédiaire d'ouverture de la figure 2, le courant nominal à la fois dans le contact d'arc et permanent 3, 5, dans le contact d'arc mobile 6 en appui d'extrémité avec ce dernier et dans le contact permanent fixe 2 lui-même en appui périphérique avec le contact d'arc mobile 6.

[0046] En figure 3, la butée mécanique non représentée a bloqué en translation le piston de soufflage 60 et donc le contact d'arc mobile 6 qui est solidaire. Celui-ci a son extrémité en regard du bord du canal de soufflage 700. Le contact d'arc et permanent 3, 5 mobile qui est lié à la tige de manoeuvre 4 est toujours en translation: il n'y a plus dans cette position de blocage d'appui d'extrémité entre les deux contacts d'arc 5, 6. Autrement dit, il s'agit de la position de séparation des deux contacts d'arc 5, 6. Le courant ne transite plus et un arc électrique est créé et génère une surpression dans la chambre 70 par échauffement par le biais du canal 700.

[0047] En figure 4, la translation du contact d'arc et permanent 3, 5 s'est poursuivie ce qui augmente la distance de séparation avec l'autre contact d'arc 6 en position de blocage et donc allonge l'arc. A un moment déterminé, le courant passe à zéro et les gaz de soufflage provenant du volume V1 comprimé et issus dans le volume V2 par la valve 701 et ceux échauffés dans le volume V2 viennent souffler l'arc et le refroidir. Le courant d'arc est alors coupé.

[0048] La figure 5 illustre la position extrême d'ouverture des contacts mobiles 3, 5 et 6 ou autrement dit la position d'ouverture du disjoncteur haute tension D.

[0049] Dans le mode de réalisation illustré aux figures 1 à 5, la tige de manoeuvre 4 et le contact d'arc et permanent mobile 3, 5 sont liés directement l'un à l'autre, i-e avec un rapport de transmission en translation égale à 1.

[0050] Pour réduire encore l'énergie de manoeuvre de la chambre de coupure selon l'invention, on peut prévoir des moyens mécaniques pour augmenter ce rapport de transmission, c'est-à-dire des moyens permettant d'accélérer la translation du contact d'arc et permanent mo-

bile 3, 5. Tel qu'illustré en vue de détail en figure 6, ces moyens mécaniques d'augmentation du rapport de transmission consistent avantageusement en un système de double crémaillère 130, 310 dont une fixe et l'autre solidaire du contact d'arc et permanent mobile, chacune des deux crémaillères en engrènement avec un pignon 41 solidaire de la tige de manoeuvre 4. Plus exactement et tel qu'illustré en figure 6, il est prévu une première crémaillère 130 réalisée sur un support fixe 13 dans la chambre de coupure ou dans la partie enveloppe isolante 40 dans laquelle est logée la tige de manoeuvre 4. Un axe 410 est monté en extrémité de la tige de manoeuvre 4 et constitue l'axe de rotation du pignon 41. La deuxième crémaillère 310 est solidaire du contact d'arc et permanent mobile 3, 5 et agencée en étant diamétralement opposée avec la première crémaillère 130 par rapport au diamètre du pignon 41. Grâce à un tel système de crémaillères 130, 310 et pignon 41 solidaire de la tige de manoeuvre 4, la vitesse de translation du contact d'arc et permanent mobile 3, 5 est doublée par rapport à la vitesse de translation de la tige de manoeuvre 4. Autrement dit, lorsque le pignon 41 est déplacé sur une distance X_1 dans la chambre de coupure par la tige de manoeuvre 4, le contact d'arc et permanent 3, 5 se déplace pendant le même laps de temps sur une double distance $2X_1$, ce qui double sa vitesse de translation.

[0051] Pour assurer la continuité électrique entre le contact d'amenée 12 du courant depuis l'extérieur de la chambre et le contact d'arc et permanent mobile 2, on peut prévoir au lieu de galets métalliques 30, un élargissement de section 31 sur le contact d'arc et permanent 3, 5 (figure 6). On prévoit en outre de conformer le contact d'amenée sous la forme d'une tulipe 120. Lors d'une manoeuvre, la tulipe 120 coulisse alors sur l'élargissement de section 31 du contact 3, 5.

[0052] D'autres améliorations peuvent être prévues sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

[0053] Ainsi, on peut prévoir un ou des capots pare-effluve dans la chambre de coupure 1 pour réduire le champ électrique sur le contact d'arc mobile et permanent 3, 5 plus particulièrement dans la position extrême d'ouverture comme représentée en figure 5.

[0054] Si dans le mode illustré de la figure 6, la première crémaillère 130 est agencée dans la partie intérieure du support fixe 130, on peut prévoir de la réaliser sur la partie extérieure 131. Dans ce cas, le contact d'arc 3, 5 est réalisé de manière que le pignon 41 s'engrène entre cette partie supérieure 131 du support fixe 13 et une partie inférieure d'un tube cylindrique supplémentaire relié à la tige de manoeuvre 4. Cela est explicitement montré en figure 1 de la demande de brevet déposée ce jour au nom de la demanderesse sous le numéro FR 10 55323 et intitulée « *Chambre de coupure pour disjoncteur haute ou moyenne tension à énergie de manoeuvre réduite* ».

