



(11) **EP 3 234 976 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**07.11.2018 Bulletin 2018/45**

(51) Int Cl.:  
**H01H 33/88** <sup>(2006.01)</sup> **H01H 33/90** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01H 9/34** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **15816753.6**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/EP2015/080420**

(22) Date de dépôt: **18.12.2015**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2016/097258 (23.06.2016 Gazette 2016/25)**

(54) **DISJONCTEUR COMPRENANT UN CAPOT D'ECHAPPEMENT DE GAZ A OUVERTURE OBTURABLE**

SCHUTZSCHALTER MIT EINER GASFLUCHTHAUBE MIT VERSCHLIESSBARER ÖFFNUNG  
CIRCUIT BREAKER CONTAINING A GAS ESCAPE HOOD WITH SEALABLE OPENING

(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: **19.12.2014 FR 1462907**

(43) Date de publication de la demande:  
**25.10.2017 Bulletin 2017/43**

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

(72) Inventeurs:  
• **PIERRES, Emilien**  
**69001 Lyon (FR)**

- **TOQUET, Nicolas**  
**73160 Saint Thibaud de Couz (FR)**
- **LEDRU, Roger**  
**38230 Tignieu (FR)**
- **JOURJON, Jean-Baptiste**  
**73000 Chambéry (FR)**
- **BOGET, Laurent**  
**73100 Aix les Bains (FR)**

(74) Mandataire: **Brevalex**  
**95, rue d'Amsterdam**  
**75378 Paris Cedex 8 (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A1- 0 380 907 DE-A1-102011 083 593**  
**FR-A1- 2 575 595**

**EP 3 234 976 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 se rapporte au domaine des disjoncteurs de courant moyenne, haute ou très haute tension. Elle concerne plus particulièrement la problématique de l'échauffement par effet joule de la chambre de coupure en position fermée, ainsi que la gestion de l'échappement des gaz chauds issus du soufflage de l'arc électrique lors d'une opération d'ouverture du disjoncteur.

**ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE**

**[0002]** De l'art antérieur, il est connu de nombreuses conceptions de disjoncteurs, comme par exemple celle décrite dans le document DE 10 2011 083593. Un tel disjoncteur intègre un capot d'échappement percé d'ouvertures permettant l'évacuation des gaz.

**[0003]** En position fermée, le disjoncteur est traversé par un courant qui, par effet joule, libère de l'énergie sous forme de chaleur au niveau des interfaces électriques, dans la chambre de coupure. Les ouvertures dans le capot d'échappement doivent donc être suffisamment grandes pour évacuer les gaz chauds vers le volume de gaz délimité par l'enveloppe extérieure de la cuve et ne pas dégrader ces interfaces électriques.

**[0004]** Cependant, lors de l'ouverture du disjoncteur, les gaz chauds issus du soufflage de l'arc électrique traversent ces ouvertures pour s'extraire de la chambre de coupure vers l'enveloppe extérieure du disjoncteur.

**[0005]** Cette enveloppe extérieure est alors sujette à des risques d'agression par les gaz chauds et par les microparticules entraînées par ces gaz. De plus, dans le cas des disjoncteurs blindés de type GIS ou « Dead Tank », un défaut d'isolation électrique peut se former à travers ces gaz chauds et provoquer un amorçage diélectrique entre une partie de la chambre chargée électriquement (au potentiel non nul), et l'enveloppe extérieure métallique du disjoncteur au potentiel nul. Pour limiter ce risque, les ouvertures à travers le capot d'échappement ne doivent donc ici pas être trop importantes, afin de réduire le flux de gaz chaud vers l'enveloppe extérieure.

**[0006]** Il existe par conséquent un besoin d'optimisation de la conception de tels disjoncteurs, de manière à apporter une réponse satisfaisante à la fois au problème d'échauffement du disjoncteur en position fermée, ainsi qu'au problème d'échappement des gaz chauds issus du soufflage de l'arc électrique, lors d'une opération d'ouverture du disjoncteur.

**EXPOSÉ DE L'INVENTION**

**[0007]** Pour répondre à ce besoin, l'invention a pour objet un disjoncteur de courant à moyenne, haute ou très haute tension, comportant au moins une chambre de coupure ainsi qu'une enveloppe extérieure définissant un espace dans lequel est agencée la chambre de cou-

pure, celle-ci comportant :

- un premier ensemble de contacts électriques ainsi qu'un second ensemble de contacts électriques, au moins l'un des premier et second ensembles étant mobile de façon à permettre des opérations de fermeture et d'ouverture du disjoncteur ;
- une buse de soufflage d'arc électrique ;
- un capot d'échappement situé dans l'espace et comprenant un fond ainsi qu'une enveloppe latérale définissant intérieurement une chambre de circulation de gaz située au moins en partie en aval de la buse de soufflage, le capot d'échappement comprenant au moins une ouverture pour l'évacuation du gaz.

**[0008]** Selon l'invention, le disjoncteur comporte des moyens d'obturation de ladite ouverture, lesdits moyens d'obturation étant déplaçables entre une position d'obturation dans laquelle ils interdisent la passage du gaz à travers l'ouverture, et une position de retrait dans laquelle ils autorisent ce passage, le disjoncteur étant configuré de manière à ce que dans sa position de fermeture, lesdits moyens d'obturation occupent leur position de retrait, et de manière à ce que le passage de la position de retrait à la position d'obturation s'opère au cours d'une opération d'ouverture du disjoncteur.

**[0009]** L'invention présente tout d'abord l'avantage de diminuer la température dans la chambre de coupure en fonctionnement normal, lorsque le disjoncteur est en position de fermeture. En effet, l'ouverture libérée par les moyens d'obturation permet une convection naturelle vers l'espace intérieur défini par l'enveloppe. Aussi, les effets d'échauffement de la chambre de coupure, dus au passage du courant en position de fermeture, peuvent être largement atténués.

**[0010]** De plus, l'invention prévoit d'obturer l'ouverture au cours d'une opération d'ouverture du disjoncteur. Par conséquent, dès que cette ouverture est obturée, les gaz chauds issus du soufflage de l'arc restent confinés dans la chambre, ce qui limite les risques d'agression de l'enveloppe extérieure du disjoncteur par ces gaz chauds et par les microparticules qu'ils entraînent, ou encore les risques d'amorçage diélectrique entre la chambre de coupure du disjoncteur et l'enveloppe extérieure.

**[0011]** L'invention présente par ailleurs au moins l'une des caractéristiques optionnelles suivantes, prises isolément ou en combinaison.

**[0012]** Le disjoncteur est configuré de manière à ce que la position d'obturation soit maintenue jusqu'à la fin de l'opération d'ouverture du disjoncteur, et le passage de la position d'obturation à la position de retrait s'opère au cours de l'opération suivante de fermeture du disjoncteur. En maintenant la position d'obturation jusqu'à la fin de l'opération d'ouverture du disjoncteur, les risques d'agression de l'enveloppe extérieure du disjoncteur sont encore davantage diminués. Pour le retour à la position de retrait, celui-ci peut être réalisé en début ou en fin de l'opération de fermeture du disjoncteur, ou bien à tout

instant entre ces deux moments. De plus, il est noté que le passage de la position d'obturation à la position de retrait peut être brusque ou progressif, en fonction de la conception retenue.

**[0013]** Le disjoncteur est configuré de manière à ce que le passage de la position de retrait à la position d'obturation s'opère après l'initiation de l'opération d'ouverture du disjoncteur. Cela permet d'évacuer tout ou partie du gaz froid sous haute pression présent dans la chambre de coupure juste après l'initiation d'une opération d'ouverture du disjoncteur. Grâce à l'évacuation de ce front avant froid, la pression dans la chambre est ainsi diminuée, et les efforts mécaniques requis pour le déplacement des contacts électriques s'en trouvent avantageusement réduits. De plus, cette évacuation préliminaire permet, durant la suite de l'opération d'ouverture, d'augmenter le différentiel de pression entre le coeur de la chambre et l'échappement vidé de son flux froid haute pression. Il en découle avantageusement un meilleur écoulement de gaz entre la buse et la chambre de circulation de gaz, soit un meilleur soufflage de l'arc électrique, et donc une capacité accrue de coupure pour le disjoncteur.

