



(11) **EP 1 983 538 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**22.10.2008 Bulletin 2008/43**

(51) Int Cl.:  
**H01H 33/90 (2006.01) H01H 33/91 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08154430.6**

(22) Date de dépôt: **11.04.2008**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA MK RS**

- **Creusot, Christophe**  
**01700, MIRIBEL (FR)**
- **Bourgeois, Jean-Luc**  
**69005, LYON (FR)**
- **Lindner, Christian**  
**8006, ZÜRICH (CH)**

(30) Priorité: **17.04.2007 FR 0754520**

(71) Demandeur: **AREVA T&D SA**  
**92084 Paris La Défense Cedex (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Ozil, Joël**  
**01390, SAINT ANDRE DE CORCY (FR)**

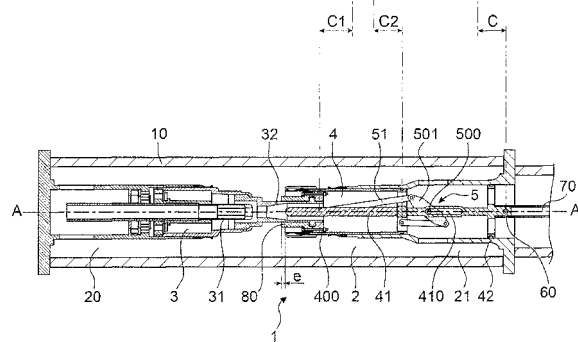
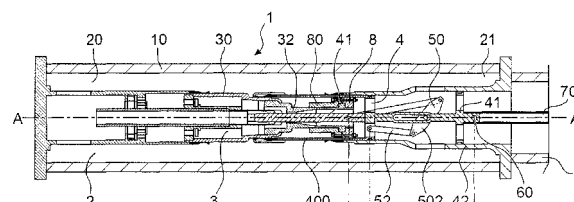
(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al**  
**Brevalex**  
**3, rue du Docteur Lancereaux**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **Disjoncteur avec chambre de coupure à double mouvement et à structure inversée**

(57) L'invention concerne un disjoncteur 1 haute ou moyenne tension du type comprenant une bielle d'entraînement (7) reliée à un organe de manoeuvre, et une chambre de coupure (2) en regard comprenant deux contacts (3),(4), chaque contact (3),(4) comprenant respectivement un contact principal (30),(40) et un contact d'arc (31),(41), l'un des deux contacts (3) étant solidaire d'une buse de soufflage (32).

Selon l'invention, le deuxième contact (4) et la bielle d'entraînement (70) sont reliés entre eux par des moyens d'accouplement (6) de sorte à avoir ensemble un mouvement de translation dans le même sens, et dans lequel les moyens de transmission (5) sont disposés du côté (21) de la chambre (2) adjacent à la bielle d'entraînement (70) et sont adaptés pour transmettre le mouvement du deuxième contact (4) entraîné au premier contact (3).

**FIG.1A**



**FIG.1B**

## Description

### DOMAINE TECHNIQUE

**[0001]** L'invention concerne les disjoncteurs à haute ou moyenne tension, dont l'énergie de manoeuvre est réduite grâce à un double mouvement des contacts.

**[0002]** Plus particulièrement, l'invention se rapporte à l'entraînement en sens opposé des contacts d'une chambre de coupure d'un disjoncteur, au moyen par exemple d'un levier.

### ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

**[0003]** Les appareillages de coupure pour moyenne et haute tension comprennent une paire de contacts mobiles l'un par rapport à l'autre entre une position fermée dans lequel le courant électrique peut circuler et une position ouverte dans lequel le courant électrique est interrompu.

**[0004]** La vitesse de séparation entre les contacts est un des paramètres principaux pour garantir la tenue diélectrique du disjoncteur lors de son ouverture.

**[0005]** Pour réduire l'énergie de manoeuvre tout en augmentant la vitesse de séparation des contacts lors notamment d'une coupure d'un disjoncteur, il a été proposé de concevoir deux contacts mobiles l'un et l'autre, entraînés par l'intermédiaire d'un seul organe de manoeuvre.

**[0006]** Par convention, on appelle « contact principal » un contact électrique (avec son capot pare-effluve) par lequel transite le courant nominal ; on appelle « contact mobile » l'ensemble contact principal et contact d'arc.

**[0007]** Le contact mobile opposé est composé lui aussi d'un contact principal et d'un contact d'arc.

**[0008]** En particulier, le document EP 0 822 565 décrit un disjoncteur pour haute et moyenne tension dans lequel un levier à deux bras, l'un étant connecté à une buse solidaire d'un premier contact et l'autre à un deuxième contact, permet que le mouvement du premier contact lui-même entraîné par l'organe de manoeuvre entraîne simultanément le deuxième contact en sens inverse.

**[0009]** A la place d'un système de levier à deux bras, le système de renvoi peut être réalisé par une courroie, ou chaîne, refermée autour de deux pignons : voir document FR 2 774 503.