[0055] On peut aussi prévoir que le support fixe 13 supportant la crémaillère 130 constitue un contact d'amenée ou de sortie du courant nominal depuis ou vers l'ex-

térieur de la chambre de coupure.

[0056] On peut aussi réaliser la tulipe 120 et le support fixe 13 en une seule pièce afin de simplifier la géométrie de la chambre de coupure selon l'invention et de faciliter son montage.

[0057] Enfin, dans le mode de réalisation des figures 1 à 5, la butée mécanique du piston 60 est agencée dans une position intermédiaire de la chambre de compression telle que le volume V_1 n'est pas complètement comprimé lorsque le contact mobile 6 est bloqué par ladite butée (figure 5). On peut aussi prévoir que cette butée soit constituée par le fond de la chambre de compression de sorte que le volume V_1 est complètement comprimé lorsque le contact mobile 6 est bloqué.

[0058] Quelle que soit la compression du volume V_1 envisagée à l'aide du piston de soufflage 60 mobile, le volume d'expansion thermique 70 reste constant/figé et la surpression susceptible de s'y produire à l'intérieur ne peut venir perturber le déplacement du piston 60 sous l'action du ressort 11, et ce pour toute valeur du courant à couper.

Revendications

1. Chambre de coupure (1) de courant pour disjoncteur à moyenne ou haute tension (D) s'étendant selon un axe longitudinal (XX') et comprenant :

- une paire de contacts permanents (2, 3) dont l'un (2) est fixe et l'autre (3) est mobile selon l'axe longitudinal (XX') sous l'action d'une tige de manoeuvre (4) auquel il est lié, pour se séparer mutuellement entre une position de fermeture dans laquelle un courant nominal peut circuler à travers et une position d'ouverture dans laquelle le courant est interrompu,
- une paire de contacts d'arc (5, 6) dont l'un (5) est mobile selon l'axe longitudinal (XX') sous l'action de la tige de manoeuvre auquel il est lié ; la course en translation du contact mobile étant suffisamment élevée pour réaliser la coupure de courant quelle que soit sa valeur et pour obtenir la tenue diélectrique du disjoncteur,
- une buse (7) de soufflage d'arc solidaire du contact permanent fixe (2),
- une chambre de soufflage (70) dont le volume V_2 est figé et qui débouche à l'intérieur de la buse de soufflage fixe par un canal de soufflage (700) pour amener le gaz de soufflage sur la zone où se produit l'arc formé entre les contacts d'arc lors d'une coupure,
- une chambre de compression (71) dont le volume V_1 varie et débouche dans la chambre de soufflage sous l'action d'un piston (60), la chambre de compression étant agencée sensiblement derrière la chambre de soufflage (70) parallèlement à l'axe longitudinal XX',

- un ressort hélicoïdal (11) fixé par une de ses extrémités directement au piston (60) et par l'autre de ses extrémités à une pièce fixe (8),
 - des moyens de liaison mécanique temporaire entre le piston (60) et le contact d'arc mobile (5) sous l'action de la tige de manoeuvre (4) pour réaliser la compression du ressort (11) fixé directement au piston lors d'une manoeuvre de fermeture des contacts et pour obtenir une course du contact d'arc mobile supérieure à la course du ressort qui réalise la compression du volume V1, ladite compression du gaz dans le volume V1 étant par ailleurs réalisée approximativement dès que les contacts d'arc sont séparés,

dans laquelle:

- le contact d'arc mobile (3) lié à la tige de manoeuvre (4) constitue en outre le contact permanent (5) mobile,
 - les moyens de liaison temporaire sont constitués par l'autre contact d'arc (6), également mobile en appui d'extrémité contre l'extrémité du contact d'arc mobile (5) lié à la tige de manoeuvre, l'autre contact d'arc mobile (6) étant solidaire du piston de soufflage (60),
 - le contact permanent fixe (2) est agencé coaxialement et en appui périphérique avec le contact d'arc (5) mobile lié à la tige de manoeuvre en position de fermeture jusqu'à une position intermédiaire d'ouverture,

et la chambre de coupure comprend une butée mécanique pour bloquer le contact d'arc mobile solidaire du piston de soufflage dans une position de blocage correspondant ou à proximité de la position intermédiaire d'ouverture, ladite position de blocage constituant la position de séparation des contacts d'arc en regard du canal de soufflage (700), **caractérisée en ce que:**

dans la position intermédiaire d'ouverture le contact permanent fixe (2) est en appui périphérique avec le contact d'arc mobile (6) solidaire du piston de soufflage, et **en ce que** la chambre de compression (71) et la chambre de soufflage (70) sont séparées par une valve (701), le tarage de valve (701) étant prévu pour s'ouvrir par une surpression générée dans la chambre de compression (71) par le piston mobile (60).