**[0014]** Le disjoncteur comprend des premiers moyens d'entraînement du/des premier et second ensembles de contacts électriques, ainsi que des seconds moyens d'entraînement assurant le passage des moyens d'obturation de leur position de retrait à leur position d'obturation, et lesdits seconds moyens d'entraînement comportent au moins une pièce mobile du disjoncteur, mise en mouvement lors de l'opération d'ouverture de ce dernier. En d'autres termes, la mise en mouvement des pièces pour la fermeture / l'ouverture du disjoncteur est judicieusement mise à profit pour déplacer les moyens d'obturation de l'ouverture entre ses deux positions. Par exemple, les premiers et seconds moyens d'entraînement peuvent présenter une ou plusieurs pièces en commun. Selon un autre exemple, les contacts électriques et/ou les pièces solidaires de ceux-ci, comme la buse de soufflage, pourraient faire partie intégrante de ces seconds moyens d'entraînement. Cela permet avantageusement d'obtenir une bonne synchronisation entre les opérations d'ouverture / de fermeture, et les opérations de manoeuvre des moyens d'obturation. Alternativement, il pourrait être prévu des moyens distincts pour l'entraînement des contacts et l'entraînement des moyens d'obturation de l'ouverture.

**[0015]** Quoiqu'il en soit, il est possible de mettre en oeuvre différents artifices comme un ressort, un système de démultiplication ou similaire, pour accélérer / ralentir l'une ou les deux manoeuvres des moyens d'obturation. D'autre part, comme évoqué ci-dessus, il peut être prévu une cinématique non-linéaire, par exemple de manière à provoquer l'ouverture du disjoncteur et la fermeture des moyens d'obturation à des instants différents.

**[0016]** Selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens d'obturation comprennent un anneau d'obturation monté coaxialement à l'enveloppe

latérale du capot d'échappement, et mobile axialement relativement à celle-ci. De préférence, cet anneau obture une unique ouverture annulaire, ou plusieurs ouvertures réparties angulairement autour de l'axe de l'enveloppe latérale du capot d'échappement.

**[0017]** Selon un second mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens d'obturation comprennent un obturateur recouvrant une ou plusieurs ouvertures en position d'obturation, l'obturateur étant monté rotatif relativement au capot d'échappement. Cet obturateur peut indifféremment être monté sur l'enveloppe latérale du capot d'échappement, ou sur son fond.

**[0018]** Selon un troisième mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens d'obturation comportent au moins un clapet anti-retour, capable de passer de sa position de retrait à sa position d'obturation sous l'effet de la pression du gaz dans la chambre de circulation de gaz, le disjoncteur étant par ailleurs configuré de telle manière à ce qu'après avoir atteint la position d'obturation du clapet, celle-ci soit maintenue par des moyens additionnels de maintien, indépendants de la pression de gaz s'exerçant sur le clapet. Ces moyens additionnels sont de préférence des moyens mécaniques de maintien du clapet en position d'obturation, destinés à être libérés lors de l'opération suivante de fermeture du disjoncteur, toujours de manière mécanique. Néanmoins, d'autres technologies peuvent être envisagées, comme des moyens de maintien électromagnétiques. Ici aussi, il est noté que le clapet peut être prévu sur l'enveloppe latérale du capot d'échappement, ou sur son fond.

**[0019]** Par ailleurs, il est noté que la chambre de coupure est de préférence du type à double mouvement des contacts, mais pourrait être à simple mouvement de contact, sans sortir du cadre de l'invention.

**[0020]** L'invention a enfin pour objet un procédé de commande d'un disjoncteur de courant à moyenne, haute ou très haute tension, tel que décrit ci-dessus, le procédé comprenant les étapes visant à :

- maintenir lesdits moyens d'obturation dans leur position de retrait lorsque le disjoncteur est en position de fermeture ; et
- provoquer le passage de la position de retrait à la position d'obturation desdits moyens d'obturation, lors d'une opération d'ouverture du disjoncteur.

**[0021]** D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

## BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

**[0022]** Cette description sera faite au regard des dessins annexés parmi lesquels ;

- les figures 1a et 1b représentent des vues schématiques en coupe longitudinale d'un disjoncteur haute tension selon un premier mode de réalisation préféré

- de l'invention, avec le disjoncteur se trouvant respectivement dans une position de fermeture et dans une position occupée lors d'une opération d'ouverture de ce disjoncteur;
- la figure 2 représente une partie agrandie du disjoncteur montré sur les figures précédentes, avec le disjoncteur se trouvant en position de fermeture ;
  - la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 2, avec le disjoncteur se trouvant dans une position occupée lors d'une opération d'ouverture de ce disjoncteur ;
  - la figure 4 représente une vue schématique en coupe longitudinale d'une partie d'un disjoncteur haute tension, selon un second mode de réalisation préféré de l'invention ;
  - les figures 5a et 5b représentent des vues de dessous de la partie du disjoncteur montrée sur la figure précédente, respectivement dans deux configurations différentes ;
  - la figure 6 représente une vue schématique en coupe longitudinale d'une partie d'un disjoncteur haute tension, selon un troisième mode de réalisation préféré de l'invention ; et
  - la figure 7 représente une vue similaire à celle de la figure 6, avec le disjoncteur se présentant sous la forme d'une simple alternative de réalisation.

#### EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

**[0023]** En référence tout d'abord aux figures 1a et 1b, il est représenté de manière schématique un disjoncteur 10 haute tension, selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

**[0024]** Le disjoncteur 10 comporte une chambre de coupure 12. La chambre de coupure 12 est agencée à l'intérieur d'une enveloppe 14. La chambre de coupure 12 est ainsi logée dans un espace 13 défini intérieurement par l'enveloppe extérieure 14. Cet espace 13 est habituellement rempli d'un gaz isolant, par exemple du type SF6.

**[0025]** La chambre 12 comprend un premier ensemble de contacts électriques 18a, 20a, ainsi qu'un second ensemble de contacts électriques 18b, 20b. Plus précisément, le premier ensemble comprend un premier contact permanent 20a coopérant avec un second contact permanent 20b du second ensemble, lorsque le disjoncteur occupe une position de fermeture telle que représentée sur la figure 1a. De plus, le premier ensemble comporte un premier contact d'arc électrique 18a, coopérant avec un second contact d'arc électrique 18b du second ensemble, lorsque le disjoncteur occupe sa position de fermeture. Le premier contact d'arc 18a traverse une buse de soufflage 19, réalisée de manière conventionnelle.

**[0026]** Cependant, l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation. L'invention peut notamment être appliquée aux disjoncteurs à double mouvement. Pour effectuer un tel double mouvement, toute conception ré-

putée appropriée par l'homme du métier peut être mise en oeuvre, comme par exemple celle décrite dans le document FR 2 976 085. Dans un tel cas de figure, les deux ensembles sont ainsi mobiles à coulissement le long de l'axe A principal de la chambre de coupure 12, dans des sens opposés.

**[0027]** Le second contact d'arc électrique 18b est entouré par deux volumes 21 et 21' séparés axialement l'un de l'autre par une paroi, et permettant l'extinction par soufflage de l'arc électrique, afin de couper le courant. La buse de soufflage 19 permet de canaliser le flux de gaz lors de ce soufflage.

**[0028]** Les gaz issus de l'arc électrique et des volumes 21 et 21' sont évacués axialement de part et d'autre par la buse 19 et l'espace intérieur 7 du second contact d'arc 18b. Les gaz s'échappant par la buse 19 pénètrent dans une chambre de circulation de gaz 31, également dite chambre d'échappement, et délimitée par un capot d'échappement 40 logé dans l'espace 13. La chambre 31 est ainsi agencée au moins en partie en aval de la buse 19, le terme « aval » étant ici considéré selon une direction principale axiale d'écoulement des gaz dans la chambre 12, en sortie de la buse 19.

**[0029]** De manière analogue, à l'opposé de la chambre de coupure, les gaz s'échappant par l'espace 7 pénètrent dans une autre chambre de circulation de gaz 32, délimitée par un capot d'échappement 41 également logé dans l'espace 13.

