(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 583 124 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
30.06.2010 Bulletin 2010/26

(21) Numéro de dépôt: **05102320.8**

(22) Date de dépôt: **23.03.2005**

(51) Int Cl.:
H01H 33/14 *(2006.01)* ***H01H 33/66*** *(2006.01)*

(54) Disjoncteur hybride à haute tension

Hybrider Hochspannungsschutzschalter

Hybrid high voltage circuit breaker

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorité: **25.03.2004 FR 0450588**

(43) Date de publication de la demande:
05.10.2005 Bulletin 2005/40

(73) Titulaire: **AREVA T&D SAS**
92084 Paris La Défense Cedex (FR)

(72) Inventeur: **PERRET, Michel**
38300, TRAMOLE (FR)

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al**
Brevalex
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 680 063
EP-A- 1 020 970
WO-A-97/08723
US-A- 3 571 543

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).

EP 1 583 124 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne un disjoncteur hybride à haute tension.

[0002] Un tel disjoncteur hybride comporte pour chaque pôle une chambre de coupure à gaz diélectrique, par exemple du SF6 sous pression, dont le contact fixe est relié à une première borne du réseau et connecté en série avec un interrupteur supportant le dU/dt de la tension transitoire de rétablissement et dont le contact fixe est relié à une seconde borne du réseau. Cet interrupteur est souvent une ampoule à vide.

[0003] Un tel disjoncteur hybride sous enveloppe métallique dit couramment blindé est décrit dans le brevet US 4 458 119 où chambre de coupure et ampoule sont montées en série et alignées. Les contacts mobiles de la chambre et de l'ampoule y sont connectés à des moyens d'actionnement entre une position d'ouverture et une position de fermeture au moyen d'une commande unique. Ces moyens d'actionnement comportent un ensemble de biellettes assurant l'ouverture des contacts de l'ampoule à vide avant celle des contacts de la chambre de coupure à gaz. Ce décalage est en général de l'ordre de quelques millisecondes. Il est provoqué par la trajectoire du contact mobile plus courte sur l'ampoule à vide que sur la chambre de coupure.

[0004] Ce type de disjoncteur hybride pose les problèmes techniques suivants.

[0005] Tout d'abord, compte tenu de l'alignement des éléments de coupure il est particulièrement encombrant.

[0006] Par ailleurs, ses moyens d'actionnement ne permettent aucun réglage aisé de ce décalage. Or, selon la puissance du disjoncteur hybride ou selon le gaz diélectrique utilisé, il peut s'avérer utile d'obtenir un décalage temporel plus ou moins grand entre ouverture de la chambre de coupure et l'ampoule.

[0007] Pour résoudre ces problèmes, il peut être envisagé de disposer la chambre de coupure à gaz et l'ampoule à vide selon deux axes inclinés, le contact mobile de la chambre de coupure étant prolongé par un agencement longitudinal d'entraînement sur lequel est disposé en contact permanent un élément relié au contact mobile de l'ampoule à vide, la commande unique sollicitant le contact mobile de la chambre de coupure en translation selon le premier axe et la longueur et la forme de l'agencement d'entraînement assurant une synchronisation entre les déplacements des contacts mobiles d'une position fermée à une position ouverte des contacts mobiles et inversement.

[0008] Un tel agencement pour un disjoncteur hybride est décrit dans le document de brevet US 2003/0089682 ou WO 97/08723.

[0009] Cependant, ces agencements posent les problèmes techniques suivants.

[0010] Une fois les contacts mobiles de la chambre de coupure et de l'ampoule à vide en position ouverte, chambre de coupure et ampoule à vide restent en position ouverte. Or dans cette position, l'ensemble des contacts mobiles et les pièces chargées qui leur sont solidaires forment un ensemble à potentiel dit flottant se comportant comme un condensateur et susceptible d'entraîner des décharges partielles susceptibles de dégrader le disjoncteur, par exemple dans les pièces isolantes sous tension, en particulier lorsque la tension aux bornes du disjoncteur est importante. Ceci peut entraîner des réamorçages, compte tenu essentiellement de la faible distance entre les contacts de l'ampoule à vide.

[0011] Ce problème peut généralement être résolu par l'installation de sectionneurs montés en série avec le disjoncteur.

[0012] Cependant, au cas où l'on supprime cette installation supplémentaire, les performances du disjoncteur et sa durée de vie s'en trouvent affectées.

[0013] Pour résoudre ce problème, l'invention propose un disjoncteur hybride comprenant pour chaque pôle une chambre de coupure à gaz diélectrique comportant un premier contact et un second contact mobile disposés longitudinalement à un premier axe et dont le premier contact est relié à une première borne du réseau, cette chambre de coupure étant connectée en série avec une ampoule à vide comportant un contact fixe et un contact mobile disposés longitudinalement à un second axe et dont le contact fixe est relié à une seconde borne du réseau, des moyens d'actionnement assurant par une commande unique le déplacement entre une position d'ouverture et une position de fermeture desdits contacts mobiles, caractérisé en ce que lesdits moyens d'actionnement comprennent un agencement de refermeture du contact mobile de l'ampoule à vide, assurant cette refermeture par ladite commande unique avant la position d'ouverture du contact mobile de ladite chambre de coupure.

[0014] Une caractéristique importante de l'invention est que cette refermeture de l'ampoule à vide est réalisée par la même commande unique que l'ouverture et la fermeture des contacts permettant ainsi un agencement de commande particulièrement léger. Il en résulte un nombre de pièces limité et un coût et un temps de montage inférieur.

[0015] Selon un mode de réalisation préféré, lesdits moyens d'actionnement comprennent un agencement de déplacement du contact mobile de ladite chambre de coupure sur une distance supérieure à la distance entre les contacts de la chambre de coupure en position d'ouverture.

[0016] Grâce à cette caractéristique de l'invention, les contacts de la chambre de coupure sont espacés d'une distance supérieure à celle nécessaire à la fonction disjoncteur et la chambre de coupure peut remplir après cette position d'ouverture une fonction de sectionneur.

[0017] Ceci est particulièrement intéressant pour s'affranchir du montage en série d'un sectionneur séparé comme il est fait généralement, afin d'éviter toute possibilité de réamorçages même en cas de fuite de gaz.

[0018] Selon une autre caractéristique de l'invention, le disjoncteur hybride comprend un agencement de mise

à la terre de la seconde borne actionné par ladite commande unique.

[0019] Cette autre caractéristique de l'invention augmente encore la facilité de commande, automatique et synchronisé, du disjoncteur hybride. De façon connue, l'agencement de mise à la terre est un élément sous enveloppe séparé et pourvu d'une commande spécifique. Le disjoncteur conforme à l'invention est donc optimisé quant aux matériels utilisés et donc au coût.

[0020] Selon un mode de réalisation particulier et préféré, lesdits deux axes sont sensiblement perpendiculaires, ledit contact mobile de la chambre de coupure est prolongé par un agencement longitudinal d'entraînement sur lequel est disposé un élément relié au contact mobile de l'ampoule à vide et ladite commande unique sollicite ledit contact mobile de la chambre de coupure en translation selon ledit premier axe, la longueur et la forme dudit agencement d'entraînement assurant une synchronisation entre les déplacements desdits contacts mobiles.

[0021] Selon une première variante, ledit agencement longitudinal d'entraînement est formé par une glissière comportant deux surfaces de roulement parallèles entre elles, ledit élément relié au contact mobile de l'ampoule à vide étant disposé dans ladite glissière et en permanence en contact avec l'une ou l'autre des deux surfaces de roulement.

[0022] Selon une seconde variante, ledit agencement longitudinal d'entraînement est formé par une came, ledit élément relié au contact mobile de l'ampoule à vide étant apte à appuyer contre la surface de roulement de ladite came du côté opposé à celui de l'ampoule lors de l'activation de la commande des moyens d'actionnement du disjoncteur hybride.

[0023] Pour remplir la fonction d'ouverture de l'ampoule à vide à quelques ms de celle de la chambre de coupure, ladite glissière ou ladite came comporte un premier tronçon parallèle au premier axe disposé du côté de ladite commande prolongé du côté du contact mobile de la chambre de coupure par un deuxième tronçon incliné dans la direction opposée au contact mobile de l'ampoule à vide lui-même prolongé par un troisième tronçon parallèle au premier axe du côté du contact mobile de la chambre de coupure, ce dernier tronçon étant prolongé d'un quatrième tronçon incliné vers le contact mobile de l'ampoule à vide lui-même prolongé par un cinquième tronçon parallèle au premier axe du côté du contact mobile de la chambre de coupure.

[0024] Le choix de l'angle d'inclinaison de ce deuxième tronçon assure le réglage de la vitesse de séparation des contacts de l'ampoule à vide.

[0025] Ledit cinquième tronçon assure la fonction de refermeture de l'ampoule à vide.