2. Chambre de coupure selon la revendication 1, comprenant des moyens de guidage en coulissement du contact d'arc et permanent mobile (3, 5) lié à la tige de manoeuvre (4), agencés entre ledit contact mobile (3, 5) et un contact d'amenée (12) ou de sortie de courant depuis l'extérieur de la chambre de cou-

pure, les moyens de guidage en coulissement étant en outre adaptés pour permettre le passage du courant entre le contact d'amenée (12) ou de sortie et le contact d'arc et permanent (3, 5) mobile.

3. Chambre de coupure selon la revendication 2, dans laquelle les moyens de guidage en coulissement sont constitués par des galets (30) de roulement montés entre les contacts.
4. Chambre de coupure selon la revendication 2, dans laquelle les moyens de guidage en coulissement sont constitués par un élargissement de section (31) du contact d'arc et permanent (3, 5) mobile.
5. Chambre de coupure selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle le contact d'arc et permanent (3, 5) mobile est lié indirectement à la tige de manoeuvre par des moyens mécaniques de transmission adaptés pour augmenter le rapport de vitesses en translation entre le contact d'arc et permanent mobile et la tige de manoeuvre.
6. Chambre de coupure selon la revendication 5, dans laquelle les moyens de transmission (130, 310, 41, 410) comprennent au moins un pignon (41) dont l'axe de rotation (410) est fixé à la tige de manoeuvre (4), une première crémaillère (130) en étant agencée de manière fixe dans la chambre de coupure et une deuxième crémaillère (310) fixée au contact d'arc mobile et permanent (3, 5), la première (130) et deuxième (310) crémaillères étant agencées diamétralement opposées l'une à l'autre par rapport au diamètre du pignon (41).
7. Disjoncteur (D) à haute ou moyenne tension supérieure, comprenant, pour un pôle, une ou plusieurs chambres de coupure (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. Unterbrechungskammer (1) von Strom für einen Leistungsschalter für Mittel- oder Hochspannung (D), die sich gemäß einer Längsachse (XX') erstreckt und Folgendes umfasst:

- ein Paar Permanentkontakte (2, 3), wobei der eine (2) feststehend ist und der andere (3) gemäß der Längsachse (XX') unter der Einwirkung einer Bestätigungsstange (4) beweglich ist, mit welcher er verbunden ist, um sich wechselseitig zwischen einer Schließstellung, in welcher ein nominaler Strom hindurch fließen kann, und einer Öffnungsposition zu trennen, in welcher der Strom unterbrochen ist,
 - ein Paar Lichtbogenkontakte (5, 6), von denen

der eine (5) gemäß der Längsachse (XX') unter der Einwirkung der Betätigungsstange beweglich ist, mit welcher er verbunden ist; wobei die Translationsstrecke des beweglichen Kontaktes groß genug ist, um die Stromunterbrechung unabhängig von seinem Wert durchzuführen, und um die dielektrische Eigenschaft des Leistungsschalters zu erhalten,

- einen Lichtbogen-Blasstutzen (7), der mit dem feststehenden Permanentkontakt (2) einstückig ist,

- eine Blaskammer (70), deren Volumen V2 festgesetzt ist und die in das Innere des feststehenden Blasstutzens durch einen Blaskanal (700) einmündet, um das Blasgas auf den Bereich zu bringen, wo der Lichtbogen entsteht, der zwischen den Lichtbogenkontakten während einer Unterbrechung gebildet wird,

- eine Kompressionskammer (71), deren Volumen V1 variiert und in die Blaskammer unter der Einwirkung eines Kolbens (60) einmündet, wobei die Kompressionskammer im Wesentlichen hinter der Blaskammer (70) parallel zu der Längsachse (XX') angeordnet ist,

- eine Spiralfeder (11), die durch eines ihrer Enden direkt an dem Kolben (60) und durch das andere ihrer Enden an einem feststehenden Teil (8) befestigt ist,

- Mittel zur temporären mechanischen Verbindung zwischen dem Kolben (60) und dem unter der Einwirkung der Betätigungsstange (4) beweglichen Lichtbogenkontakt (5), um die Kompression der Feder (11) zu bewerkstelligen, die während einer Schließbetätigung der Kontakte direkt an dem Kolben befestigt ist, und um eine Strecke des beweglichen Lichtbogens zu erhalten, die größer als die Strecke der Feder ist, welche die Kompression des Volumens V1 durchführt, wobei die Kompression des Gases in dem Volumen V1 darüber hinaus fast durchgeführt wird, sobald die Lichtbogenkontakte getrennt sind,

wobei:

- der bewegliche Lichtbogenkontakt (3), der mit der Betätigungsstange (4) verbunden ist, darüber hinaus den beweglichen Permanentkontakt (5) darstellt,