**[0030]** Du côté du premier ensemble de contacts 18a, 20a, la chambre de coupure 12 comporte donc le capot d'échappement 40 formant paroi extérieure du volume d'échappement 31. Le capot d'échappement 40 comprend un fond 40a ainsi qu'une enveloppe latérale 40b définissant ensemble, intérieurement, la chambre de circulation de gaz 31. Dans ce mode de réalisation, enveloppe latérale 40b comprend une ouverture annulaire 50 pour l'évacuation du gaz vers l'espace 13 défini par la cuve 14. Cette ouverture 50 s'étend latéralement sur sensiblement 360° autour de l'axe A, et s'étend axialement sur une longueur importante du capot, par exemple sur 20 à 40% de la longueur totale du capot. L'ouverture 50 est agencée à proximité d'une extrémité amont du capot 40, mais peut bien entendu être agencées différemment sur ce capot. D'ailleurs, l'invention est applicable quelle que soit la configuration à l'intérieur de la chambre 31, et non pas limitée aux réalisations particulières décrites en référence aux figures 2 et suivantes.

**[0031]** Selon l'invention, le capot 40 est équipé de moyens 52 d'obturation de l'ouverture annulaire 50. Ces moyens d'obturation sont déplaçables entre une position d'obturation montrée sur la figure 1b dans laquelle ils interdisent le passage du gaz à travers l'ouverture 50, et une position de retrait montrée sur la figure 1a dans laquelle ils autorisent ce passage. De plus, le disjoncteur est configuré de manière à ce que dans sa position de fermeture, les moyens d'obturation 52 occupent leur position de retrait, et de manière à ce que le passage de la position de retrait à la position d'obturation s'opère au

cours d'une opération d'ouverture du disjoncteur. Ce principe spécifique à l'invention va maintenant être décrit en référence aux figures 2 et 3, sur lesquelles le disjoncteur adopte une configuration particulière, non limitative de l'invention.

**[0032]** Tout d'abord, il est noté que les deux ensembles 18a, 20a, 18b, 20b sont entraînés simultanément par un mécanisme de commande comportant une tringle de manoeuvre 22 qui est centrée sur l'axe A de la chambre de coupure 12, et qui est mobile axialement à coulissement dans la chambre de coupure. La tringle de manoeuvre 22 entraîne un organe d'entraînement 24, qui consiste ici en un levier de renvoi qui est monté pivotant sur une partie fixe de la chambre de coupure 12, autour d'un axe 25 perpendiculaire au plan de la figure 2. Il sera compris que l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation de l'organe d'entraînement 24, qui peut aussi consister en une came, un galet ou une crémaillère, qui est réalisé de manière à entraîner les contacts.

**[0033]** Le levier 24 est relié à la tringle de manoeuvre 22 par des moyens non représentés, de sorte qu'un coulissement de la tringle 22 provoque le pivotement du levier 24 dans un sens ou dans l'autre.

**[0034]** Les ensembles de contacts électriques sont reliés au levier de renvoi 24 de sorte que les premiers contacts 18a, 20a et les seconds contacts 18b, 20b se déplacent simultanément, dans des sens opposés lors de la rotation du levier 24.

**[0035]** Les déplacements en sens opposés des contacts ont pour principal avantage d'obtenir une vitesse relative de déplacement élevée, tout en maintenant une vitesse moindre des contacts relativement aux parties fixes de la chambre de coupure 12.

**[0036]** Ici, le levier 24 consiste en un élément oblong, dont la grande longueur est principalement transversale par rapport à l'axe principal A de la chambre de coupure 12. Le levier 24 est monté pivotant en son centre dans la chambre de coupure 12, et ses extrémités sont reliées aux contacts électriques par l'intermédiaire de bielles 26, éventuellement élastiques.

**[0037]** Un organe de pivotement 28, monté sur la partie fixe de la chambre de coupure 12, permet d'articuler le levier 24 autour de l'axe 25. L'organe de pivotement 28 et le levier 24 sont agencés dans une partie intérieure 30 de la chambre de circulation de gaz cylindrique 31, définie intérieurement par une paroi tubulaire 33 centrée sur l'axe A.

**[0038]** La partie intérieure 30 de la chambre de circulation de gaz cylindrique 31 est délimitée à son extrémité axiale amont par la buse 19, c'est-à-dire au-delà d'un support de contact 34 agencé sensiblement orthogonalement à l'axe A. Le premier ensemble de contacts 18a, 20a est monté coulissant relativement à la paroi tubulaire 33, selon l'axe A. Le support mobile 34 est quant à lui agencé à l'intérieur de cette même paroi 33 formant un tube dans la chambre d'échappement 31.

**[0039]** En partie amont 36, la chambre 31 forme une chambre de soufflage 36 initiée à partir de la buse 19.

Aussi, la chambre de soufflage 36 s'étend axialement, de l'amont vers l'aval, entre la buse 19 et le support 34 du premier ensemble de contacts électriques.

**[0040]** Le support 34, qui fait varier la géométrie de la chambre de soufflage 36 lorsqu'il se déplace axialement au cours des opérations d'ouverture et de fermeture du disjoncteur, permet une communication fluïdique de part et d'autre de ce support. Des orifices appropriés sont ainsi pratiqués à travers le support 34, pour le passage des gaz.

**[0041]** Du côté du premier ensemble de contacts 18a, 20a, la chambre de coupure 12 comporte le capot d'échappement 40, dont l'enveloppe latérale 40b entoure la paroi tubulaire 33. Le fond 40a de la chambre de circulation de gaz 31 est situé à l'opposé du support 34. Il s'étend latéralement au-delà de la paroi 33, pour rejoindre l'enveloppe latérale 40b.

**[0042]** Un espace annulaire 42 d'échappement de gaz est alors défini entre l'enveloppe latérale 40b et la paroi tubulaire 33, cet espace 42 faisant partie intégrante de la chambre de circulation de gaz 31, en constituant la partie extérieure de celle-ci.

**[0043]** Les gaz circulant dans la partie intérieure 30 de la chambre 31 peuvent pénétrer dans cet espace 42, grâce à des perçages 44 pratiqués sur la paroi 33. De plus, à son extrémité située à l'opposé du fond 40a, le capot 40 reste ouvert et définit une ouverture d'échappement 46 de forme annulaire, de faible section. Cette ouverture annulaire 46, délimitée intérieurement par la paroi 33, est orientée axialement dans une direction opposée à celle du fond du disjoncteur. Néanmoins, une pièce 48 (montrée sur les figures suivantes) formant chicane permet de réorienter le flux de gaz axialement en direction du fond de disjoncteur, après sa sortie par l'ouverture d'échappement 46. En sortie de chicane, les gaz pénètrent dans l'espace 13 délimité par la cuve 14, en dehors de la chambre de coupure 12.

**[0044]** En outre, il est noté que le fond 15 de la cuve, montré sur la figure 1a, est relié au fond 40a en étant à distance de celui-ci, la liaison mécanique étant de préférence réalisée par le biais d'un support isolant (non représenté) agencé entre les deux éléments 40a, 15.

**[0045]** Comme indiqué précédemment, l'enveloppe latérale 40b du capot 40 est ici équipée d'une ouverture 50 pour l'évacuation du gaz de l'espace annulaire 42, vers l'espace 13 défini par la cuve 14. Les moyens d'obturation de l'ouverture 52 sont ici déplaçables entre une position de retrait montrée sur la figure 2 dans laquelle les gaz peuvent circuler à travers l'ouverture 50 en direction de l'espace 13, et une position d'obturation montrée sur la figure 3, interdisant le passage de ces gaz en direction de ce même espace.

**[0046]** Dans le premier mode de réalisation préféré, les moyens d'obturation 52 prennent la forme d'un anneau d'obturation centré sur l'axe A, et mobile relativement à la paroi 33 selon ce même axe. Dans la réalisation montrée sur les figures 2 et 3, l'anneau 52 est agencé à l'intérieur de la paroi tubulaire 33, mais pourrait être placé

extérieurement, sans sortir du cadre de l'invention. Certains éléments des premiers moyens d'entraînement des contacts électriques, notamment l'organe de pivotement 28 et le levier 24, font également partie intégrante des seconds moyens d'entraînement de l'anneau d'obturation 52. En effet, il est mis en place un organe de liaison mécanique 54 entre une extrémité du levier 24, et l'anneau 52. Aussi, lorsque le levier 24 et l'organe 28 sont mis en mouvement pour provoquer l'ouverture ou la fermeture du disjoncteur, ils entraînent simultanément le déplacement de l'anneau 52 de sa position de retrait à sa position d'obturation, ou inversement.