[0026] Pour remplir la fonction de sectionneur de la chambre de coupure, ledit cinquième tronçon est de longueur supérieure à la distance entre les contacts de la chambre de coupure en fin de position d'ouverture.

[0027] Selon une première variante, pour remplir la fonction de mise à la terre automatique, ledit agencement de mise à la terre est entraîné par une bielle dont un élément solidaire est disposé dans ladite glissière ou sur la surface de roulement de ladite came, la translation de cette bielle lors du passage de cet élément solidaire dans le deuxième tronçon assurant le déplacement d'un contact relié électriquement à ladite ampoule à vide dans un organe de contact relié à la terre.

[0028] Selon une seconde variante, pour remplir la fonction de mise à la terre automatique, ledit agencement de mise à la terre est constitué d'un contact disposé à l'extrémité de l'agencement à rainure longitudinale du côté de la commande et venant dans un organe de contact relié à la terre en fin de course d'ouverture du contact mobile de la chambre de coupure.

[0029] De préférence, un agencement à ressort mécanique de pression en fermeture est disposé sensiblement selon le second axe.

[0030] Ledit ressort dudit agencement de pression en fermeture est avantageusement disposé à l'extérieur d'un carter qui renferme ledit agencement longitudinal d'entraînement.

[0031] Selon une application préférée, le disjoncteur conforme à l'invention est sous enveloppe métallique mise à la terre.

[0032] Ledit organe de contact relié à la terre peut être un contact en tulipe monté sur ladite enveloppe.

[0033] L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide de figures ne représentant que des modes de réalisation préférés de l'invention.

[0034] Les figures 1 à 4 sont des vues en coupe longitudinale d'un disjoncteur hybride sous enveloppe métallique mise à la terre dit blindé, selon un premier mode de réalisation de l'invention, selon différentes positions lors d'une commande d'ouverture.

[0035] La figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'un disjoncteur hybride sous enveloppe métallique mise à la terre dit blindé, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, en position fermée.

[0036] La figure 6 est une vue partielle en coupe longitudinale d'un disjoncteur hybride sous enveloppe métallique mise à la terre dit blindé, selon un troisième mode de réalisation de l'invention, en position fermée.

[0037] Les figures 7 et 8 sont des vues partielles en coupe longitudinale d'un disjoncteur hybride sous enveloppe isolante, selon ce troisième mode de réalisation de l'invention, selon différentes positions lors d'une commande d'ouverture.

[0038] De façon commune à tous les modes de réalisation décrits, un disjoncteur hybride comprend pour chaque pôle une chambre de coupure à gaz diélectrique 1, par exemple du SF6 sous pression, comportant un contact fixe 1A et un contact mobile 1B disposés longitudinalement à un premier axe AA', horizontal vu selon les figures, et dont le contact fixe 1A est relié à une première borne du réseau 3A. Cette chambre de coupure 1 est connectée en série avec une ampoule à vide 2 comportant un contact fixe 2A et un contact mobile 2B dis-

posés longitudinalement à un second axe BB', vertical vu selon les figures, et dont le contact fixe 2A est relié à une seconde borne du réseau 3B.

[0039] Des moyens d'actionnement assurent par une commande unique 4 le déplacement entre une position d'ouverture et une position de fermeture des contacts mobiles 1B et 2B.

[0040] Ces moyens d'actionnement comprennent un agencement de refermeture du contact mobile 2B de l'ampoule à vide 2, assurant cette refermeture par la commande unique 4 avant la position d'ouverture du contact mobile de la chambre de coupure 1.

[0041] Ils comprennent également un agencement de déplacement du contact mobile 1B de la chambre de coupure 1 sur une distance supérieure à la distance entre les contacts 1A et 1B de la chambre de coupure en fin de position d'ouverture.

[0042] Le disjoncteur hybride comprend de plus un agencement de mise à la terre automatique actionné par la commande unique 4.

[0043] Pour réaliser ces moyens d'actionnement, les deux axes AA' et BB' sont donc sensiblement perpendiculaires et le contact mobile 1B de la chambre de coupure 1 est prolongé par un agencement longitudinal d'entraînement dit glissière sur lequel est disposé en contact permanent un élément relié au contact mobile 2B de l'ampoule à vide 2 et la commande unique 4 sollicite le contact mobile 1B de la chambre de coupure 1 en translation selon le premier axe AA', la longueur et la forme de cet agencement d'entraînement assurant une synchronisation entre les déplacements des contacts mobiles 1B et 2B.

[0044] Une premier mode de réalisation est décrit maintenant en référence aux figures 1 à 4, représentant un disjoncteur hybride à enveloppe métallique C mise à la terre ou blindé.

[0045] La glissière est ici réalisée par une rainure 5 agencée sur une pièce prolongeant le contact mobile 1B et reliant celui-ci à la bielle de commande 4A et l'élément relié au contact mobile 2B de l'ampoule à vide 2 est un tenon ou axe 6 perpendiculaire au second axe BB' qui est en prise dans cette rainure 5.

[0046] Pour réaliser la synchronisation souhaitée des contacts mobiles 1B et 2B, la rainure 5 est conformée comme suit.

[0047] Pour remplir la fonction d'ouverture de l'ampoule à vide 2 à quelques ms de décalage de celle de la chambre de coupure 1, elle comporte un premier tronçon 5A parallèle au premier axe AA', disposé du côté de la commande 4 et prolongé du côté du contact mobile 1B de la chambre de coupure 1 par un deuxième tronçon 5B incliné dans la direction opposée au contact mobile 2B de l'ampoule à vide 2 lui-même prolongé par un troisième tronçon 5C parallèle au premier axe AA' du côté du contact mobile 2B de la chambre de coupure 2.

[0048] Il apparaît ici un avantage de l'invention. Généralement ce décalage temporel d'ouverture est de l'ordre de 3 ms. Cependant, selon la puissance du disjoncteur et selon le gaz diélectrique utilisé dans la chambre de coupure, ce décalage peut devoir être de valeur différente. Grâce aux moyens d'actionnement conformes à l'invention, il est aisé de d'effectuer ce réglage et de monter un élément à rainure adapté au besoin.

[0049] Pour remplir la fonction de refermeture de l'ampoule à vide 2, la rainure 5 se prolonge d'un quatrième tronçon 5D incliné vers le contact mobile 2B de l'ampoule à vide 2 lui-même prolongé par un cinquième tronçon 5 E parallèle au premier axe AA' du côté du contact mobile 1B de la chambre de coupure 1.

[0050] Pour remplir la fonction de sectionneur de la chambre de coupure 1, ce cinquième tronçon 5 E est de longueur supérieure à la distance entre les contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 en fonction disjoncteur et en position ouverte.

[0051] Pour remplir la fonction de mise à la terre automatique de la seconde borne 3B, un agencement de mise à la terre est entraîné par une bielle 7 dont un élément solidaire, un tenon ou axe 7A, est en prise dans un prolongement du premier tronçon 5A de la rainure 5, la translation de cette bielle 7 lors du passage de cet élément solidaire 7A dans le deuxième tronçon 5B assurant le déplacement d'un contact 8 relié électriquement à la chambre de coupure 1 dans un organe de contact 9 relié à la terre, ici un contact en tulipe monté sur l'enveloppe C.

[0052] Plus précisément, cette bielle 7 est coulissante verticalement dans un carter fixe 10 et est en prise à son extrémité externe à ce carter 10 dans une rainure longitudinale d'une deuxième bielle 11 pivotante à son extrémité sur un axe fixe et horizontal 14 porté par le carter 10. Dans cette même rainure est en prise un tenon ou axe solidaire du contact 8 qui est monté coulissant verticalement dans le carter 10 avec interposition de contacts électriques glissants.

[0053] Par ailleurs, afin d'assurer la pression de fermeture des contacts 2A et 2B de l'ampoule à vide, un agencement de pression 12 est intercalé entre le contact mobile 2B de l'ampoule à vide 2 et l'axe ou tenon 6 relié à ce contact 2B. Ici, cet agencement est un agencement à ressort mécanique 13.

[0054] Cet agencement est constitué d'un prolongement radial 12A du contact mobile 2B de l'ampoule 2 qui peut translater dans une ouverture cylindrique du carter 10 avec interposition de contacts glissants et qui forme un logement pour le ressort mécanique 13 sur l'extrémité duquel vient en contact un piston annulaire 12B dont la course de translation est limitée par butée contre une bride du contact mobile 2B. Ce piston 12B porte le tenon ou axe 6. Par son tarage, le ressort 13 assure une pression entre les contacts 2A et 2B de l'ampoule 2 dans leur postion de fermeture.

[0055] Un cycle d'ouverture va maintenant être décrit. Plus loin, toute référence à « vertical » ou « horizontal », « droite » ou « gauche », « haut » ou « bas » est à considérer vu selon les figures.