- die Mittel der temporären Verbindung durch den anderen Lichtbogenkontakt (6) gebildet werden, der ebenfalls durch Anlage des Endes gegen das Ende des beweglichen Lichtbogenkontaktes (5) beweglich ist, der mit der Betätigungsstange verbunden ist, wobei der andere bewegliche Lichtbogenkontakt (6) mit dem Blaskolben (60) einstückig ist,

- der feststehende Permanentkontakt (2) koaxial

angeordnet ist und umfänglich mit dem beweglichen Lichtbogenkontakt (5) anliegt, der mit der Betätigungsstange in der Schließstellung bis zu einer Zwischenöffnungsstellung verbunden ist,

und die Unterbrechungskammer einen mechanischen Anschlag aufweist, um den beweglichen Lichtbogenkontakt, der mit dem Blaskolben einstückig ist, in einer Blockierungsposition, die der Zwischenöffnungsposition entspricht oder in der Nähe davon liegt, zu blockieren,

wobei die Blockierungsposition die Trennungsposition der Lichtbogenkontakte hinsichtlich des Blaskanals (700) bildet,

dadurch gekennzeichnet, dass:

in der Zwischenöffnungsposition der feststehende Permanentkontakt (2) umfänglich mit dem beweglichen Lichtbogenkontakt (6) anliegt, der mit dem Blaskolben einstückig ist, und dadurch, dass

die Kompressionskammer (71) und die Blaskammer (70) durch ein Ventil (701) getrennt sind, wobei die Kalibrierung des Ventils (701) so vorgesehen ist, dass es sich durch einen Überdruck öffnet, der in der Kompressionskammer (71) durch den beweglichen Kolben (60) erzeugt wird.

2. Unterbrechungskammer nach Anspruch 1, aufweisend Gleitführungsmittel des Lichtbogen- und beweglichen Permanentkontaktes (3, 5), der mit der Betätigungsstange (4) verbunden ist, die zwischen dem beweglichen Kontakt (3, 5) und einem Zuleitungs-(12) oder Stromausgangskontakt von der Außenseite der Unterbrechungskammer angeordnet sind, wobei die Gleitführungsmittel darüber hinaus dazu eingerichtet sind, den Durchlass des Stromes zwischen dem Zuleitungs- (12) oder Ausgangskontakt und dem Lichtbogen- und beweglichen Permanentkontakt (3, 5) zu ermöglichen.

3. Unterbrechungskammer nach Anspruch 2, wobei die Gleitführungsmittel durch Laufrollen (30) gebildet werden, die zwischen den Kontakten montiert sind.

4. Unterbrechungskammer nach Anspruch 2, wobei die Gleitführungsmittel durch eine Abschnittserweiterung (31) des Lichtbogen- und beweglichen Permanentkontaktes (3, 5) gebildet werden.

5. Unterbrechungskammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Lichtbogen- und bewegliche Permanentkontakt (3, 5) indirekt mit der Betätigungsstange durch mechanische Übertragungsmittel verbunden ist, die dazu eingerichtet sind, das Geschwindigkeitsverhältnis bei der Translation zwischen dem Lichtbogen- und beweglichen Perma-

nentkontakt und der Betätigungsstange zu erhöhen.

6. Unterbrechungskammer nach Anspruch 5, wobei die Übertragungsmittel (130, 310, 41, 410) mindestens ein Zahnritzel (41), dessen Rotationsachse (410) an der Betätigungsstange (4) befestigt ist, und eine erste Zahnstange (130), wobei sie feststehend in der Unterbrechungskammer angeordnet ist, und eine zweite Zahnstange (310) umfassen, die an dem beweglichen Lichtbogen- und Permanentkontakt (3, 5) befestigt ist, wobei die erste (130) und zweite (310) Zahnstange diametral einander gegenüberliegend im Verhältnis zu dem Durchmesser des Zahnritzels (41) angeordnet sind.
7. Leistungsschalter (D) für Hoch- und höhere Mittelspannung, aufweisend für einen Pol, eine oder mehrere Unterbrechungskammer(n) (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Arc chamber (1) for a medium or high voltage circuit breaker (D) extending along a longitudinal axis (XX') and comprising:
- a pair of permanent contacts (2, 3), of which one (2) is fixed and the other (3) is movable along the longitudinal axis (XX') under the action of an operating rod (4) to which it is connected, for mutually separating between a closed position in which a nominal current can flow through and an open position in which the current is interrupted,
 - a pair of arc contacts (5, 6), of which one (5) is movable along the longitudinal axis (XX') under the action of the operating rod to which it is connected, the translational travel of the movable contact being sufficiently high to carry out the current interruption regardless of its value and to obtain the dielectric strength of the circuit breaker,
 - an arc-blowing nozzle (7) that is secured to the fixed permanent contact (2),
 - a blowing chamber (70) the volume V2 of which is fixed, said blowing chamber opening into the interior of the fixed blowing nozzle through a blowing channel (700) for supplying the blowing gas to the zone where the arc formed between the arc contacts occurs during an interruption,
 - a compression chamber (71) the volume V1 of which varies, said compression chamber opening into the blowing chamber under the action of a piston (60), the compression chamber being arranged substantially behind the blowing chamber (70) parallel to the longitudinal axis XX',