**[0047]** En position de fermeture du disjoncteur 10, telle que montrée sur la figure 2, l'anneau d'obturation 52 occupe sa position de retrait. L'échauffement dû au passage du courant entre les contacts peut être atténué par convection naturelle, conduisant la chaleur à s'évacuer par l'ouverture 50, vers l'espace volumineux 13.

**[0048]** Lorsqu'une opération d'ouverture du disjoncteur est initiée, pour la coupure du courant, le levier 24 en mouvement entraîne le déplacement de l'anneau d'obturation 52 vers sa position d'obturation montrée sur la figure 3. Cela permet alors aux gaz chauds issus du soufflage de l'arc électrique de transiter à travers la chambre 31, en circulant successivement par la chambre de soufflage 36, la partie intérieure 30 de la chambre 31, les perçages 44, l'espace annulaire d'échappement 42 puis l'ouverture annulaire 46. En sortant de la chambre 31 par l'ouverture 46, les gaz chauds atteignent ensuite l'espace volumineux 13. En interdisant l'échappement des gaz chauds par l'ouverture 50, le risque d'agression de la cuve 14, par ces gaz et par les microparticules qu'ils entraînent, s'avère limité, de même que le risque d'amorçage diélectrique.

**[0049]** De par la conception du disjoncteur, l'ouverture 50 est maintenue obturée durant toute l'opération d'ouverture du disjoncteur, et n'est libérée que lors de l'opération suivante de fermeture, toujours sous l'effet de l'action du levier 24.

**[0050]** Comme évoqué ci-dessus, il pourrait être fait en sorte que le passage de la position de retrait à la position d'obturation s'opère après l'initiation de l'opération d'ouverture du disjoncteur, et non au même instant que cette initiation. Cela permet d'évacuer tout ou partie du front froid sous haute pression présent dans la chambre 31, juste après l'initiation d'une opération d'ouverture du disjoncteur. Avec cette évacuation du front avant froid sous haute pression, la pression dans la chambre 31 est diminuée, et les efforts mécaniques requis pour le déplacement des contacts électriques s'en trouvent avantageusement réduits. Le soufflage de l'arc s'en trouve également amélioré, en raison de l'augmentation de la différence de pression entre le coeur de la buse 19 et l'échappement.

**[0051]** Un second mode de réalisation préféré va maintenant être décrit en référence aux figures 4 à 5b. Ce second mode de réalisation préféré, tout comme le troisième mode qui sera décrit ci-après, présente de fortes

similitudes avec le premier mode de réalisation décrit précédemment. Aussi, sur les figures, les éléments portant les mêmes références numériques correspondent à des éléments identiques ou similaires.

5 **[0052]** Dans le second mode, plusieurs ouvertures 50 de section réduite sont pratiquées à travers l'enveloppe latérale 40b du capot d'échappement 40. Ces ouvertures sont regroupées, et coopèrent avec un obturateur 52 piloté en rotation selon le même axe 25 que celui de l'organe de pivotement 28, servant à l'entraînement en rotation du levier 24 ou similaire. Ici aussi, en position d'obturation, l'obturateur 52 recouvre les ouvertures comme cela a été représenté sur la figure 5a, tandis qu'en position de retrait montrée sur la figure 5b, l'obturateur 52 est décalé des ouvertures 50, permettant ainsi le passage des gaz. L'obturateur prend ici par exemple la forme d'un demi-disque, coopérant avec une portion aplatie de l'enveloppe 40b sur laquelle sont pratiquées les ouvertures 50.

20 **[0053]** L'obturateur 52 est agencé extérieurement sur l'enveloppe 40b, mais pourrait être agencé intérieurement, sans sortir du cadre de l'invention.

**[0054]** En outre, un autre groupe d'ouvertures 50 pourrait être pratiqué à l'extrémité opposée de l'organe 28, toujours en étant associé à un obturateur piloté par ce même organe 28, servant à la mise en oeuvre des opérations d'ouverture et de fermeture du disjoncteur.

25 **[0055]** En référence à présent à la figure 6, il est représenté un troisième mode de réalisation préféré dans lequel les ouvertures 50 sont pratiquées à travers le fond 40a du capot d'échappement 40. Ces ouvertures 50 débouchent ici dans l'espace annulaire 42, formant la partie extérieure de la chambre de circulation de gaz 31. Dans l'alternative de réalisation montrée sur la figure 7, ces ouvertures sont plus rapprochées de l'axe A et débouchent dans la partie intérieure 30 de la chambre 31.

30 **[0056]** Dans les deux cas, les moyens d'obturation 52 prennent la forme d'un clapet anti-retour associé à chaque ouverture 50. Les clapets 52 prennent la forme classique de valves à ressort, dont le fonctionnement particulier va être présenté ci-dessous.

35 **[0057]** En position neutre de repos, le ressort de chaque clapet 52 conduit ce dernier à libérer son ouverture associée, de sorte que le clapet adopte la position de retrait permettant la communication entre la chambre 31 et l'espace 13, via l'ouverture 50 associée. Cette position de retrait, telle que représentée pour le clapet 52 du bas de la figure 6, est adoptée lorsque le disjoncteur est en position de fermeture.

40 **[0058]** Lors d'une opération d'ouverture, le front froid sous pression discuté ci-dessus chemine vers l'aval en direction du fond 40a et, de par sa pression élevée, appuie sur chaque clapet qui se déplace alors dans sa position d'obturation. Cette position est représentée sur le clapet 52 du haut de la figure 6. Puisque la pression du gaz décroît après le passage de ce front froid, le disjoncteur est équipé de moyens mécaniques additionnels de maintien 56, permettant de maintenir chaque clapet 52

dans sa position d'obturation. Aussi, cette position d'obturation est conservée alors même que la pression à l'intérieur de la chambre 31 ne permettrait pas de générer une force suffisante sur ces mêmes clapets pour les maintenir fermés. Ces moyens additionnels, dont la conception peut prendre toute forme réputée appropriée par l'homme du métier, permet donc d'agir sur la position des clapets 52 indépendamment de la pression qui s'exerce sur eux.

**[0059]** Par conséquent, durant l'opération d'ouverture du disjoncteur, les clapets 52 peuvent être maintenus fermés, et les risques d'agression de la cuve par les gaz chauds restent limités, de même que les risques d'amorçage diélectrique.

**[0060]** Par ailleurs, les moyens additionnels 56 sont de préférence conçus pour libérer mécaniquement les clapets 52 lors de l'opération suivante de fermeture du disjoncteur, par exemple lors l'initiation de celle-ci.

**[0061]** Enfin, il est noté que ces moyens spécifiques à l'invention, qui ont été décrits en association avec la chambre de circulation de gaz 31, peuvent également être mis en oeuvre de manière identique ou analogue en association avec l'autre chambre de circulation de gaz 32, située de côté opposée de la buse.

## Revendications

1. Disjoncteur (10) de courant à moyenne, haute ou très haute tension, comportant au moins une chambre de coupure (12) ainsi qu'une enveloppe extérieure (14) définissant un espace (13) dans lequel est agencée la chambre de coupure (12), celle-ci comportant :

- un premier ensemble de contacts électriques (18a, 20a) ainsi qu'un second ensemble de contacts électriques (18b, 20b), au moins l'un des premier et second ensembles étant mobile de façon à permettre des opérations de fermeture et d'ouverture du disjoncteur ;
- une buse de soufflage d'arc électrique (19) ;
- un capot d'échappement (40) situé dans l'espace (13) et comprenant un fond (40a) ainsi qu'une enveloppe latérale (40b) définissant intérieurement une chambre de circulation de gaz (31) située au moins en partie en aval de la buse de soufflage, le capot d'échappement (40) comprenant au moins une ouverture (50) pour l'évacuation du gaz,

**caractérisé en ce que** le disjoncteur comporte des moyens (52) d'obturation de ladite ouverture (50), lesdits moyens d'obturation étant déplaçables entre une position d'obturation dans laquelle ils interdisent la passage du gaz à travers l'ouverture (50), et une position de retrait dans laquelle ils autorisent ce passage, le disjoncteur étant configuré de manière à ce

que dans sa position de fermeture, lesdits moyens d'obturation (52) occupent leur position de retrait, et de manière à ce que le passage de la position de retrait à la position d'obturation s'opère au cours d'une opération d'ouverture du disjoncteur.

2. Disjoncteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est configuré de manière à ce que la position d'obturation soit maintenue jusqu'à la fin de l'opération d'ouverture du disjoncteur, et **en ce que** le passage de la position d'obturation à la position de retrait s'opère au cours de l'opération suivante de fermeture du disjoncteur.

3. Disjoncteur selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** est configuré de manière à ce que le passage de la position de retrait à la position d'obturation s'opère après l'initiation de l'opération d'ouverture du disjoncteur.

4. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend des premiers moyens (22, 24, 26, 28) d'entraînement du/des premier et second ensembles de contacts électriques, ainsi que des seconds moyens d'entraînement (24, 28, 54) assurant le passage des moyens d'obturation (52) de leur position de retrait à leur position d'obturation, et **en ce que** lesdits seconds moyens d'entraînement comportent au moins une pièce mobile (24, 28) du disjoncteur, mise en mouvement lors de l'opération d'ouverture de ce dernier.

5. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'obturation comprennent un anneau d'obturation (52) monté coaxialement à l'enveloppe latérale (40b) du capot d'échappement (40), et mobile axialement relativement à celle-ci.

6. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les moyens d'obturation comprennent un obturateur (52) recouvrant une ou plusieurs ouvertures (50) en position d'obturation, l'obturateur étant monté rotatif relativement au capot d'échappement (40).

7. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens d'obturation comportent au moins un clapet anti-retour (52), capable de passer de sa position de retrait à sa position d'obturation sous l'effet de la pression du gaz dans la chambre de circulation de gaz (31), et **en ce que** le disjoncteur est configuré de telle manière à ce qu'après avoir atteint la position d'obturation du clapet (52), celle-ci soit maintenue par des moyens additionnels de maintien (56), indépendants de la pression de gaz s'exerçant sur le clapet.

8. Procédé de commande d'un disjoncteur (10) de courant à moyenne, haute ou très haute tension selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes visant à :

- maintenir lesdits moyens d'obturation (52) dans leur position de retrait lorsque le disjoncteur est en position de fermeture ; et
- provoquer le passage de la position de retrait à la position d'obturation desdits moyens d'obturation (52), lors d'une opération d'ouverture du disjoncteur.

### Patentansprüche

1. Mittel-, Hoch- oder Höchstspannungs-Stromschutzschalter (10) mit mindestens einer Schaltkammer (12) und einem Außengehäuse (14), das einen Raum (13) definiert, in dem die Schaltkammer (12) angeordnet ist, wobei letztere Folgendes umfasst:

- einen ersten Satz von elektrischen Kontakten (18a, 20a) und einen zweiten Satz von elektrischen Kontakten (18b, 20b), wobei mindestens einer der ersten und zweiten Sätze beweglich ist, um das Schließen und Öffnen des Schutzschalters zu ermöglichen;
- eine elektrische Lichtbogenblasdüse (19);
- eine Abzugshaube (40), die in dem Raum (13) angeordnet ist und einen Boden (40a) und ein Seitengehäuse (40b) umfasst, das innen eine Gaszirkulationskammer (31) definiert, die zumindest teilweise stromabwärts der Blasdüse angeordnet ist, wobei die Abzugshaube (40) zumindest eine Öffnung (50) zum Abführen von Gas umfasst,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Schutzschalter Mittel (52) zum Schließen der Öffnung (50) umfasst, wobei die Absperrmittel zwischen einer Absperrstellung, in der sie den Durchgang von Gas durch die Öffnung (50) verhindern, und einer zurückgezogenen Stellung, in der sie diesen Durchgang erlauben, bewegbar sind, wobei der Schutzschalter so ausgebildet ist, dass in seiner Absperrstellung die Absperrmittel (52) ihre zurückgezogene Stellung einnehmen, und dass der Übergang von der zurückgezogenen Stellung in die abgesperrte Stellung während eines Ausschaltvorgangs des Schutzschalters erfolgt.

2. Schutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** er so ausgebildet ist, dass die Absperrstellung bis zum Ende des Ausschaltvorgangs des Schutzschalters beibehalten wird, und dass der Übergang von der Einschalt- in die Ausfahrstellung

beim nächsten Einschaltvorgang des Schutzschalters erfolgt.

3. Schutzschalter nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** er so ausgebildet ist, dass der Wechsel von der zurückgezogenen in die abgesperrte Stellung nach Einleiten des Ausschaltvorgangs des Schutzschalters erfolgt.
4. Schutzschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er erste Mittel (22, 24, 26, 28) zum Antreiben des ersten und zweiten Satzes elektrischer Kontakte sowie zweite Antriebsmittel (24, 28, 54) umfasst, die den Durchgang der Absperrmittel (52) aus ihrer Absperrstellung sicherstellen. dass das zweite Antriebsmittel mindestens ein bewegliches Teil (24, 28) des Schutzschalters umfasst, das während des Ausschaltvorgangs des Schutzschalters in Bewegung gesetzt wird.
5. Schutzschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absperrmittel einen koaxial zum seitlichen Gehäuse (40b) der Abzugshaube (40) angebrachten und relativ dazu axial bewegbaren Absperring (52) umfassen.
6. Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absperrmittel eine Klappe (52) umfassen, die eine oder mehrere Öffnungen (50) in der Absperrstellung abdeckt, wobei die Klappe relativ zur Abzugshaube (40) drehbar ist.
7. Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absperrmittel eine Rückschlagklappe (52) umfassen, die unter dem Einfluss des Drucks des Gases in der Gaszirkulationskammer (31) aus ihrer zurückgezogenen Stellung in ihre Absperrstellung übergehen kann, und dass der Schutzschalter so ausgebildet ist, dass er nach Erreichen der Absperrstellung der Klappe (52) durch zusätzliche Haltemittel (56) unabhängig vom auf die Klappe ausgeübten Gasdruck gehalten wird.
8. Verfahren zum Steuern eines Mittel-, Hoch- oder Höchstspannungs-Stromschutzschalters (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte umfasst:
- Halten des Absperrmittels (52) in seiner zurückgezogenen Stellung, wenn sich der Schutzschalter in der abgesperrten Stellung befindet; und
  - Auslösen des Übergehens aus der zurückge-

zogenen Stellung in die Absperrstellung des Absperrmittels (52) anlässlich einer Betätigung zum Ausschalten des Schutzschalters.

## Claims

1. A medium-, high-, or very high-voltage circuit breaker (10), comprising at least one arc-control chamber (12) and an outer casing (14) defining a space (13) in which the arc-control chamber (12) is arranged, said arc-control chamber comprising:

- a first set of electrical contacts (18a, 20a) and a second set of electrical contacts (18b, 20b), at least one of the first and second sets being movable in such a manner as to enable closing and opening operations of the circuit breaker;
- an arc blast nozzle (19); and
- a discharge cap (40) situated in the space (13) and comprising an end wall (40a) and a side wall (40b) internally defining a gas-flow chamber (31) situated at least in part downstream from the blast nozzle, the discharge cap (40) including at least one opening (50) for discharging gas;

the circuit breaker being **characterized in that** it includes sealing means (52) for sealing said opening (50), said sealing means being movable between a sealing position in which they prevent the gas from passing through the opening (50), and a retracted position in which they allow passage therethrough, the circuit breaker being configured in such a manner that in its closed position, said sealing means (52) are in their retracted position, and in such a manner that passage from the retracted position to the sealing position takes place during an operation of opening the circuit breaker.

2. A circuit breaker according to claim 1, **characterized in that** it is configured in such a manner that the sealing position is maintained until the end of the operation of opening the circuit breaker, and **in that** the passage from the sealing position to the retracted position takes place during the following operation of closing the circuit breaker.
3. A circuit breaker according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** it is configured in such a manner that passage from the retracted position to the sealing position takes place after the operation of opening the circuit breaker has been initiated.
4. A circuit breaker according to any preceding claim, **characterized in that** it includes first drive means (22, 24, 26, 28) for driving the first and/or second sets of electrical contacts, and second drive means (24, 28, 54) ensuring passage of the sealing means

(52) from their retracted position to their sealing position, and **in that** said second drive means comprise at least one movable part (24, 28) of the circuit breaker, which part is set into movement during the operation of opening said circuit breaker.