[0056] Comme représenté sur la figure 1, le disjoncteur est en position fermée, les contacts 1A et 1B de la cham-

bre de coupure 1 ainsi que ceux 2A et 2B de l'ampoule à vide 2 étant fermés. Les axes 6 et 7A sont dans le premier tronçon horizontal 5A de la rainure. L'agencement de mise à la terre est en position inactive.

[0057] Par la commande 4, le cycle d'ouverture commence et la bielle de commande 4A est tirée vers la droite. Après une première course dans le premier tronçon 5A où les contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 sont séparés et où les contacts 2A et 2B de l'ampoule à vide restent fermés, dans un premier temps, comme représenté sur la figure 2, l'axe 6 de l'ampoule à vide 2 descend grâce au deuxième tronçon 5B de la rainure 5 assurant l'ouverture décalée des contacts 2A et 2B de cette ampoule. Puis par passage dans le troisième tronçon 5C, l'ouverture des contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 est complétée avec soufflage de l'arc, de façon connue en soi. L'axe 7A de la bielle 7 de mise à la terre est quant à lui toujours dans le premier tronçon 5A de la rainure 5 et l'agencement de mise à la terre est toujours en position inactive.

[0058] La séparation des contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 se poursuit, tandis que l'axe 6 est remonté par le quatrième tronçon 5D de la rainure 5, assurant la refermeture de l'ampoule à vide, comme représenté sur la figure 3. Dans cette position, la chambre de coupure 1 assure une fonction de disjoncteur. L'axe 7A de la bielle 7 de mise à la terre est quant à lui toujours dans le premier tronçon 5A de la rainure 5 et l'agencement de mise à la terre est toujours en position inactive.

[0059] Ampoule à vide 2 fermée, l'axe 6 se déplace ensuite dans le cinquième tronçon 5 E de la rainure 5 et la séparation des contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 est poursuivie au-delà de sa positon d'ouverture jusqu'à une position représentée sur la figure 4 où elle assure une fonction de sectionneur. Durant ce dernier déplacement, l'axe 7A de la bielle 7 de mise à la terre est descendu par passage dans le deuxième tronçon 5B de la rainure 5 et entraîne également vers le bas le contact 8 par l'intermédiaire de la bielle rainurée 11 et en fin de course l'agencement de mise à la terre est en position active, le contact 8 relié électriquement au contact en tulipe 9 monté sur l'enveloppe C.

[0060] La figure 5 représente un deuxième mode de réalisation comportant une variante de réalisation de l'agencement de mise à la terre automatique.

[0061] Ici, l'agencement longitudinal d'entraînement ou glissière porte à son extrémité du côté de la commande 4 un contact 8' d'axe longitudinal AA' et la distance entre ce contact 8' et l'enveloppe C qui porte un contact 9' relié à la terre, de préférence de type tulipe, est telle qu'en fin de course de déplacement longitudinale de bielle de commande 4A, en position de fonctionnement de sectionneur, ce contact 8' vient en contact électrique avec le contact en tulipe 9' assurant la mise à le terre.

[0062] La figure 6 représente un troisième mode de réalisation de l'invention, en position fermée, comportant une autre variante de moyens d'entraînement.

[0063] La glissière est ici réalisée par une bielle 5' agencée en prolongement du contact mobile 1B et reliant celui-ci à la bielle de commande 4A, et l'élément relié au contact mobile 2B de l'ampoule à vide 2 est un tenon ou axe 6' perpendiculaire au second axe BB' et roulant contre cette bielle de glissière 5'. La bielle 5' comprend des tronçons 5'A à 5'E analogues à ceux déjà décrits pour le premier mode de réalisation à rainure 5 et de fonction identique.

[0064] Cet axe 6' porte un roulement et est inséré entre la face ou la génératrice inférieure de la bielle 5' et une pièce 7' liée au contact mobile 2B de l'ampoule à vide 2. Cette pièce 7' est en forme d'étrier et est avantageusement maintenue en coulissement par un support 8' porté par le carter 10.

[0065] Les figures 7 et 8 représentent partiellement un tel disjoncteur lors d'un cycle d'ouverture.

[0066] Un cycle d'ouverture au moyen de ces variantes va maintenant être décrit.

[0067] Comme représenté sur la figure 6, le disjoncteur est en position fermée, les contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 ainsi que ceux 2A et 2B de l'ampoule à vide 2 étant fermés. L'axe 6' est en contact sur le premier tronçon horizontal 5'A de la bielle de glissière 5'.

[0068] Par la commande 4, le cycle d'ouverture commence et la bielle de commande 4A est tirée vers la droite. Après une première course sur le premier tronçon 5'A où les contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 sont séparés, dans un premier temps, l'axe 6' de l'ampoule à vide 2 descend grâce au deuxième tronçon 5'B de la bielle 5' assurant l'ouverture décalée des contacts 2A et 2B de cette ampoule, comme représenté sur la figure 7. Puis par passage sur le troisième tronçon 5'C, l'ouverture des contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 est complétée avec soufflage, de façon connue en soi.

[0069] La séparation des contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 se poursuit, tandis que l'axe 6' est remonté par le quatrième tronçon 5'D de la bielle 5', assurant la refermeture de l'ampoule à vide, comme représenté sur la figure 8. Dans cette position, la chambre de coupure 1 assure une fonction de disjoncteur.

[0070] Ampoule à vide 2 fermée, l'axe 6' se déplace ensuite sur le cinquième tronçon 5' E de la bielle 5' et la séparation des contacts 1A et 1B de la chambre de coupure 1 est poursuivie au-delà de sa position d'ouverture jusqu'à une position où elle assure une fonction de sectionneur.

[0071] Comme il a été illustré précédemment, l'invention s'applique à tout type de disjoncteur hybride, qu'il soit sous enveloppe métallique reliée à la terre ou à isolation dans l'air.

Revendications

1. Disjoncteur hybride comprenant pour chaque pôle une chambre de coupure à gaz diélectrique (1) comportant un premier contact (1A) et un second contact

mobile (1B) disposés longitudinalement à un premier axe (AA') et dont le premier contact (1A) est relié à une première borne du réseau (3A), cette chambre de coupure (1) étant connectée en série avec une ampoule à vide (2) comportant un contact fixe (2A) et un contact mobile (2B) disposés longitudinalement à un second axe (BB') et dont le contact fixe (2A) est relié à une seconde borne du réseau (3B), des moyens d'actionnement assurant par une commande unique (4) le déplacement entre une position d'ouverture et une position de fermeture desdits contacts mobiles, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'actionnement comprennent un agencement de refermeture du contact mobile (2B) de l'ampoule à vide, assurant cette refermeture par ladite commande unique (4) avant la position d'ouverture du contact mobile (1B) de ladite chambre de coupure.

2. Disjoncteur hybride selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'actionnement comprennent un agencement de déplacement du contact mobile (1B) de ladite chambre de coupure sur une distance supérieure à la distance entre les contacts de la chambre de coupure (1) en fin de position d'ouverture.

3. Disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comprend un agencement de mise à la terre de la seconde borne (3B) actionné par ladite commande unique (4).

4. Disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits deux axes (AA', BB') sont sensiblement perpendiculaires, ledit contact mobile (1B) de la chambre de coupure est prolongé par un agencement longitudinal d'entraînement sur lequel est disposé un élément (6, 6') relié au contact mobile (2B) de l'ampoule à vide, et ladite commande unique (4) sollicite ledit contact mobile (1B) de la chambre de coupure en translation selon ledit premier axe (AA'), la longueur et la forme dudit agencement d'entraînement assurant une synchronisation entre les déplacements desdits contacts mobiles.

5. Disjoncteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit agencement longitudinal d'entraînement est formé par une glissière (5) comportant deux surfaces de roulement parallèles entre elles, ledit élément (6, 6') relié au contact mobile (2B) de l'ampoule à vide étant disposé dans ladite glissière et en permanence en contact avec l'une ou l'autre des deux surfaces de roulement.

6. Disjoncteur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit agencement longitudinal d'entraînement est formé par une came (5'), ledit élément (6, 6') relié au contact mobile (2B) de l'ampoule à vide étant apte à appuyer contre la surface de roulement de ladite came du côté opposé à celui de l'ampoule (2) lors de l'activation de la commande (4) des moyens d'actionnement du disjoncteur hybride.

7. Disjoncteur selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, **caractérisé en ce que** ladite glissière ou ladite came (5, 5') comporte un premier tronçon (5A, 5'A) parallèle au premier axe (AA4) disposé du côté de ladite commande (4) et prolongé du côté du contact mobile (1B) de la chambre de coupure par un deuxième tronçon (5B, 5'B) incliné dans la direction opposée au contact mobile (2B) de l'ampoule à vide lui-même prolongé par un troisième tronçon (5C, 5'C) parallèle au premier axe (AA') du côté du contact mobile (2B) de la chambre de coupure,ce dernier tronçon étant prolongé d'un quatrième tronçon (5D, 5'D) incliné vers le contact mobile (2B) de l'ampoule à vide lui-même prolongé par un cinquième tronçon (5 E, 5'E) parallèle au premier axe (AA') du côté du contact mobile (1B) de la chambre de coupure.