**[0010]** Il apparaît cependant que lors de la coupure de courants importants, des gaz chauds peuvent être projetés jusque dans le voisinage des contacts principaux. La présence de ces gaz chauds peut entraîner des amorçages diélectriques ; ce type d'amorçage peut être destructeur pour le disjoncteur.

**[0011]** De manière générale, la gestion de ces gaz chauds entraîne des surdimensionnements du disjoncteur. Or, la compacité des disjoncteurs reste un facteur de coût majeur.

## EXPOSÉ DE L'INVENTION

**[0012]** L'invention se propose, parmi d'autres avantages, de pallier des inconvénients décrits ci-dessus, de réaliser un système de double mouvement des contacts dont l'énergie de manoeuvre est encore réduite tout en ne nuisant pas à la compacité du disjoncteur.

**[0013]** A cette fin, l'invention concerne un disjoncteur à haute ou moyenne tension, comprenant au moins :

- une bielle d'entraînement reliée à un organe de manoeuvre pour avoir un mouvement de translation selon un axe (A-A') et,
- une chambre de coupure, comprenant :
  - un premier contact comprenant un contact d'arc, un contact principal et une buse de soufflage d'arc électrique solidaires entre eux, le premier contact étant mobile en translation le long de l'axe (AA'),
  - un deuxième contact, disposé en regard du premier contact et, comprenant un contact d'arc et un contact principal solidaires entre eux, le deuxième contact étant également mobile en translation le long de l'axe (AA'),
  - des moyens de transmission pour séparer mutuellement le premier et deuxième contact lors d'une coupure.

**[0014]** Selon l'invention, le deuxième contact et la bielle d'entraînement sont reliés entre eux par des moyens d'accouplement de sorte à avoir ensemble un mouvement de translation dans le même sens, et dans lequel les moyens de transmission sont disposés du côté de la chambre adjacent à la bielle d'entraînement et sont adaptés pour transmettre le mouvement du deuxième contact entraîné au premier contact.

**[0015]** Par « disposés du côté de chambre adjacent à la bielle d'entraînement », il faut comprendre dans le cadre de l'invention le côté en regard de la bielle d'entraînement et donc, du mécanisme d'entraînement (autre désignation pour organe de manoeuvre) et de l'isolateur colonne.

**[0016]** L'organe de manoeuvre relié à la bielle d'entraînement fournit l'énergie de manoeuvre à cette dernière et il peut être de tout type : hydraulique, pneumatique, mécanique ou électrique.

**[0017]** La bielle d'entraînement est liée d'une part à l'organe de manoeuvre et d'autre part à la chambre de coupure via au moins une pièce de liaison par exemple un axe.

**[0018]** Le premier contact réalise la compression de gaz qui permet de garantir la performance de coupure. Ainsi, la course C1, selon l'axe AA', de ce premier contact est fixée d'après la performance en coupure à atteindre. La course de déplacement C2 du deuxième contact est inférieure à la course C1 du premier contact.

**[0019]** L'ensemble constitué de l'organe de manoeuvre

vre et de la bielle d'entraînement constitue une masse mobile M3.

**[0020]** Un tel disjoncteur permet de réduire l'énergie de manoeuvre par rapport à un disjoncteur comprenant une même chambre de coupure « non inversée » selon l'état de l'art, (c'est-à-dire un disjoncteur avec une bielle d'entraînement reliée au premier contact de masse M1 et les moyens de transmission disposés du côté de chambre opposé à la bielle d'entraînement et adaptés pour transmettre le mouvement du premier contact entraîné au deuxième contact de masse M2).

**[0021]** En effet, dans l'architecture selon l'état de l'art, l'ensemble de masse totale égale à la somme  $M3+M1$  réalise une course C1 et la masse M2 réalise une course C2. Or, la masse  $M3 + M1$  est largement supérieure à celle M2. De plus, la course C1 est supérieure à la course C2.

**[0022]** Etant donné que l'énergie cinétique consommée est proportionnelle au produit de la masse mobile par le carré de la course, pour réduire l'énergie de manoeuvre à vitesse de manoeuvre identique, on se propose dans une architecture inversée selon l'invention de faire réaliser la course la plus faible C2 à l'ensemble mobile le plus lourd (contenant la masse M3) afin d'améliorer le bilan énergétique. On en vient donc à lier l'organe de manoeuvre et la bielle d'entraînement (masse M3) au deuxième contact mobile de la chambre (masse M2). Ainsi, la masse mobile la plus importante égale à la masse  $M3+M2$  (largement supérieure à la masse M1) réalise la course la plus faible C2.

**[0023]** Un exemple d'application possible selon l'invention est le suivant:

- la masse M1 du premier contact est égale au double de celle M2 du deuxième contact :  $M1=2*M2$ ,
- l'organe de manoeuvre et la bielle d'entraînement a une masse M3 égale au triple de celle du premier contact :  $M3=3*M1$ ,
- la course de déplacement du premier contact C1 est égale à une valeur de l'ordre de 1,3 fois celle de déplacement du deuxième contact :  $C1=1,3*C2$ .