5. A circuit breaker according to any preceding claim, **characterized in that** the sealing means comprise a sealing gasket (52) that is mounted on the same axis as the side wall (40b) of the discharge cap (40), and that is movable axially relative thereto.
6. A circuit breaker according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the sealing means comprise a shutter (52) covering one or more openings (50) in the sealing position, the shutter being mounted to pivot relative to the discharge cap (40).
7. A circuit breaker according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the sealing means comprise at least one check valve (52), capable of passing from its retracted position to its sealing position under the effect of the gas pressure inside the gas-flow chamber (31), and **in that** the circuit breaker is configured in such a manner that after reaching the sealing position of the valve (52), said position is maintained by additional maintaining means (56), independent of the gas pressure being exerted on the valve.
8. A method of controlling a medium-, high-, or very high-voltage circuit breaker (10) according to any preceding claim, **characterized in that** it comprises the following steps:
- maintaining said sealing means (52) in their retracted position when the circuit breaker is in the closed position; and
  - causing said sealing means to pass from the retracted position to the sealing position (52), during an operation of opening the circuit breaker.

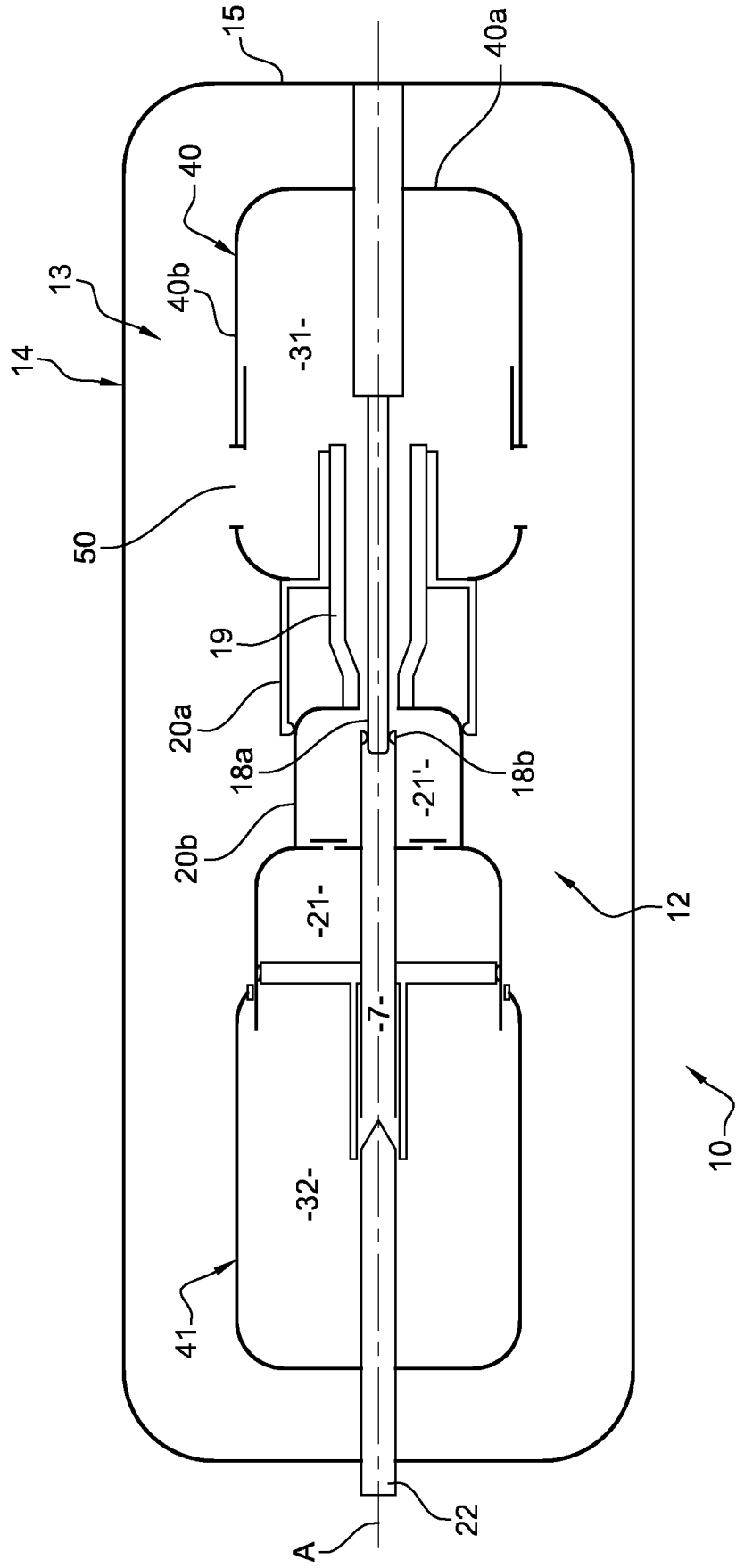


Fig. 1a

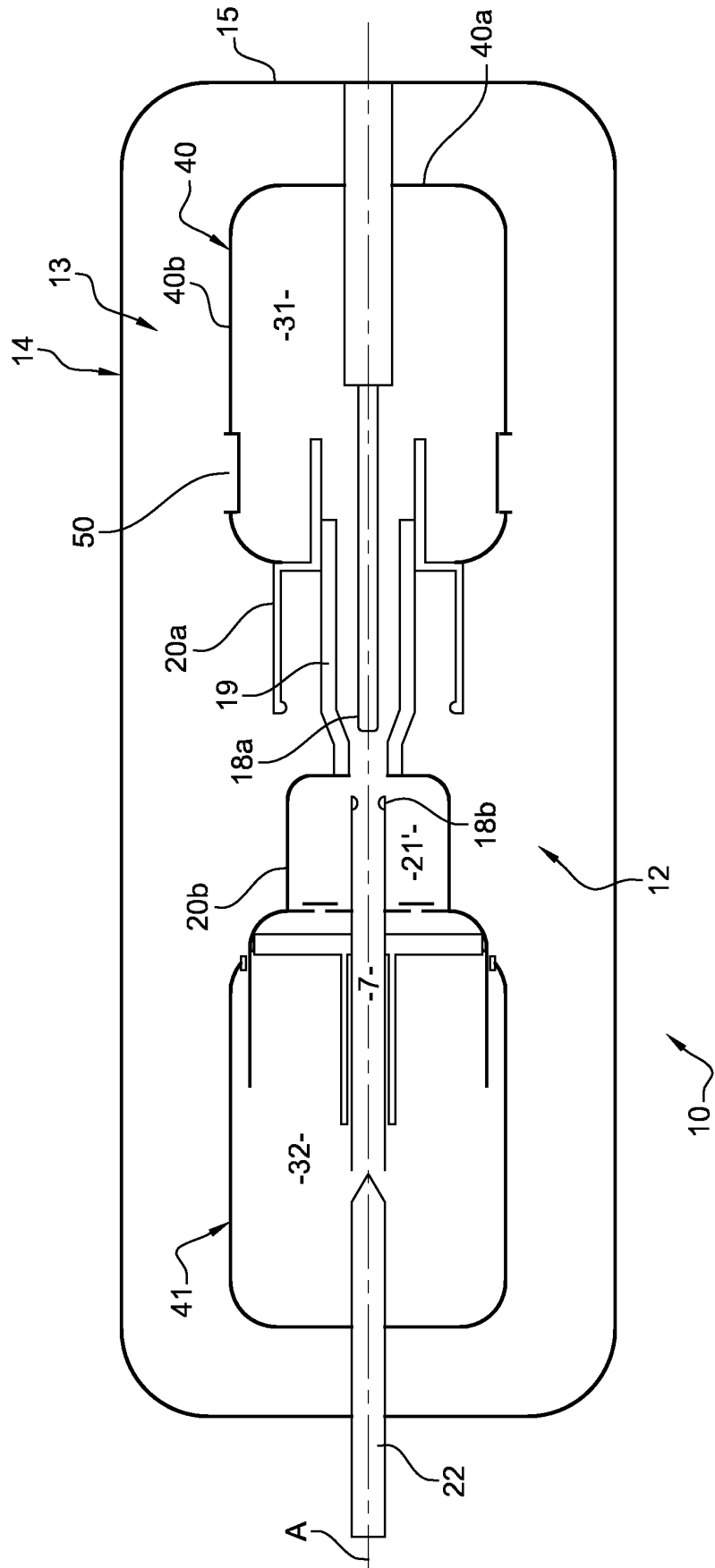
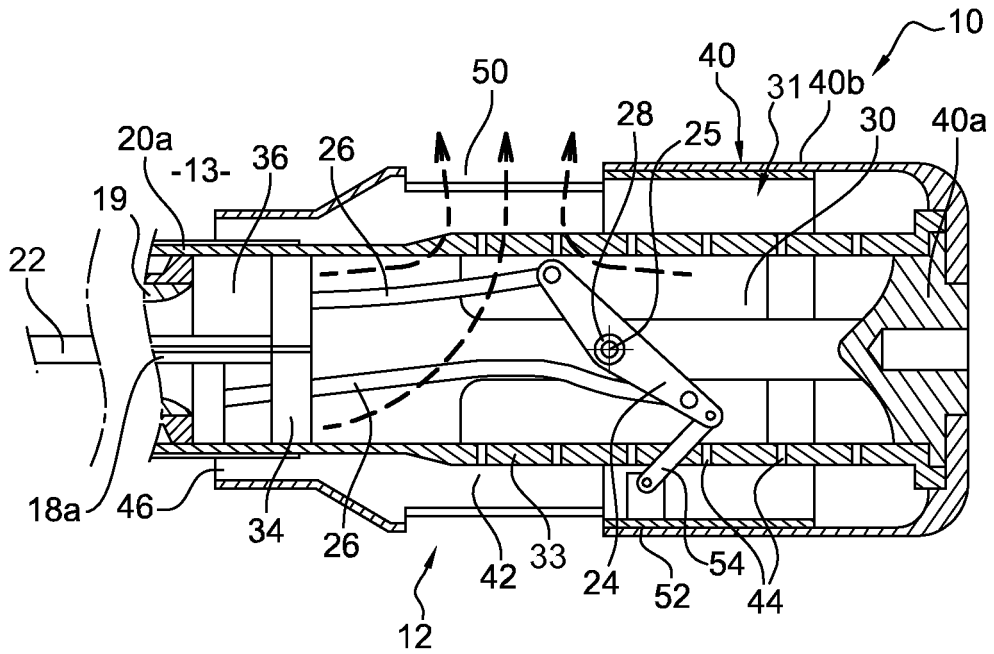
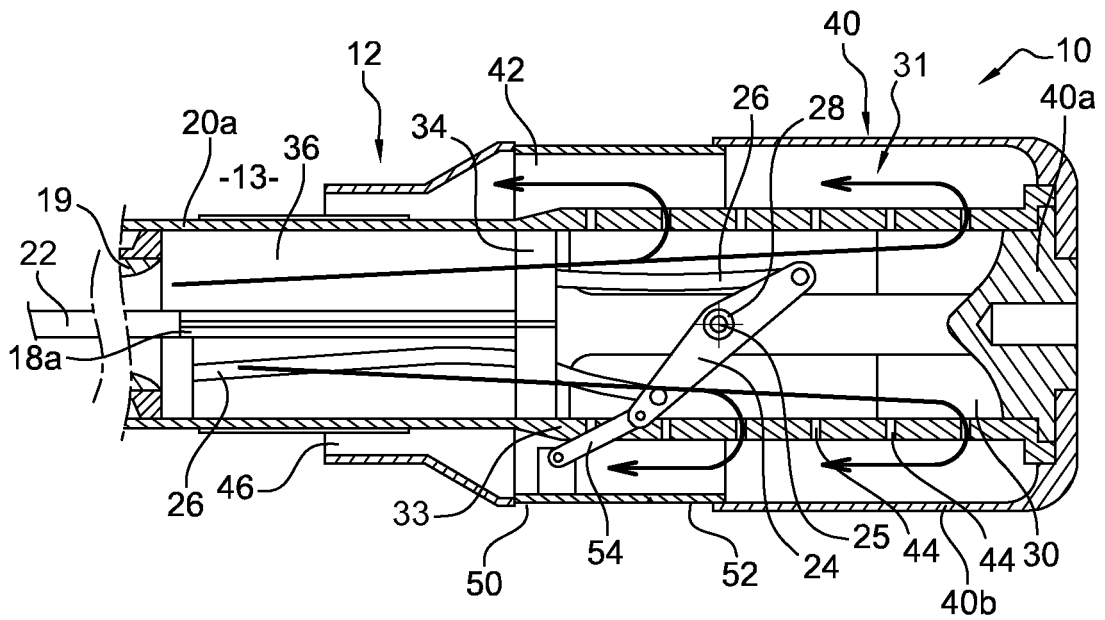