- a helical spring (11) attached, at one of its ends, directly to the piston (60) and at the other of its ends to a fixed part (8),

- means for temporary mechanical connection between the piston (60) and the arc contact (5) that is movable under the action of the operating rod (4) in order to compress the spring (11) directly attached to the piston during an operation for closing the contacts and in order to obtain a travel of the movable arc contact that is greater than the travel of the spring that compresses the volume V1, said compression of the gas in the volume V1 being moreover carried out approximately as soon as the arc contacts are separated,

wherein:

- the movable arc contact (3) connected to the operating rod (4) constitutes, in addition, the movable permanent contact (5),
- the temporary connection means are formed by the other arc contact (6), which is also movable with its end resting against the end of the movable arc contact (5) connected to the operating rod, the other movable arc contact (6) being secured to the blowing piston (60),
- the fixed permanent contact (2) is arranged coaxially and with its periphery resting against the movable arc contact (5) connected to the operating rod in the closed position up to an intermediate open position,

and the arc chamber comprises a mechanical stop for blocking the movable arc contact that is secured to the blowing piston in a blocking position corresponding to or in the vicinity of the intermediate open position, said blocking position constituting the separation position of the arc contacts facing the blowing channel (700),

characterised in that:

in the intermediate open position, the periphery of the fixed permanent contact (2) rests against the movable arc contact (6) that is secured to the blowing piston, and **in that** the compression chamber (71) and the blowing chamber (70) are separated by a valve (701), the valve (701) setting being provided to open said valve by means of an overpressure generated in the compression chamber (71) by the movable piston (60).

2. Arc chamber according to claim 1, comprising sliding guide means of the arc and movable permanent contact (3, 5) connected to the operating rod (4), arranged between said movable contact (3, 5) and a contact for current supply (12) or current output from

outside the arc chamber, the sliding guide means being further adapted to allow the passage of current between the supply (12) or output contact and the arc and movable permanent contact (3, 5).

5

3. Arc chamber according to claim 2, wherein the sliding guide means consist of running rollers (30) mounted between the contacts.

4. Arc chamber according to claim 2, wherein the sliding guide means are formed by a section widening (31) of the arc and movable permanent contact (3, 5).

10

5. Arc chamber according to any one of claims 1 to 4, wherein the arc and movable permanent contact (3, 5) is indirectly connected to the operating rod by mechanical transmission means adapted to increase the translational speed ratio between the arc and movable permanent contact and the operating rod.

15

20

6. Arc chamber according to claim 5, wherein the transmission means (130, 310, 41, 410) comprise at least one pinion (41) whose axis of rotation (410) is attached to the operating rod (4), a first rack (130) thereof being fixedly arranged in the arc chamber and a second rack (310) attached to the movable and permanent arc contact (3, 5), the first (130) and second (310) racks being arranged diametrically opposite each other with respect to the diameter of the pinion (41).

25

30

7. Upper-intermediate or high voltage circuit breaker (D), comprising, for a pole, one or more arc chambers (1) according to any of the preceding claims.