**[0024]** Alors, dans cet exemple d'application, le rapport entre l'énergie cinétique en architecture inversée selon l'invention et l'énergie cinétique en architecture standard selon l'état de l'art est de l'ordre de 0,7.

**[0025]** Cela signifie que, grâce à l'agencement selon l'invention, on obtient un gain d'énergie cinétique consommée de 30% dans ce cas.

**[0026]** Selon l'invention, on inverse la structure d'une chambre de coupure à deux contacts à double mouvement en inversant leur position par rapport à celle de l'isolateur colonne et en reliant ainsi la bielle d'entraînement au deuxième contact dont la course mobile est inférieure.

**[0027]** Le fait que la masse du deuxième contact est, de plus, en général inférieure à celle du premier contact améliore encore le bilan énergétique.

**[0028]** Cela permet d'utiliser des modèles de contacts usuels déjà utilisés.

**[0029]** Avantageusement, le fait de disposer les moyens d'entraînement du côté de la chambre adjacent à la bielle d'entraînement permet de conférer au disjoncteur selon l'invention une compacité comparable à ceux de l'état de l'art.

**[0030]** Selon une variante de l'invention, les moyens de transmission selon l'invention sont adaptés pour transmettre, lors de la coupure, au premier contact une course totale supérieure à celle du deuxième contact.

**[0031]** De préférence, la transmission du mouvement du deuxième contact se fait par l'intermédiaire de la buse de soufflage.

**[0032]** Avantageusement, les moyens de transmission comportent au moins un levier de renvoi à deux bras dont l'un est relié à une première biellette de transmission et l'autre est relié à une deuxième biellette de transmission, la première et deuxième biellette de transmission étant également respectivement reliée au premier et au deuxième contact. De préférence, le levier de renvoi est pivotant autour d'un axe fixé à la chambre, les deux bras étant de longueur différente. Dans cette configuration, l'axe de pivotement du levier est de préférence orthogonal à l'axe AA' de la chambre, et de préférence encore, les deux axes se recoupent.

**[0033]** Selon une variante, les deux bras d'un même levier sont alignés.

**[0034]** Afin de réduire encore l'énergie de manoeuvre du disjoncteur selon l'invention, les deux bras d'un même levier de renvoi sont avantagement agencés en formant un coude de type boomerang dont l'intérieur est en regard de la bielle d'entraînement afin de retarder, lors d'une coupure, le déplacement du premier contact par rapport à celui du deuxième contact.

**[0035]** Selon une variante permettant d'optimiser l'énergie de manoeuvre, le point d'articulation de la première biellette de transmission au bras ou celui d'articulation de la deuxième biellette de transmission au bras est constitué par un excentrique axial afin de retarder, lors d'une coupure, le déplacement du premier contact par rapport à celui du deuxième contact ou inversement.

**[0036]** Lorsque les contacts principaux sont sous la forme de cylindre, il est avantageux d'améliorer leur guidage et en particulier de supprimer les efforts radiaux sur ceux-ci lors de leur déplacement. Pour ce faire, les moyens de transmission sont constitués par au moins deux leviers de renvoi identiques disposés symétriquement par rapport à l'axe, chacun comprenant deux bras reliés chacun respectivement à une première biellette et deuxième biellette de transmission elles-mêmes reliées chacune également respectivement au premier et au deuxième contact.

**[0037]** Selon un mode de réalisation avantageux, les moyens d'accouplement sont adaptés pour relier directement la bielle d'entraînement au deuxième contact. Selon ce mode, les moyens d'accouplement peuvent être constitués par un axe d'accouplement, par exemple une

goupille, transversal à l'axe et inséré entre la tige de contact d'arc et la bielle d'entraînement.

**[0038]** Alternativement, selon un autre mode de réalisation, les moyens d'accouplement sont adaptés pour relier indirectement la bielle d'entraînement au deuxième contact. Selon cette même variante alternative, les moyens d'accouplement comprennent deux biellettes, l'une étant constituée par la deuxième biellette de transmission et l'autre étant reliée directement d'une part à la bielle d'entraînement et d'autre part directement à la deuxième biellette de transmission. Avantagusement, les moyens de transmission comprennent un levier de renvoi dont un des bras est conformé pour décaler, en direction des contacts, le point d'articulation de la deuxième biellette de transmission au bras d'un angle A par rapport à celui de l'autre biellette de transmission afin de retarder, lors d'une coupure, le déplacement du deuxième contact par rapport à celui du premier contact.

**[0039]** Avantagusement, le deuxième contact principal comprend un tube métallique creux de diamètre interne sensiblement égal à celui externe d'une pièce métallique solidaire de la buse de soufflage, les courses C1 et C2 étant déterminées afin que la pièce métallique fasse saillie à l'extérieur du tube métallique creux en fin de course d'ouverture et constituer ainsi une électrode de champ réduisant le champ sur le deuxième contact d'arc.