8. Disjoncteur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ledit cinquième tronçon (5 E, 5'E) est de longueur supérieure à la distance entre les contacts de la chambre de coupure (1) en fonction disjoncteur et en position ouverte.

9. Disjoncteur selon les revendications 3 et 8, **caractérisé en ce que** ledit agencement de mise à la terre est entraîné par une bielle (7) dont un élément solidaire (7A) est disposé dans ladite glissière ou sur la surface de roulement de ladite came, la translation de cette bielle (7) lors du passage de cet élément solidaire (7A) dans le deuxième tronçon (5,A, 5'A) assurant le déplacement d'un contact (8) relié électriquement à ladite ampoule à vide (2) dans un organe de contact (9) relié à la terre.

10. Disjoncteur selon les revendication 3 et 8, **caractérisé en ce que** ledit agencement de mise à la terre est constitué d'un contact (8') disposé à l'extrémité de l'agencement longitudinal d'entraînement du côté de la commande (4) et venant dans un organe (9') de contact relié à la terre en fin de course d'ouverture du contact mobile (1B) de la chambre de coupure.

11. Disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un agencement à ressort mécanique (13) de pression en fermeture (12) est disposé sensiblement selon le second axe (B-B').

12. Disjoncteur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** ressort (13) dudit agencement de pression en fermeture est disposé à l'extérieur d'un carter qui renferme ledit agencement longitudinal d'entraî-

nement.

13. Disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est sous enveloppe métallique mise à la terre.

14. Disjoncteur selon la revendication 9 ou 10 et 13, **caractérisé en ce que** ledit organe de contact relié à la terre est un contact en tulipe (8, 8') monté sur ladite enveloppe.

Claims

1. A hybrid circuit-breaker which, for each pole, comprises a dielectric-gas interrupting chamber (1) which contains a first contact (1A) and a moving second contact (1B) that are disposed longitudinally to a first axis (AA') and in which the first contact (1A) is connected to a first terminal (3A) of the network, said interrupting chamber (1) being connected in series with a vacuum bottle (2) which contains a fixed contact (2A) and a moving contact (2B) that are disposed longitudinally to a second axis (BB') and in which the fixed contact (2A) is connected to a second terminal (3B) of the network, actuating means acting via a single control (4) to move said moving contacts between respective open positions and respective closed positions, said hybrid circuit-breaker being **characterized in that** said actuating means comprise a re-closure arrangement for re-closing the moving contact (2B) of the vacuum bottle, which reclosure arrangement enables said single control (4) to perform such re-closure before the moving contact (1B) of said interrupting chamber reaches its open position.

2. A hybrid circuit-breaker according to claim 1, **characterized in that** said actuating means comprise an arrangement for moving the moving contact (1B) of said interrupting chamber over a distance greater than the distance between the contacts of the interrupting chamber (1) at the end of the open position.

3. A circuit-breaker according to any preceding claim, **characterized in that** it further comprises a grounding arrangement for grounding the second terminal (3B) , which grounding arrangement is actuated by said single control (4).

4. A circuit-breaker according to any preceding claim, **characterized in that** said two axes (AA', BB') are substantially perpendicular, said moving contact (1B) of the interrupting chamber is extended by a longitudinal drive arrangement against which an element (6, 6') connected to the moving contact (2B) of the vacuum bottle is disposed, and said single control (4) urges said moving contact (1B) of the interrupting chamber to move in translation along said first axis (AA'), the length and the shape of said drive arrangement guaranteeing that the movements of said moving contacts are synchronized.

5. A circuit-breaker according to claim 4, **characterized in that** said longitudinal drive arrangement is formed by a slideway (5) having two mutually parallel rolling bearing surfaces, said element (6, 6') connected to the moving contact (2B) of the vacuum bottle being disposed in said slideway and being continuously in contact with one or the other of the two rolling bearing surfaces.

6. A circuit-breaker according to claim 4, **characterized in that** said longitudinal drive arrangement is formed by a cam (5'), said element (6, 6') connected to the moving contact (2B) of the vacuum bottle being suitable for pressing against the rolling bearing surface of said cam on that side of said cam which faces away from the bottle (2) when the control (4) for controlling the means for actuating the hybrid circuit-breaker is activated.

7. A circuit-breaker according to claim 5 or claim 6, **characterized in that** said slideway or said cam (5, 5') includes a first segment (5A, 5'A) parallel to the first axis (AA'), disposed closer to said control (4), and extended at its end closer to the moving contact (1B) of the interrupting chamber by a second segment (5B, 5'B) that slopes away from the moving contact (2B) of the vacuum bottle, which second segment is itself extended at its end closer to the moving contact (2B) of the interrupting chamber by a third segment (5C, 5'C) parallel to the first axis (AA'), which third segment is extended by a fourth segment (5D, 5'D) sloping towards the moving contact (2B) of the vacuum bottle, which segment is itself extended at the end closer to the moving contact (1B) of the interrupting chamber by a fifth segment (5E, 5'E) parallel to the first axis (AA').

8. A circuit-breaker according to claim 7, **characterized in that** said fifth segment (5E, 5'E) is of length greater than the distance between the contacts of the interrupting chamber (1) when acting as a circuit-breaker and in the open position.

9. A circuit-breaker according to claims 3 and 8, **characterized in that** said grounding arrangement is driven by a link (7) of which an integral element (7A) is disposed in said slideway or against the rolling bearing surface of said cam, said link (7) moving in translation while said integral element (7A) goes into the second segment (5A, 5'A) causing a contact (8) that is electrically connected to said vacuum bottle (2) to move into a grounded contact member (9).

10. A circuit-breaker according to claims 3 and 8, **characterized in that** said grounding arrangement is constituted by a contact (8') disposed at that end of the longitudinal drive arrangement which is closer to the control (4), and coming into a grounded contact member (9') at the end of the opening stroke of the moving contact (1B) of the interrupting chamber.

11. A circuit-breaker according to any preceding claim, **characterized in that** an arrangement (12) having a mechanical spring (13) is disposed substantially along the second axis (B-B') to apply pressure in the closed position.

12. A circuit-breaker according to claim 11, **characterized in that** the spring (13) of said arrangement is disposed outside a casing which encloses said longitudinal drive arrangement.

13. A circuit-breaker according to any preceding claim, **characterized in that** it is "metal-clad", i.e. it has grounded metal cladding.

14. A circuit-breaker according to claim 9 or claim 10 and claim 13, **characterized in that** said grounded contact member is a thimble contact (8, 8') mounted on said cladding.

Patentansprüche

1. Hybridleistungsschalter, der pro Pol eine Schaltkammer mit dielektrischem Gas (1) enthält, die einen ersten Kontakt (1A) und einen zweiten beweglichen Kontakt (1 B) aufweist, die längs zu einer ersten Achse (AA') angeordnet sind und von denen der erste Kontakt (1A) mit einer ersten Netzanschlussklemme (3A) verbunden ist, wobei diese Schaltkammer (1) in Reihe mit einer Vakuumschaltröhre (2) verbunden ist, die einen feststehenden Kontakt (2A) und einen beweglichen Kontakt (2B) aufweist, die längs zu einer zweiten Achse (BB') angeordnet sind und von denen der feststehende Kontakt (2A) mit einer zweiten Netzanschlussklemme (3B) verbunden ist, wobei Betätigungsmittel über einen Einzelantrieb (4) die Verlagerung der beweglichen Kontakte zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung gewährleisten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsmittel eine Anordnung zum Wiederschließen des beweglichen Kontakts (2B) der Vakuumschaltröhre aufweisen, wodurch dieses Wiederschließen über den Einzelantrieb (4) vor der Offenstellung des beweglichen Kontakts (1B) der Schaltkammer gewährleistet wird.

2. Hybridleistungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsmittel eine Anordnung zum Verlagern des beweglichen Kontakts (1 B) der Schaltkammer über eine Entfernung aufweist, die größer als die Entfernung zwischen den Kontakten der Schaltkammer (1) in der Offenendsfiellung ist.

3. Leistungsschalter nach einem der vorangehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Anordnung zum Erden der zweiten Anschlussklemme (3B) aufweist, die über den Einzelantrieb (4) betätigt wird.

4. Leistungsschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Achsen (AA', BB') im wesentlichen senkrecht zueinander verlaufen, wobei der beweglichen Kontakt (1B) der Schaltkammer von einer longitudinalen Mitnehmeranordnung fortgesetzt wird, an der ein mit dem beweglichen Kontakt (2B) der Vakuumschaltröhre verbundenes Teil (6, 6') angeordnet ist, und wobei der Einzelantrieb (4) den beweglichen Kontakt (1B) der Schaltkammer translatorisch entlang der ersten Achse (AA') beaufschlagt, wobei Länge und Form der Mitnehmeranordnung für eine Synchronisierung zwischen den Verlagerungen der beweglichen Kontakte sorgen.

5. Leistungsschalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die longitudinale Mitnehmeranordnung von einer Gleitschiene (5) gebildet wird, die zwei parallel zueinander verlaufende Abrollflächen aufweist, wobei das mit dem beweglichen Kontakt (2B) der Vakuumschaltröhre verbundene Teil (6, 6') in der Gleitschiene angeordnet ist und dauerhaft mit der einen oder anderen der beiden Abrollflächen in Kontakt steht.

6. Leistungsschalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die longitudinale Mitnehmeranordnung von einer Steuerkurve (5') gebildet wird, wobei bei Aktivierung des Antriebs (4) der Betätigungsmittel des Hybridleistungsschalters das mit dem beweglichen Kontakt (2B) der Vakuumschaltröhre verbundene Teil (6, 6') gegen die Abrollfläche der Steuerkurve auf der der Schaltröhre (2) entgegengesetzten Seite drücken kann.

7. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitschiene bzw. Steuerkurve (5, 5') einen ersten Abschnitt (5A, 5'A) aufweist, der parallel zur ersten Achse (AA4) verläuft, auf der Seite des Antriebs (4) angeordnet ist und auf der Seite des beweglichen Kontakts (1 B) der Schaltkammer von einem zweiten Abschnitt (5B, 5'B) fortgesetzt wird, der in der dem beweglichen Kontakt (2B) der Vakuumschaltröhre entgegengesetzten Richtung geneigt verläuft und seinerseits von einem dritten Abschnitt (5C, 5'C) fortgesetzt wird, der parallel zur ersten Achse (AA') auf der

Seite des beweglichen Kontakts (2B) der Schaltkammer verläuft, wobei dieser letztgenannte Abschnitt von einem vierten Abschnitt (5D, 5'D) fortgesetzt wird, der zum beweglichen Kontakt (2B) der Vakuumschaltröhre hin geneigt verläuft und seinerseits von einem fünften Abschnitt (5E, 5'E) fortgesetzt wird, der parallel zur ersten Achse (AA') auf der Seite des beweglichen Kontakts (1B) der Schaltkammer verläuft.

8. Leistungsschalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der fünfte Abschnitt (5E, 5'E) in der Länge größer ist als die Entfernung zwischen den Kontakten der Schaltkammer (1) in Schalterfunktion und in Ausschaltstellung.

9. Leistungsschalter nach den Ansprüchen 3 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erdungsanordnung von einem Schwenkarm (7) mitgenommen wird, von dem ein feststehendes Teil (7A) in der Gleitschiene oder an der Abrollfläche der Steuerkurve angeordnet ist, wobei die Translationsbewegung dieses Schwenkarms (7) beim Übergang dieses feststehenden Teils (7A) in den zweiten Abschnitt (5A, 5'A) die Verlagerung eines elektrisch mit der Vakuumschaltröhre (2) verbundenen Kontakts (8) in ein mit der Erde verbundenes Kontaktglied (9) gewährleistet.

10. Leistungsschalter nach den Ansprüchen 3 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erdungsanordnung aus einem Kontakt (8') besteht, der am Ende der longitudinalen Mitnehmeranordnung auf der Seite des Antriebs (4) angeordnet ist und am Öffnungswegende des beweglichen Kontakts (1B) der Schaltkammer in ein mit der Erde verbundenes Kontaktglied (9') gelangt.

11. Leistungsschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schließanordnung (12) mit mechanischer Druckfeder (13) im wesentlichen entlang der zweiten Achse (B-B') angeordnet ist.

12. Leistungsschalter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (13) der Druckfederschließanordnung außerhalb eines Gehäuses liegt, das die longitudinale Mitnehmeranordnung umschließt.

13. Leistungsschalter nach einem der vorangehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** er unter Erdung metallgekapselt ist.

14. Leistungsschalter nach Anspruch 9 oder 10 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mit der Erde verbundene Kontaktglied ein tulpenförmiges Kontaktstück (8, 8') ist, das an der Kapselung montiert ist.