35

40

45

50

55

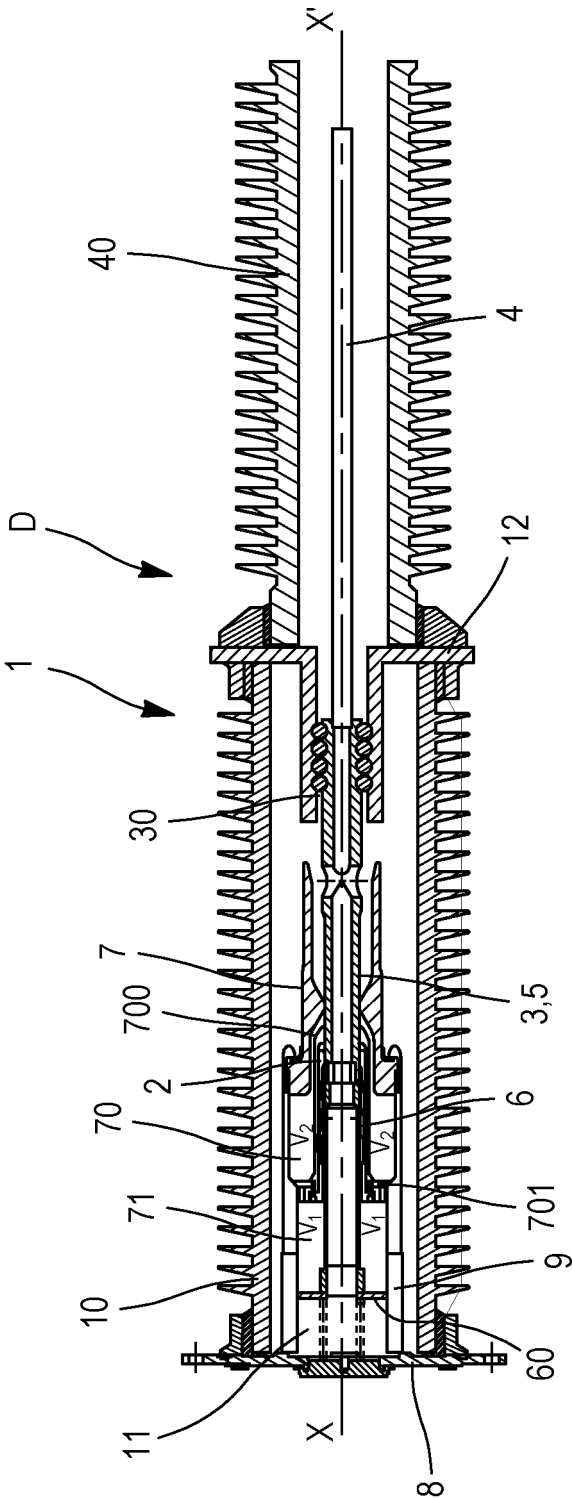


FIG. 1

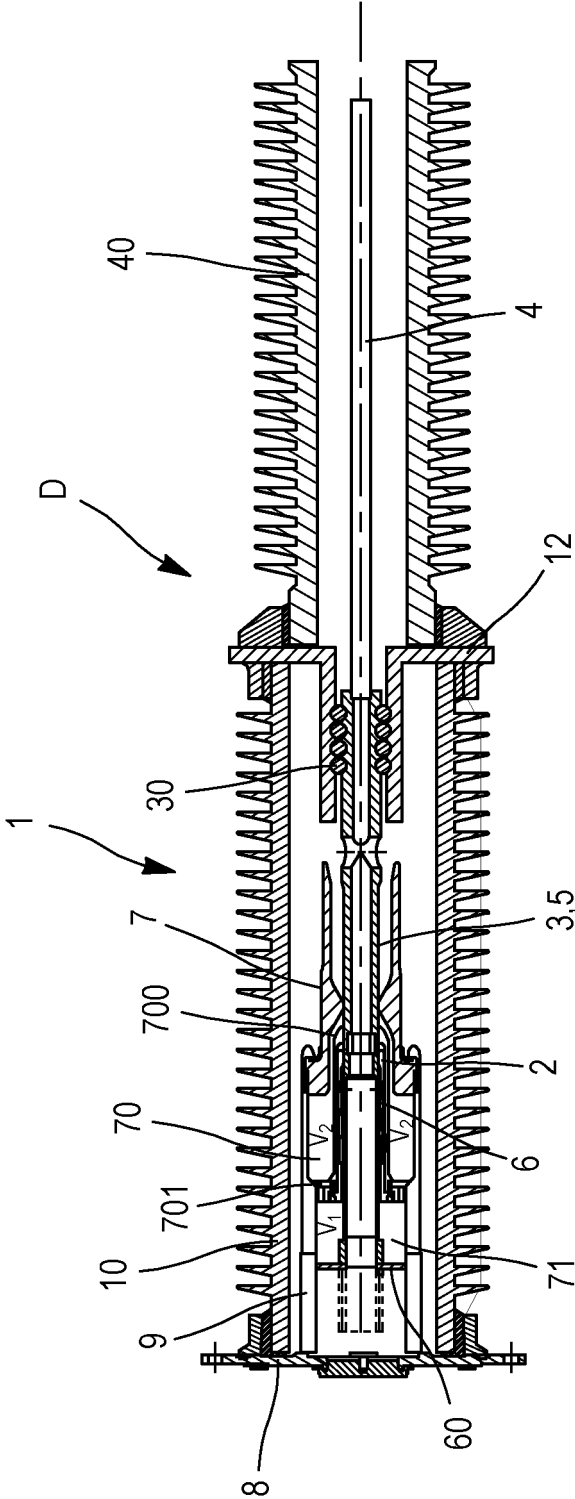


FIG. 2

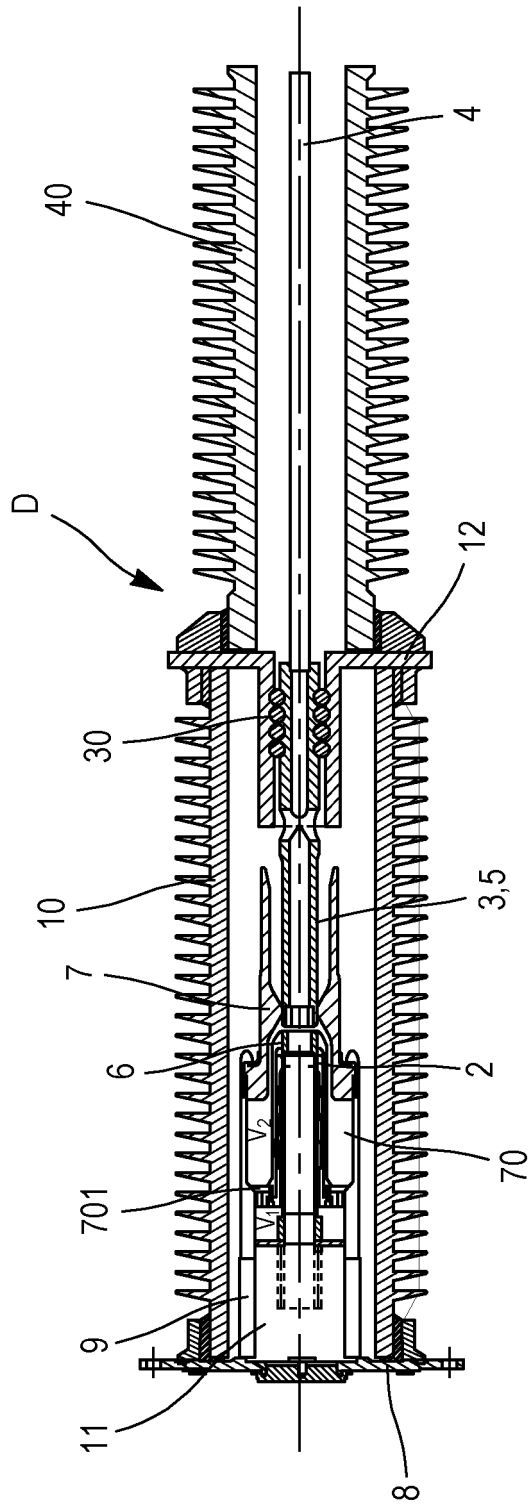


FIG. 3

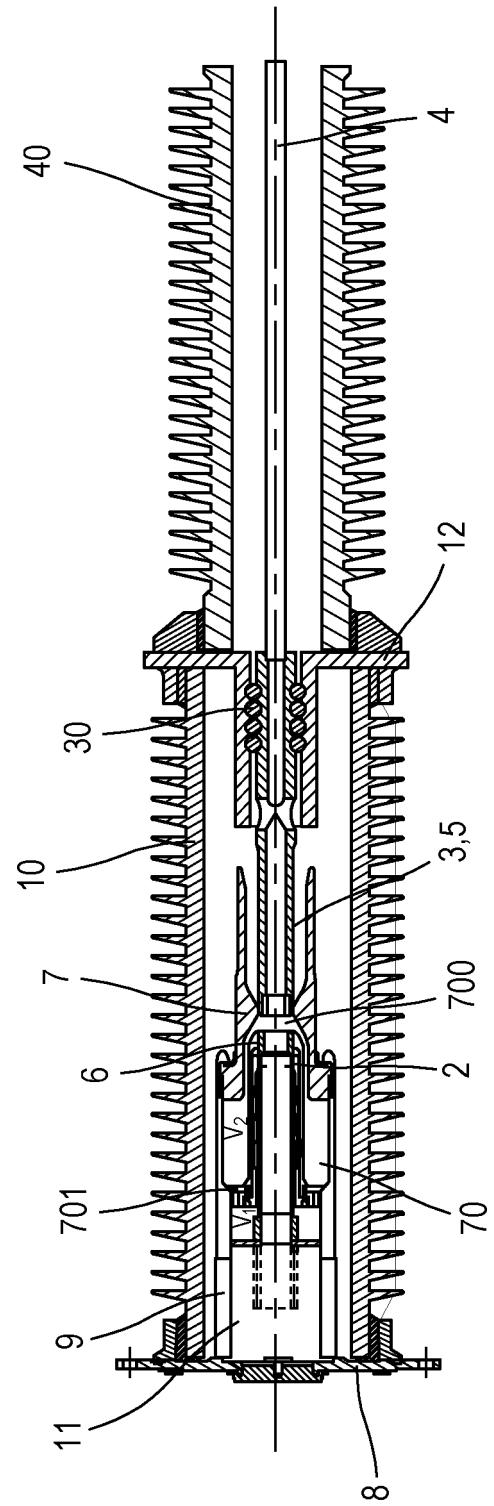