**[0040]** L'invention concerne également un disjoncteur à haute ou moyenne tension, comprenant au moins :

- une première enveloppe isolante dans laquelle est logée une bielle d'entraînement adaptée pour avoir un mouvement de translation selon un axe (A-A'),
- une deuxième enveloppe isolante accolée à la première enveloppe isolante et dans laquelle est logée une chambre de coupure comprenant au moins un contact principal, un contact d'arc et une buse de soufflage d'arc solidaires entre eux, disjoncteur dans lequel la chambre de coupure est en communication avec l'intérieur de la première enveloppe isolante et dans lequel la buse de soufflage d'arc comporte un divergent orienté en direction de la première enveloppe isolante de sorte qu'au moins une partie des gaz chauds issue du soufflage d'arc pénètre à l'intérieur de la première enveloppe isolante.

**[0041]** Un tel agencement permet de réduire considérablement la quantité de gaz chauds qui se redirige vers les contacts, et on évite ainsi le risque d'amorçage électrique.

## BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

**[0042]** Les caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre et en référence aux dessins annexés, donnés à titre illustratif et nullement limitatifs.

**[0043]** Les figures 1A et 1B représentent schématiquement une chambre de coupure à double mouvement mu-

nie de moyens d'accouplement direct et de moyens de transmission selon un premier mode de réalisation de l'invention, et sur lesquelles les contacts sont respectivement en positions extrêmes fermée et ouverte.

5 **[0044]** Les figures 2A, 2B et 2C représentent schématiquement une variante avantageuse des moyens de transmission du mode de réalisation selon les figures 1A et 1B, et sur lesquelles les contacts sont respectivement en positions fermée, intermédiaire et ouverte.

10 **[0045]** La figure 2D montre la courbe représentative, sur la course d'ouverture totale, du rapport de déplacement relatif entre le premier contact et le deuxième contact réalisés grâce aux moyens de transmission selon les figures 2A à 2C.

15 **[0046]** La figure 3A représente schématiquement une autre variante avantageuse des moyens de transmission du mode de réalisation selon les figures 1A et 1B.

20 **[0047]** La figure 3B montre la courbe représentative, sur toute la course d'ouverture, du rapport de déplacement relatif entre le premier contact et le deuxième contact réalisés grâce aux moyens de transmission selon la figure 3A.

25 **[0048]** Les figures 4A, 4B et 4C représentent schématiquement une chambre de coupure à double mouvement munie de moyens d'accouplement indirect et de moyens de transmission selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, et sur lesquelles les contacts sont respectivement en positions fermée, intermédiaire, et ouverte.

30 **[0049]** La figure 5 est identique structurellement à la figure 1b mais illustre schématiquement la trajectoire suivie par les gaz chauds lors d'une coupure de grands courants.

35 **[0050]** La figure 6 représente schématiquement une variante avantageuse des moyens de transmission selon l'invention.

## EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

40 **[0051]** Un disjoncteur 1 à haute ou moyenne tension, représenté en application « live tank » sur les figures. Ce type d'architecture de chambre à structure inversée est valable quel que soit le type de disjoncteur. Le disjoncteur 1 tel qu'illustré en figures 1A et 1B, comprend tout d'abord une chambre de coupure 2 qui peut être remplie d'un gaz diélectrique de type SF<sub>6</sub>.

45 **[0052]** La chambre de coupure 2 présente deux extrémités 20,21 et comprend un premier contact mobile 3, composé d'un contact principal 30 et d'un contact d'arc 31, par exemple sous forme de tulipe, et un deuxième contact mobile 4 composé d'un contact principal 40, ici sous la forme d'un tube creux 400, et d'un contact d'arc 41, ici sous la forme d'une tige. Ces deux contacts 3,4 collaborent entre une position extrême ouverte (figure 1B, figure 2C, figure 4C) dans lequel les deux contacts 3,4 sont séparés l'un de l'autre et une position extrême fermée (figure 1A, figure 2A, figure 4A) dans lequel ils permettent le passage du courant électrique entre eux.

**[0053]** Lors de la procédure de coupure, les contacts principaux 30, 40 se séparent, puis les contacts d'arc 31, 41 se séparent, après une période de latence, formant un arc électrique qui s'éteint par le soufflage de l'arc via la buse 32.

**[0054]** Le premier contact 3 est usuellement solidaire d'une buse 32, qui elle-même prolonge un volume de compression de gaz. Cette buse diélectrique sert de tuyère de soufflage du gaz issu du volume de compression en direction de l'arc électrique.

**[0055]** Les deux contacts 3, 4 et la buse 32 se déplacent le long de l'axe principal A-A' de la chambre de coupure 2 du disjoncteur 1. De préférence, la chambre de coupure 2, la buse 32, les premier et deuxième contacts 3, 4 sont symétriques autour de l'axe A-A'.

**[0056]** La masse M1 du premier contact 3 (incluant celle de la buse de soufflage 32) est en général supérieure à la masse M2 du deuxième contact 4.

**[0057]** Chacun des contacts 3, 4 est actionné en écartement ou rapprochement mutuel par l'intermédiaire d'un unique mécanisme de transmission 5.