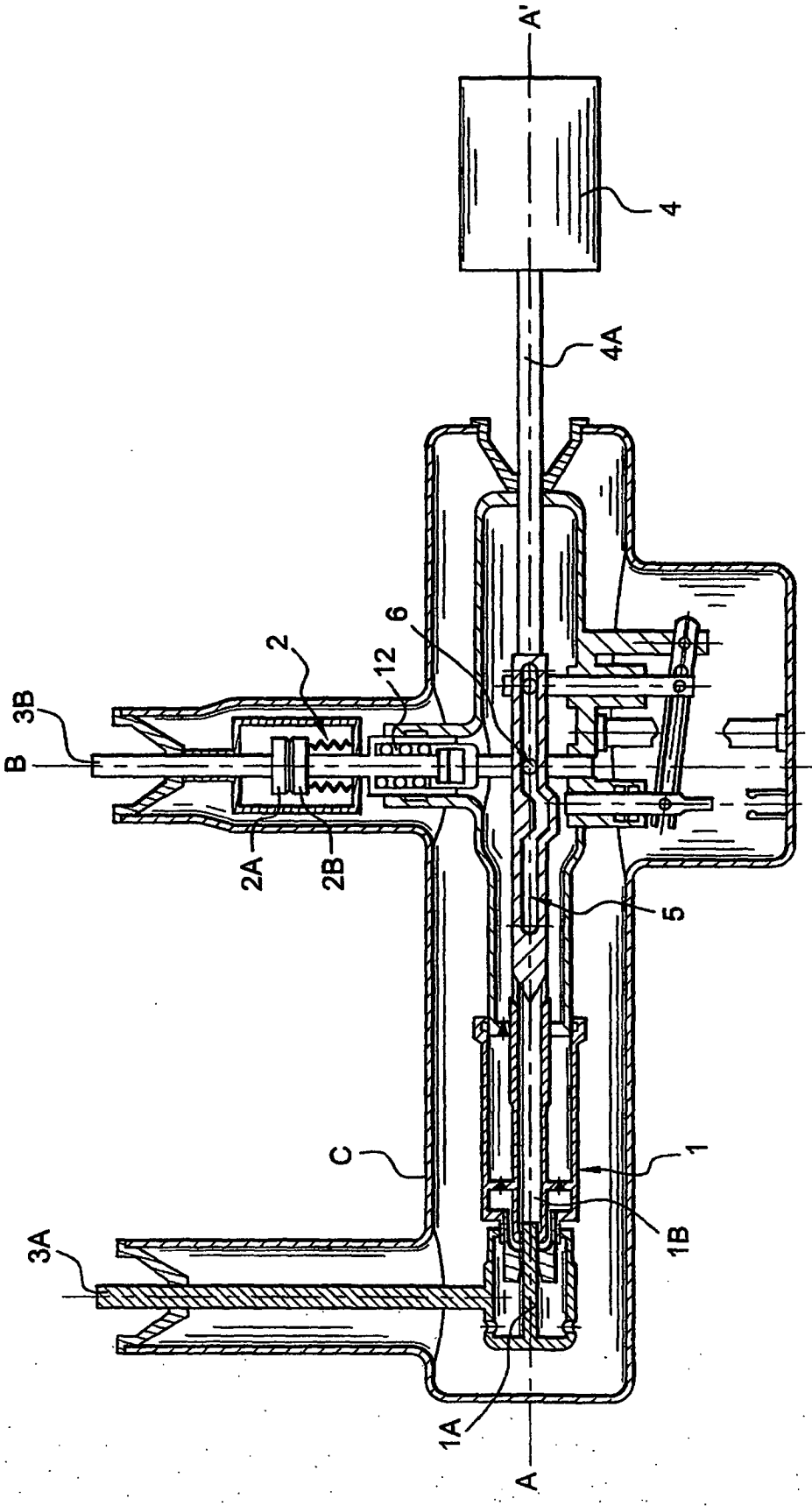


Fig. 1

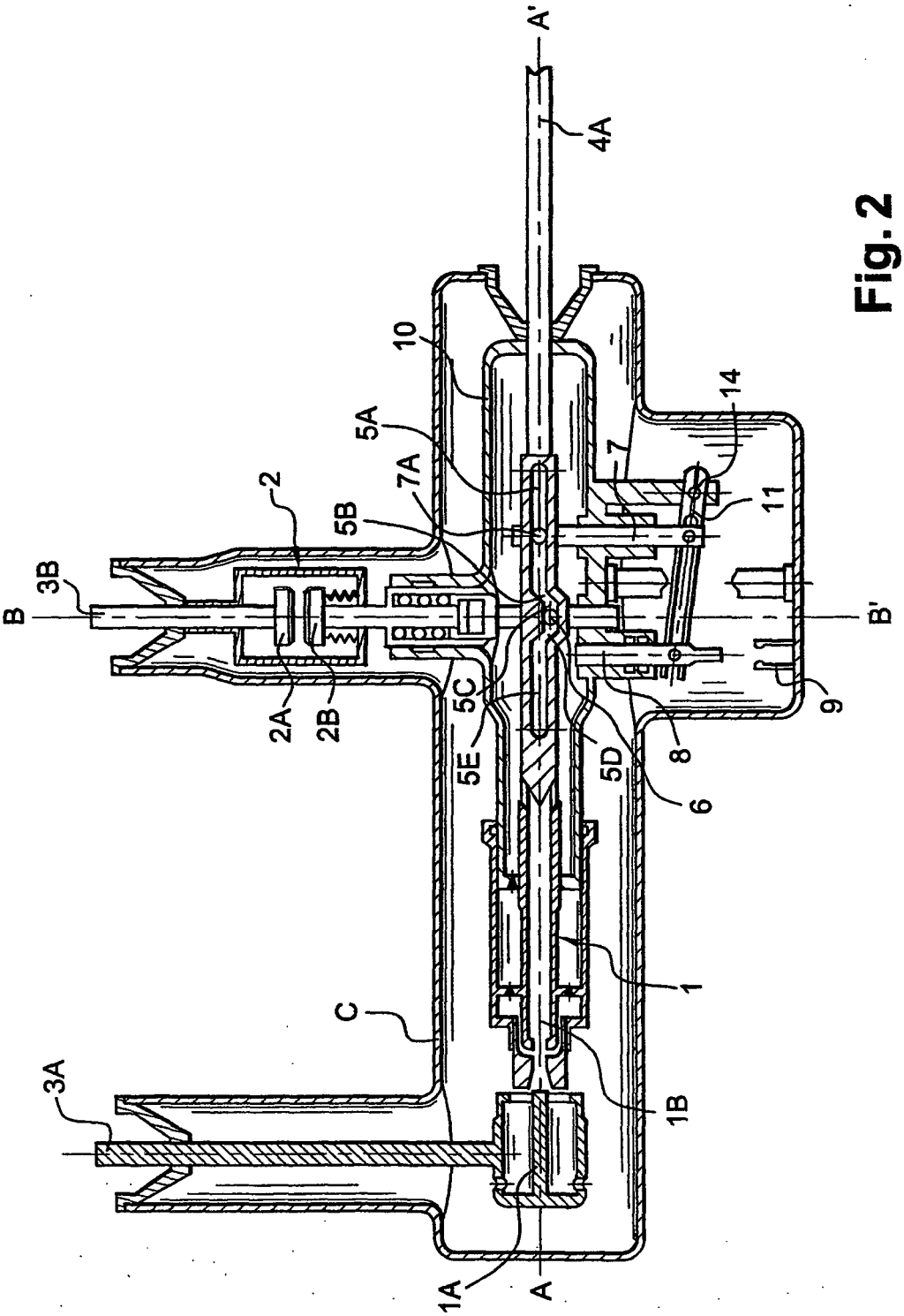


Fig. 2

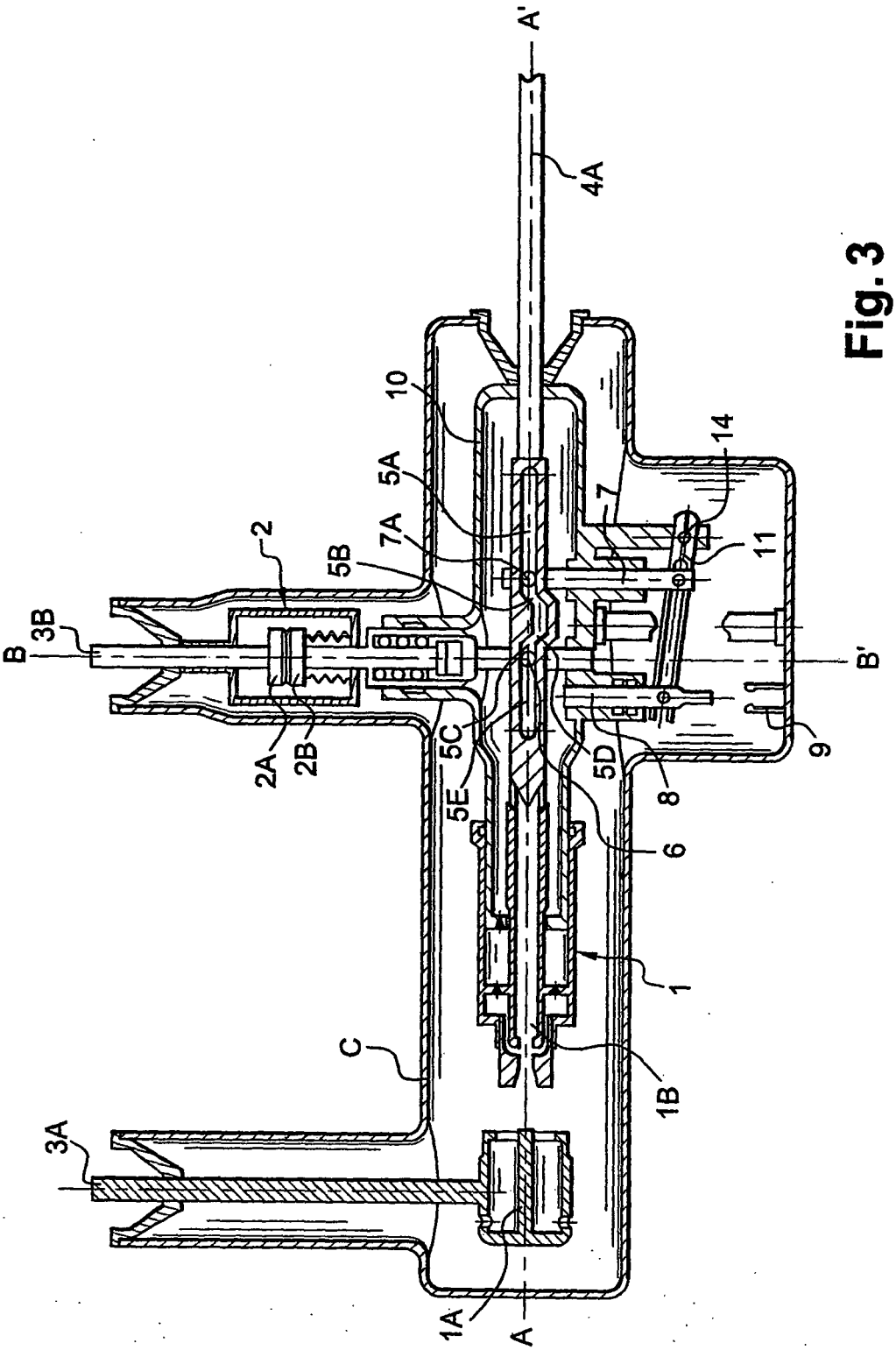


Fig. 3

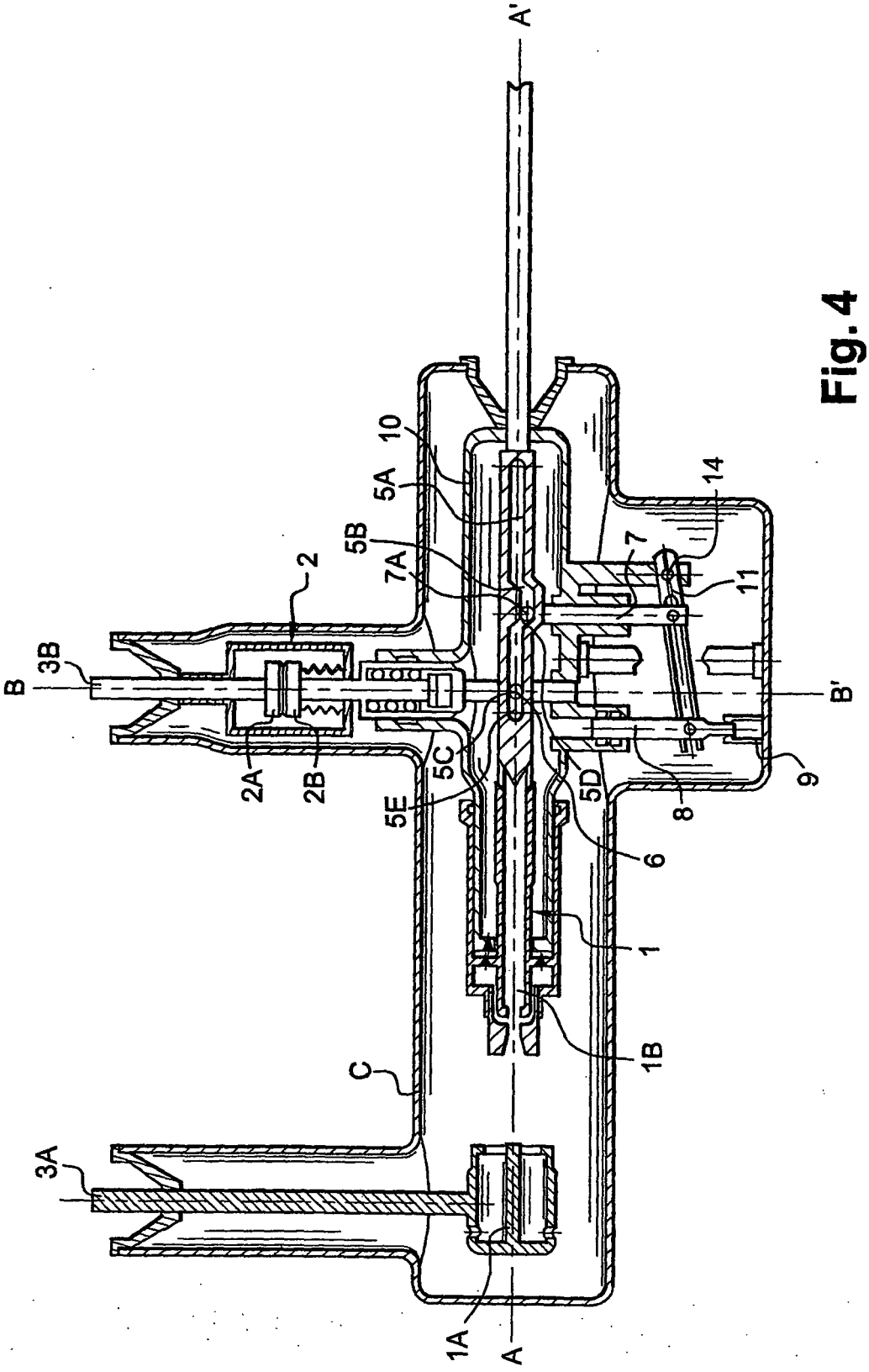