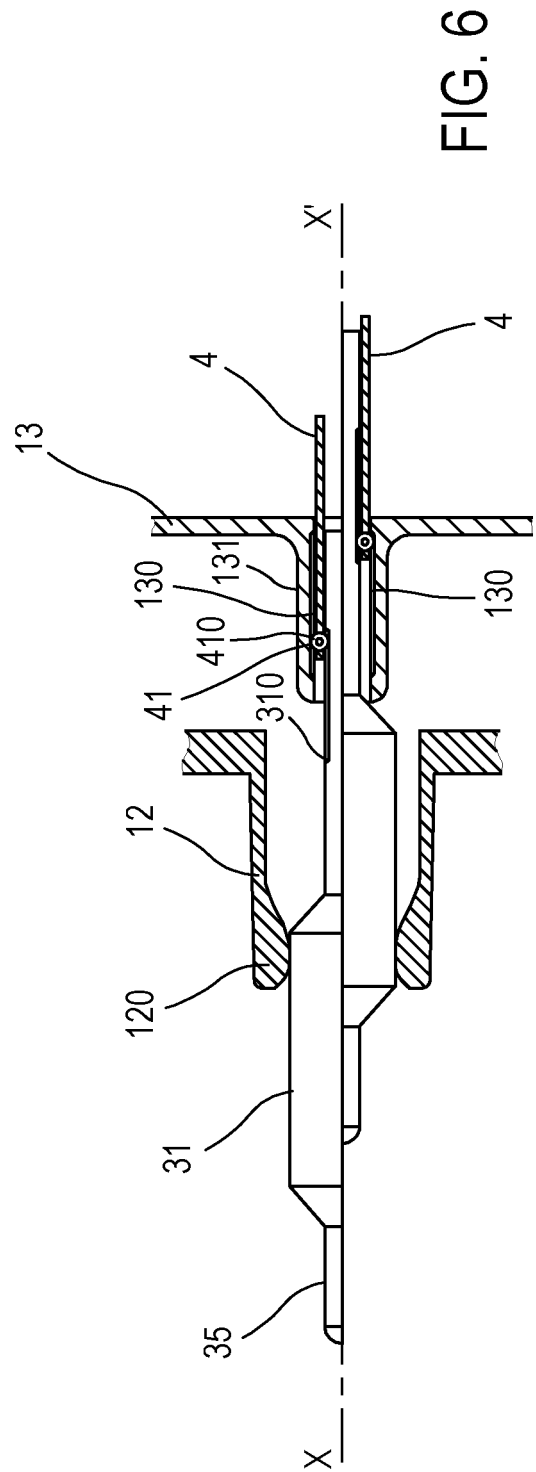
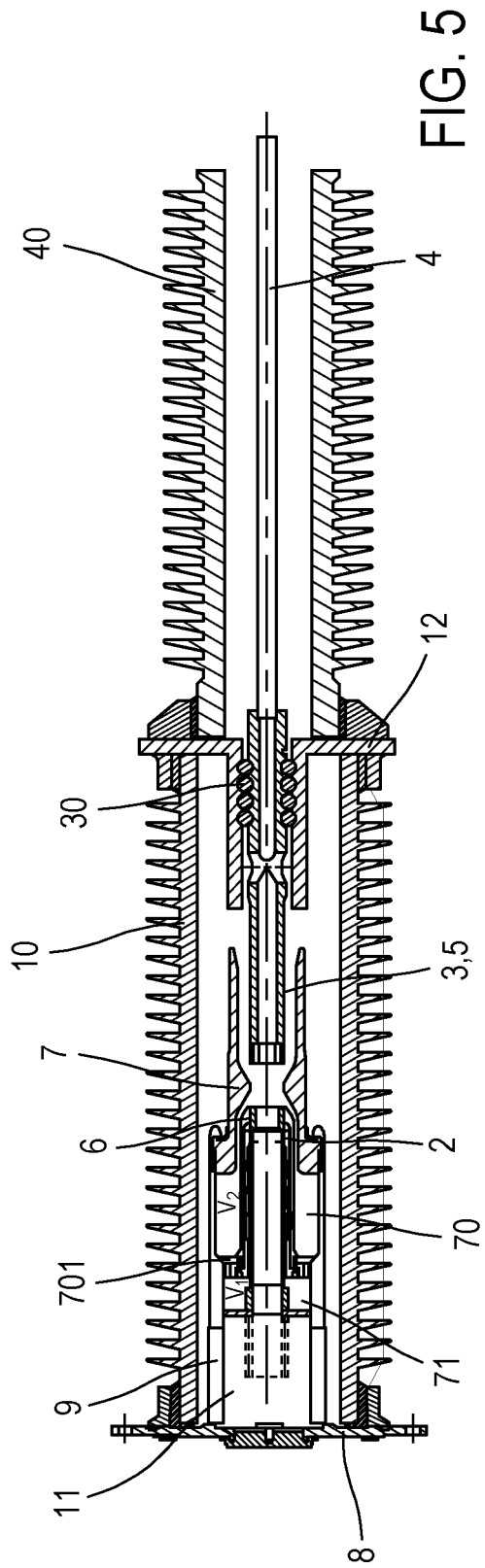


FIG. 4



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

- FR 2435118 [0009] [0011] [0025]
- EP 0441292 A [0012] [0025]
- EP 0411292 A [0012]
- FR 2683382 [0012]
- WO 2006066420 A [0013] [0026]
- FR 0955677 [0016] [0023]
- US 5258590 A [0019] [0025]
- US 4511776 A [0020] [0021] [0025]
- FR 1055323 [0054]