**[0058]** Avantageusement, le mécanisme de transmission 5 comprend un levier 50 à deux bras 501, 502 pivotant autour d'un axe 500 fixé à la chambre 2 dont l'un 501 est relié à une première biellette de transmission 51 et l'autre 502 est relié à une deuxième biellette de transmission 52, la première biellette 51 et la deuxième biellette 52 de transmission étant également respectivement reliée au premier 3 et au deuxième 4 contact.

**[0059]** Avantageusement encore, l'axe 500 du levier 50 est orthogonal à l'axe A-A' de déplacement, de sorte que l'extrémité des bras 501, 502 et donc les biellettes de transmission 51, 52 se déplacent en un mouvement plan permettant une moindre sollicitation de leurs points d'ancrage. Avantageusement, pour des raisons de symétrie et de facilité de montage, l'axe 500 de pivotement du levier 50 coupe l'axe A-A' de déplacement.

**[0060]** Dans le mode de réalisation illustré aux figures 1A et 1B, les deux bras 501, 502 d'un même levier 50 sont alignés.

**[0061]** Le disjoncteur selon l'invention 1 comprend également un isolateur colonne 7 en regard de et accolé à la chambre de coupure 2. Une bielle d'entraînement 70 est reliée à un mécanisme de manoeuvre (non représenté) qui lui transmet un mouvement de translation selon l'axe (A-A'). La bielle d'entraînement 70 traverse l'intérieur de l'isolateur colonne 7 ici de forme cylindrique.

**[0062]** Selon l'invention, le deuxième contact 4 et la bielle d'entraînement 70 sont reliés entre eux par des moyens d'accouplement 6 de sorte à avoir ensemble un mouvement de translation dans le même sens. Le mécanisme de transmission 5 est disposé du côté 21 de la chambre 2, adjacent à la bielle d'entraînement 70, et est adapté à transmettre le mouvement du deuxième contact 4 entraîné au premier contact 3. Ainsi, l'énergie de manoeuvre nécessaire pour séparer les deux contacts 3, 4 est réduite par rapport à une chambre de coupure selon l'état de l'art utilisant les mêmes moyens mais dans la-

quelle la bielle d'entraînement et le premier contact sont reliés entre eux.

**[0063]** Tel qu'illustré aux figures 1A, 1B ; 2A à 2C et 4A à 4C, le mécanisme de transmission 5, c'est-à-dire la forme et les dimensions du levier 50, des biellettes 51, 52 et leur agencement dans la chambre de coupure 2, permettent de transmettre, lors de la coupure, une course totale C1 au premier contact 3 supérieure à celle C2 du deuxième contact 4.

**[0064]** Dans les réalisations prévues et tel qu'illustré aux figures 1A, 1B et 2A à 2C, selon une première variante, les moyens d'accouplement 6 entre la bielle d'entraînement 70 et le deuxième contact 4 sont prévus pour un accouplement direct, en évitant ainsi de prévoir des pièces supplémentaires. Tel qu'illustré, ces moyens d'accouplement 6 sont constitués par un axe d'accouplement 60 transversal à l'axe A-A' et inséré entre la tige de contact d'arc 41 et la bielle 70. Selon une deuxième variante alternative, les moyens d'accouplement 6 sont prévus pour un accouplement indirect. Une réalisation d'un tel accouplement indirect sera décrite ci-après en référence avec les figures 4A à 4C.

**[0065]** Afin de réduire encore l'énergie de manoeuvre pour écarter les deux contacts 3, 4 l'un de l'autre lors d'une coupure, il est avantageux de prévoir un retard de déplacement du premier contact 3 par rapport à celui du deuxième contact 4.

**[0066]** La réalisation montrée aux figures 2A à 2C est une première variante pour atteindre ce retard de déplacement. Sur ces figures, les deux bras identiques 501, 502 sont agencés en formant un coude de type boomerang dont l'intérieur est en regard de la bielle d'entraînement 70.

**[0067]** La figure 2B montre une position intermédiaire d'ouverture à partir de la position fermée (figure 2A), selon laquelle la course Ci réalisée par la bielle d'entraînement 70 est la même que celle C2i le deuxième contact 4, tandis que la course C1i du premier contact 3 est inférieure. Ainsi, la géométrie du boomerang permet, en retardant le déplacement du premier contact 3, de répartir le long de la course d'ouverture l'effort de manoeuvre. Le fait de retarder le départ d'un des contacts 3, 4 permet ainsi de dédier l'énergie de manoeuvre à l'autre contact. La masse apparente en mouvement des parties mobiles de la chambre 2, est donc plus faible que la masse totale des parties mobiles de la chambre en mouvement, ce qui aide à réaliser plus vite la séparation des contacts 3, 4.

**[0068]** La figure 2C montre la position de fin de course à l'ouverture, selon laquelle la bielle d'entraînement 70 a réalisé une course totale C, égale à la course C2 du deuxième contact 4 et inférieure à celle C1 du premier contact 3.