Fig. 4

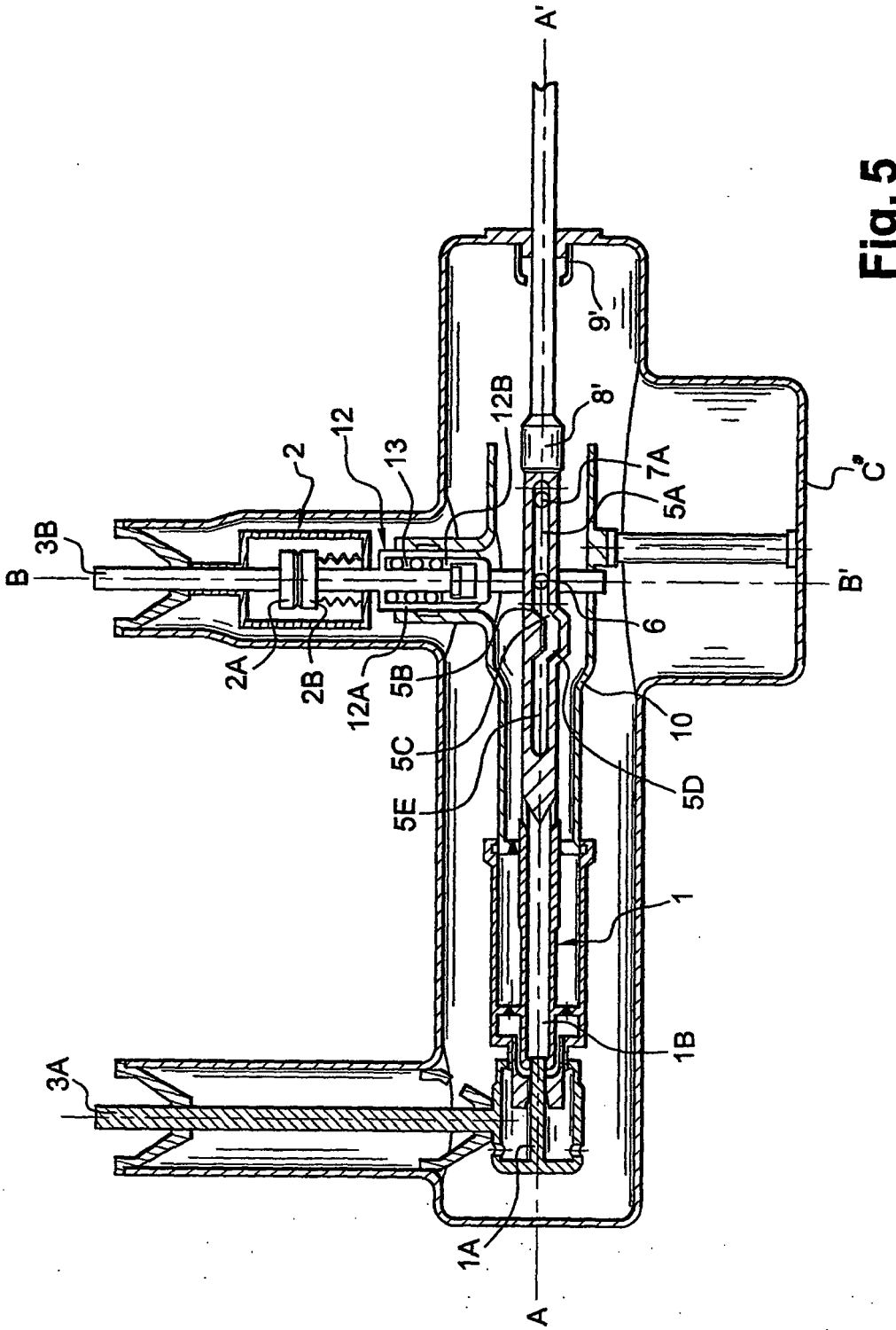


Fig. 5

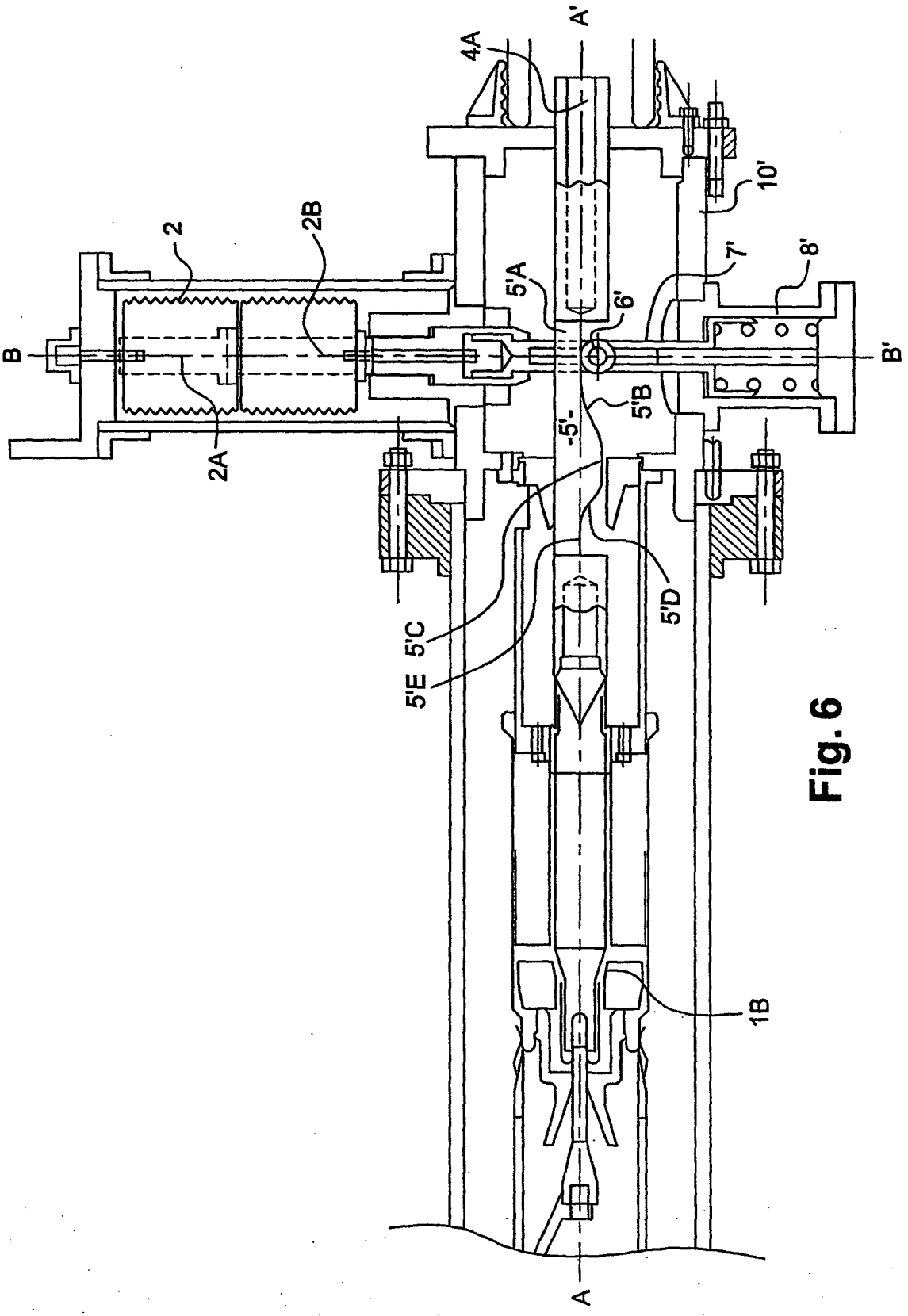


Fig. 6

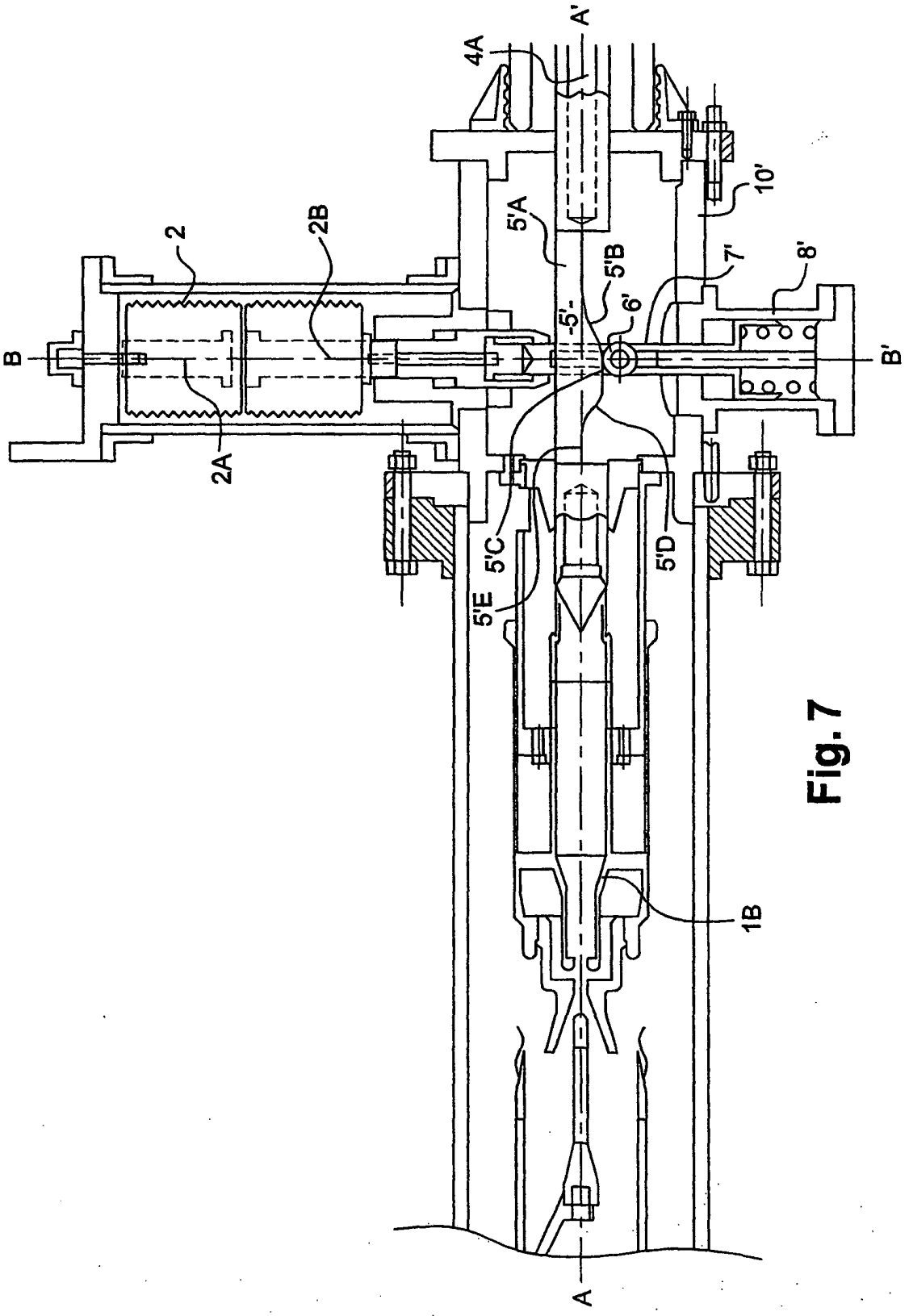


Fig. 7