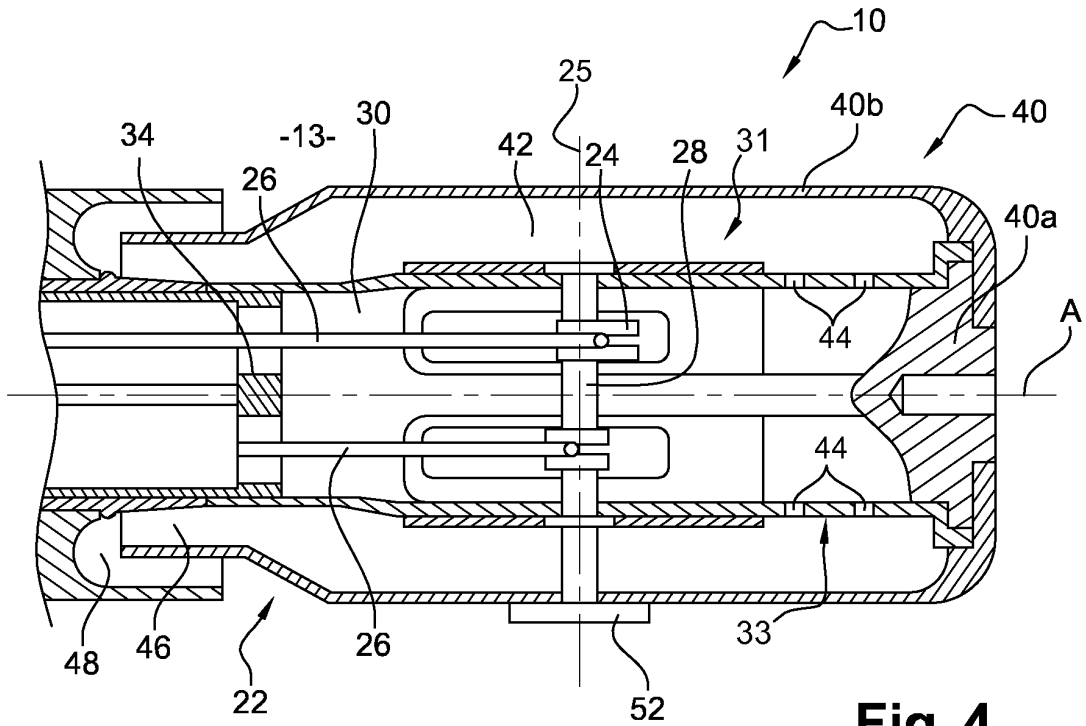
Fig. 1b



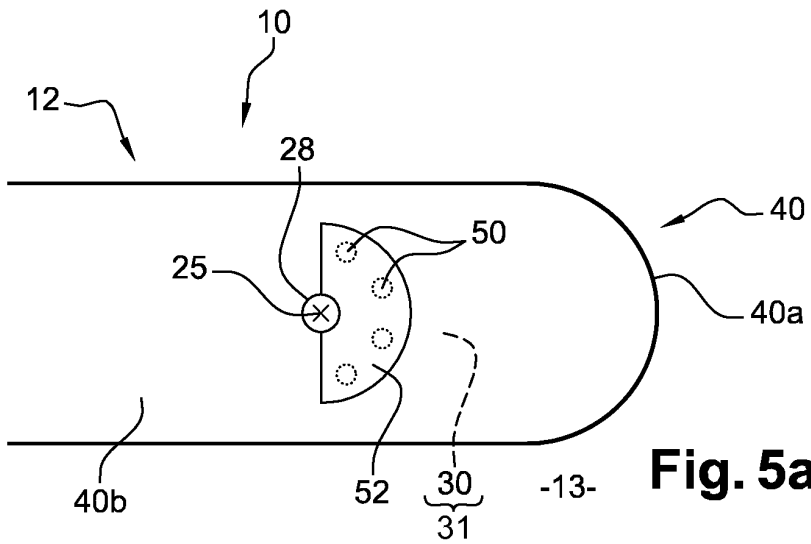
**Fig. 2**



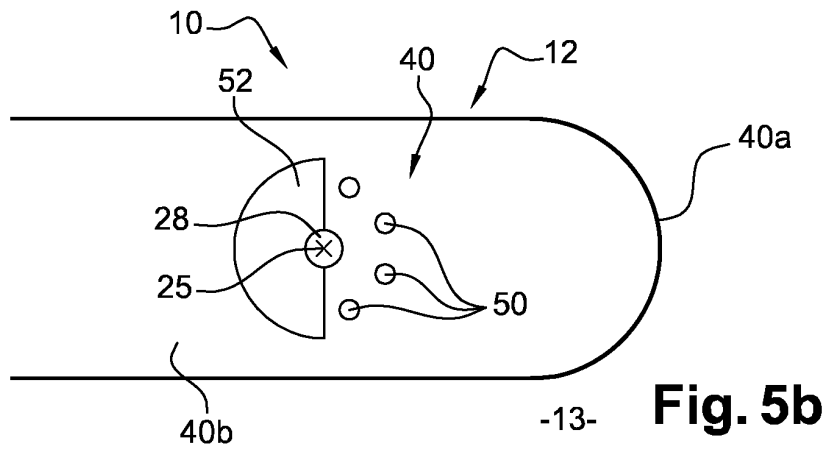
**Fig. 3**



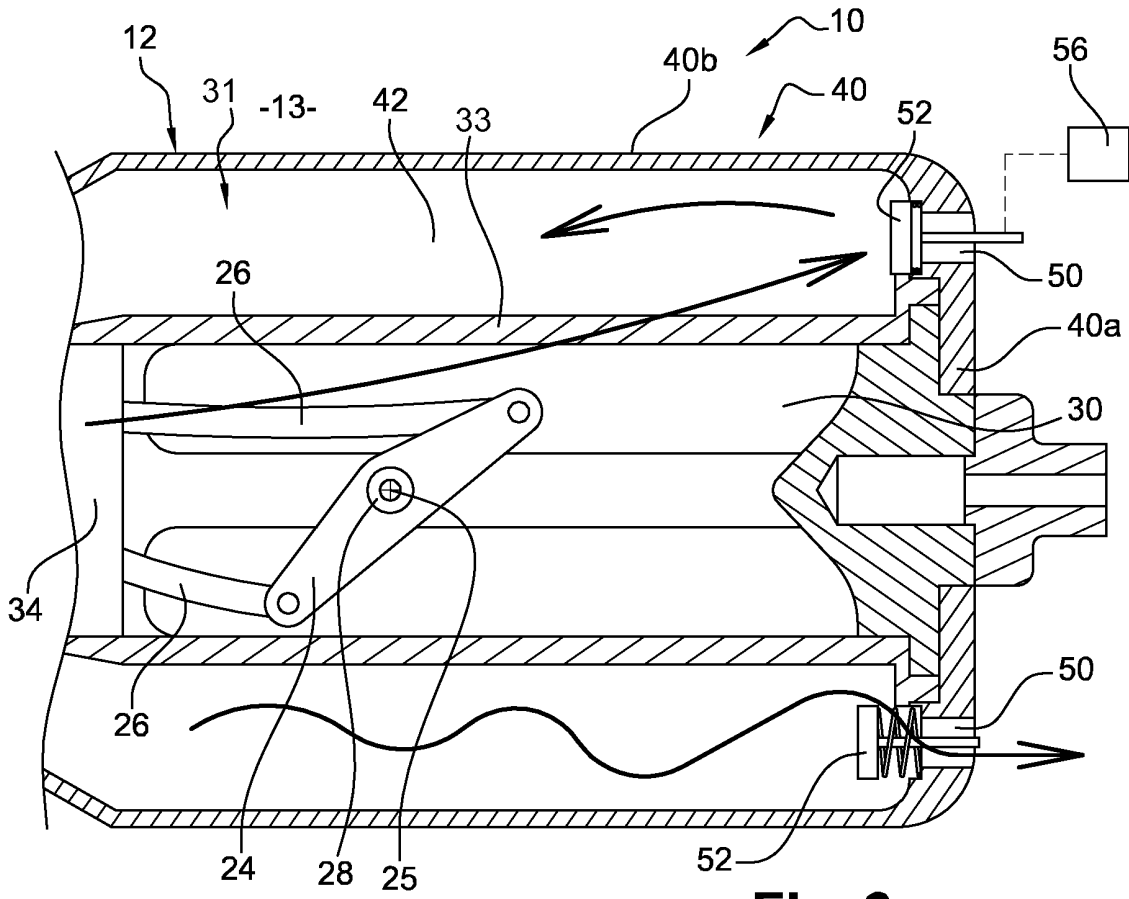
**Fig. 4**



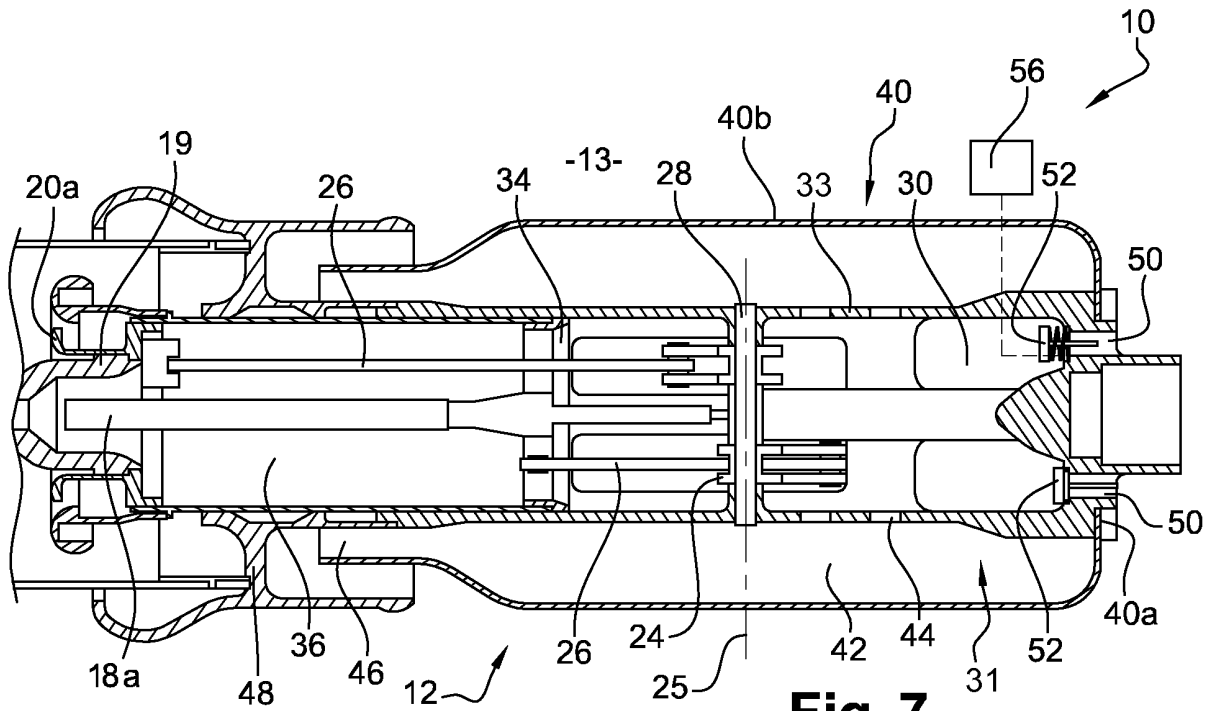
**Fig. 5a**



**Fig. 5b**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

**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**

- DE 102011083593 [0002]
- FR 2976085 [0026]