**[0069]** La figure 2D montre la courbe représentative du rapport de transmission entre le premier 3 et deuxième 4 contact des figures 2A à 2C, sur la course d'ouverture totale C=C2. Les points 2A, 2B, 2C représentent la valeur du rapport de transmission selon respectivement la figure 2A, 2B et 2C.

**[0070]** On voit que grâce à la forme spécifique du levier 50 en boomerang, le rapport de transmission est très faible en début d'ouverture, ce qui signifie que le déplacement du contact 3 est retardé.

**[0071]** On voit également qu'entre la position intermédiaire (point 2B) et la position finale d'ouverture (point 2C), grâce à la forme spécifique du boomerang il y a une forte accélération du premier contact 3. Ce premier contact 3 réalisant aussi la compression du gaz pour réaliser la coupure, cette compression est donc réalisée rapidement. Cela permet d'améliorer la surpression à vide et donc, rend moins dépendant de la perte de gaz via les sections de fuite. En effet, la montée en pression totale est le fait d'une réduction du volume suivie d'une détente par les sections de fuite. Et, plus la réduction de volume est rapide, c'est-à-dire plus le rapport de déplacement relatif entre contacts 3,4 est rapide (rapport de transmission supérieur à 1), moins la perte relative de pression par les sections de fuite est importante. Au final, en maintenant un rapport de déplacement élevé en fin de course, au moment où les sections de fuite sont les plus importantes, l'impact de ces dernières est limité et donc, il en résulte un gain en pression.

**[0072]** La réalisation montrée à la figure 3A est une deuxième variante pour atteindre ce retard de déplacement. Sur cette figure, le point d'articulation de la première biellette de transmission 51 au bras 501 est constitué par un excentrique axial 503. Un tel excentrique 503 permet de réduire le pic d'effort en début de manoeuvre et tout comme dans le cas d'un levier 50 de type boomerang, de dédier l'énergie de manoeuvre à l'autre contact 4.

**[0073]** La figure 3B montre la courbe de la valeur du rapport de transmission entre le premier 3 et deuxième 4 contact selon la figure 3A, sur la course d'ouverture totale  $C=C_2$ .

**[0074]** On voit que grâce à l'excentrique 503, le déplacement du premier contact 3 est nul sur une certaine course ( $C_{1i}/C_{2i}=0$ ). Le pic d'effort de manoeuvre en début d'ouverture est proportionnel à la masse totale des pièces que l'on met mouvement. En décalant ainsi le début de mise en mouvement du premier contact 3, on décale dans le temps le pic d'effort de mise en mouvement du deuxième contact 4 et on réduit donc fortement les efforts dans les pièces, par exemple dans la bielle d'entraînement 70. On augmente également sensiblement la vitesse de séparation des contacts à énergie d'ouverture donnée, de l'ordre de 15 % ici.

**[0075]** La réalisation représentée aux figures 4A à 4C constitue un mode avantageux selon lequel l'accouplement entre la bielle d'entraînement 70 et le deuxième contact 4 est réalisé indirectement et les moyens d'accouplement indirect 6 permettent de retarder, lors d'une coupure, le déplacement du deuxième contact 4 par rapport à celui du premier 3.

**[0076]** Selon ces figures 4A à 4C, les moyens d'accouplement 6 comprennent deux bielles 52,61 dont l'une 52 est constituée par la deuxième bielle de transmission

et l'autre 61 est reliée directement d'une part à la bielle d'entraînement 70 et d'autre part directement à la deuxième bielle de transmission 52. Les moyens de transmission 5 comprennent un levier de renvoi 50 dont un des bras 502 est conformé pour décaler le point d'articulation de la deuxième bielle de transmission 52 au bras 502 d'un angle A par rapport à celui d'articulation de la deuxième de transmission 61, cet angle A permettant d'obtenir le retard de déplacement du deuxième contact 4.

**[0077]** La biellette 61 permet de transmettre le déplacement de la bielle d'entraînement 70 au levier de renvoi 50. Le bras 502 a ainsi deux axes et le bras 501 est aligné avec celui relié à la biellette 61. Le déplacement du premier contact 3 est donc sans retard par rapport au déplacement de la bielle d'entraînement 70.

**[0078]** Sur la figure 4B montrant une position intermédiaire de déplacement, on voit que pour une course de déplacement de la bielle d'entraînement 70  $C_i$ , la course du premier contact 3  $C_{1i}$  lui est supérieure. Ceci est dû au rapport des bras 501,502 de levier 50.

**[0079]** On voit également que la course  $C_{2i}$  du deuxième contact 4 est inférieure à la course  $C_i$  de la bielle 70. Ceci est dû à la forme en boomerang du levier 50 dont l'intérieur est en regard du côté opposé 21 de la chambre 2.

**[0080]** Selon l'invention, le retard de déplacement peut être inversé, c'est-à-dire que le deuxième contact 4 a un retard de déplacement par rapport au premier contact 3 lors de l'ouverture. Par exemple, l'articulation de la deuxième biellette de transmission 52 au bras 502 peut être constitué d'un excentrique 503 similaire à celui de la figure 3A et donc retarder le deuxième contact 4.