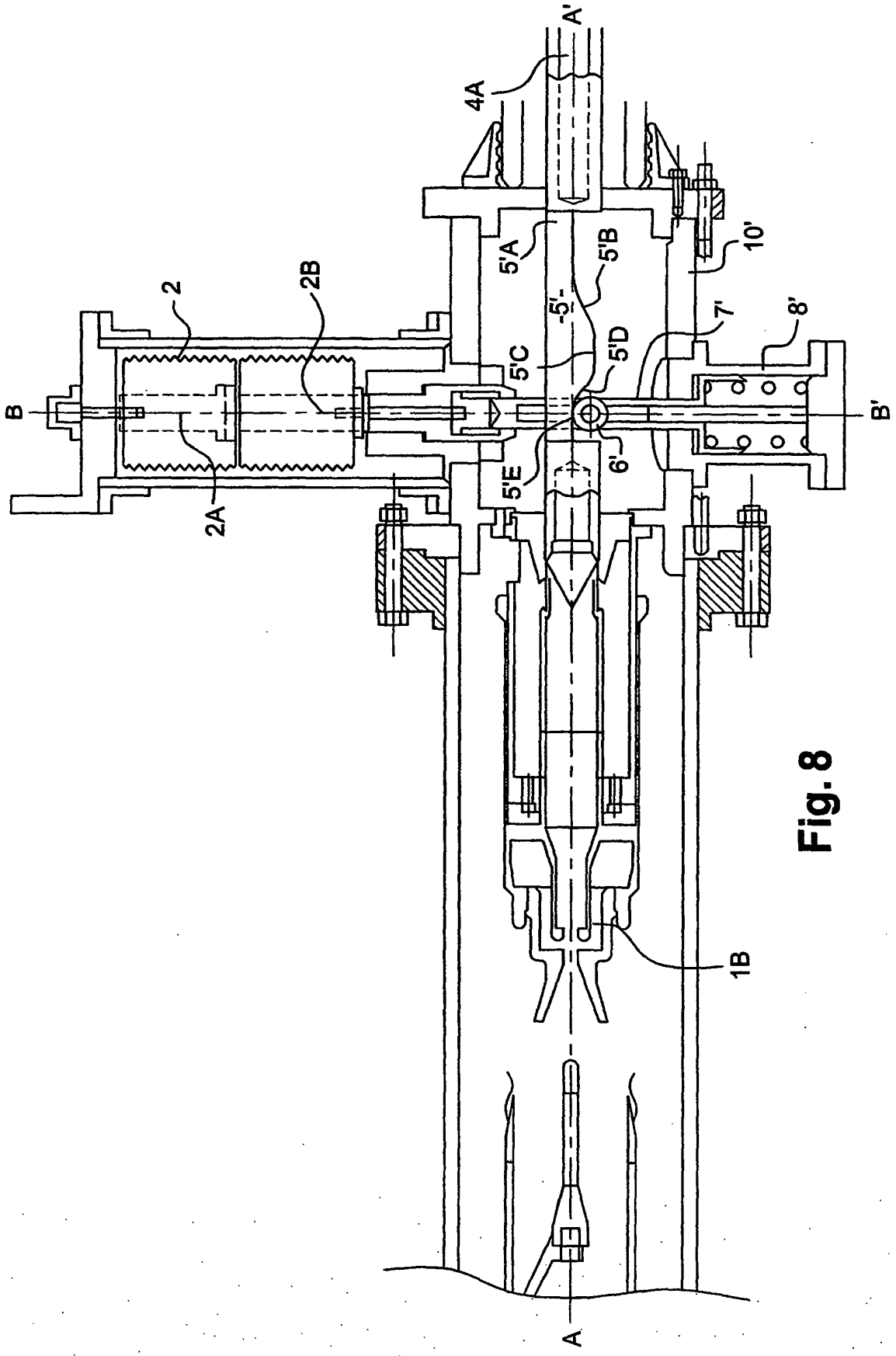


Fig.8

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- US 4458119 A **[0003]**
- US 20030089682 A **[0008]**
- WO 9708723 A **[0008]**