**[0081]** Sur la figure 5 identique structurellement à la figure 1B, on a symbolisé au moyen de flèches le parcours suivi par les gaz chauds à la fin d'une coupure de grands courants selon l'invention typiquement de l'ordre de 50kA.

**[0082]** En effet, dans le cas de coupure de tels grands courants, il peut y avoir usuellement des retours de gaz chauds au niveau des contacts principaux ou permanents 30, 40. De tels retours peuvent conduire à l'amorçage diélectrique de la chambre de coupure 2 sur les contacts parallèles et donc, à l'explosion du disjoncteur 1. Ce phénomène est d'autant plus risqué que le volume SF6 contenu dans l'isolateur de chambre 10 est de plus en plus réduit. Or, lors d'une coupure en grand courant, la quantité de gaz chaud qui est expulsée par le divergent 320 de la buse 32 est bien supérieure à la quantité de gaz expulsée par le tube d'amenée de courant du côté du premier contact 3 (symbolisée par la flèche noire située sur la gauche de la figure 5). De plus, le volume de SF6 qui est présent dans l'isolateur colonne 7 communique avec le volume de la chambre de coupure ; ainsi une partie de ce volume de gaz de la colonne 70 peut aider à la coupure des grands courants. Dans l'architecture de chambre de coupure 2 selon l'invention telle qu'illustrée, le côté divergent 320 de la buse de soufflage 32 est orienté en direction de l'isolateur colonne 7 et donc,

le volume de SF<sub>6</sub> de la colonne 7 est du côté où l'onde de gaz chaud est la plus importante. Par conséquent, la quantité de gaz chauds en provenance du divergent de la buse 32 et qui se dirige vers les contacts parallèles 30,40 est plus faible que dans une architecture selon l'état de l'art. Cette division de la quantité de gaz chauds en retour est illustrée par la séparation des flèches de gaz à droite sur la figure 5, la flèche à l'extrême droite montrant le passage d'une partie des gaz chauds vers l'intérieur de l'isolateur colonne 7, la flèche en retour vers le contact 40 montrant le retour d'une quantité bien moindre de gaz vers ledit contact 40. Grâce à un choix judicieux de dimensions de section de passage des gaz entre l'isolateur colonne 7 et la chambre 2, on peut réduire la quantité de gaz en retour de sorte à éviter tout risque d'amorçage électrique.

**[0083]** Tel qu'illustré à la figure 1B, le deuxième contact principal 40 comprend un tube métallique creux 400 de diamètre interne sensiblement égal à celui externe d'une pièce métallique 8 solidaire de la buse de soufflage, les courses (C1) et (C2) étant déterminées afin que la pièce métallique 8 fasse saillie d'une distance *e* à l'extérieur du tube métallique creux 400 en fin de course d'ouverture et constitue ainsi une électrode de champ 80 réduisant le champ sur le deuxième contact d'arc 41.

**[0084]** La figure 6 illustre une variante de réalisation selon l'invention permettant d'améliorer le guidage des cylindres 30,40 et de réduire les efforts radiaux appliqués sur eux. Selon cette variante, les moyens de transmission 5 sont constitués par au moins deux leviers de renvoi 50 identiques disposés symétriquement par rapport à l'axe A-A', chacun comprenant deux bras 501,502 reliés chacun respectivement à une première biellette 51 et deuxième biellette 52 de transmission elles-mêmes reliées chacune également respectivement au premier 3 et au deuxième 4 contact.

**[0085]** Sur l'ensemble des réalisations illustrées la tige de contact d'arc 41 comprend une ouverture oblongue 410 à travers laquelle passe l'axe 500 de pivotement du levier de renvoi 5. Ainsi, les dimensions de l'ouverture oblongue 410 permettent à la tige de coulisser autour de cet axe 500 tout au long de la course d'ouverture C2. L'avantage d'une telle construction est sa simplicité de réalisation.

## Revendications

1. Disjoncteur à haute ou moyenne tension (1), comprenant au moins :

- une bielle d'entraînement (70) reliée à un organe de manoeuvre pour avoir un mouvement de translation selon un axe (A-A') et,
- une chambre de coupure (2), comprenant :

- un premier contact (3) comprenant un contact principal (30), un contact d'arc (31), et

une buse de soufflage d'arc électrique (32) solidaires entre eux, le premier contact (3) étant mobile en translation le long de l'axe (AA'),

- un deuxième contact (4), disposé en regard du premier contact (3) et, comprenant un contact principal (40) et un contact d'arc (41) solidaires entre eux, le deuxième contact (4) étant également mobile en translation le long de l'axe (AA'),
- des moyens de transmission (5) pour séparer mutuellement le premier (3) et deuxième (4) contact lors d'une coupure, disjoncteur (1) dans lequel le deuxième contact (4) et la bielle d'entraînement (70) sont reliés entre eux par des moyens d'accouplement (6) de sorte à avoir ensemble un mouvement de translation dans le même sens, et dans lequel les moyens de transmission (5) sont disposés du côté (21) de la chambre (2) adjacent à la bielle d'entraînement (70) et sont adaptés pour transmettre le mouvement du deuxième contact (4) entraîné au premier contact (3).

2. Disjoncteur (1) selon la revendication 1, dans lequel les moyens de transmission (5) sont adaptés pour transmettre, lors de la coupure, au premier contact (3) une course totale (C1) supérieure à celle (C2) du deuxième contact (4).
3. Disjoncteur (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la transmission du mouvement du deuxième contact (4) entraîné au premier contact (3) se fait par l'intermédiaire de la buse de soufflage (32).
4. Disjoncteur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de transmission (5) comportent au moins un levier de renvoi (50) à deux bras (501,502) dont l'un (501) est relié à une première biellette de transmission (51) et l'autre (502) est relié à une deuxième biellette de transmission (52), la première (51) et deuxième (52) biellette de transmission étant également respectivement reliée au premier (3) et au deuxième (4) contact.
5. Disjoncteur (1) selon la revendication 4, dans lequel le levier de renvoi (50) est pivotant autour d'un axe (500) fixé à la chambre (2), les deux bras (501,502) étant de longueur différente.
6. Disjoncteur (1) selon la revendication 5, dans lequel l'axe de pivotement (500) du levier (50) est orthogonal à l'axe (A-A') de la chambre (2).
7. Disjoncteur (1) selon la revendication 5 ou 6 dans lequel l'axe (500) de pivotement du levier (50) re-

coupe l'axe (A-A').

8. Disjoncteur (1) selon l'une des revendications 4 à 7, dans lequel les deux bras (501,502) d'un même levier de renvoi (50) sont alignés. 5
9. Disjoncteur (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, dans lequel les deux bras (501,502) d'un même levier de renvoi (50) sont agencés en formant un coude de type boomerang en regard de la bielle d'entraînement (70) afin de retarder, lors d'une coupure, le déplacement du premier contact (3) par rapport à celui du deuxième contact (4). 10
10. Disjoncteur (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, dans lequel le point d'articulation de la première biellette de transmission (51) au bras (501) ou celui d'articulation de la deuxième biellette de transmission (52) au bras (502) comporte un excentrique axial (503) afin de retarder, lors d'une coupure, le déplacement du premier contact (3) par rapport à celui du deuxième contact (4). 20
11. Disjoncteur (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, dans lequel les moyens de transmission (5) sont constitués par au moins deux leviers de renvoi (50) identiques disposés symétriquement par rapport à l'axe (A-A'), chacun comprenant deux bras (501,502) reliés chacun respectivement à une première biellette (51) et deuxième biellette (52) de transmission elles-mêmes reliées chacune également respectivement au premier (3) et au deuxième (4) contact. 25 30
12. Disjoncteur (1) selon la revendication 11, dans lequel les moyens d'accouplement (6,60) sont adaptés pour relier directement la bielle d'entraînement (70) au deuxième contact (4). 35
13. Disjoncteur (1) selon la revendication 12, dans lequel les moyens d'accouplement (6) sont constitués par un axe d'accouplement transversal (60) à l'axe (A-A') et inséré entre la tige de contact d'arc (41) et la bielle d'entraînement (70). 40 45
14. Disjoncteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel les moyens d'accouplement (6, 52, 61) sont adaptés pour relier indirectement la bielle d'entraînement (70) au deuxième contact (4). 50
15. Disjoncteur (1) selon la revendication 14, dans lequel les moyens d'accouplement (6) comprennent deux biellettes (52,61), l'une étant constituée par la deuxième biellette de transmission (52) et l'autre (61) étant reliée directement d'une part à la bielle d'entraînement (70) et d'autre part directement à la deuxième biellette de transmission (52). 55

16. Disjoncteur (1) selon la revendication 15, dans lequel les moyens de transmission comprennent un levier de renvoi (50) dont un des bras (502) est conformé pour décaler, en direction des contacts (3,4), le point d'articulation de la deuxième biellette de transmission (52) au bras (502) d'un angle A par rapport à celui de l'autre biellette (61) de transmission afin de retarder, lors de la séparation des contacts (3,4), le déplacement du deuxième contact (4) par rapport à celui du premier contact (3).

17. Disjoncteur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le deuxième contact principal (40) comprend un tube métallique creux (400) de diamètre interne sensiblement égal à celui externe d'une pièce métallique (8) solidaire de la buse de soufflage, les courses (C1) et (C2) étant déterminées afin que la pièce métallique 8 fasse saillie (e) à l'extérieur du tube métallique creux (400) en fin de course d'ouverture et constituer ainsi une électrode de champ (80) réduisant le champ sur le deuxième contact d'arc (41).

18. Disjoncteur (1) à haute ou moyenne tension, comprenant au moins :

- une première enveloppe isolante (7) dans laquelle est logée une bielle d'entraînement (70) adaptée pour avoir un mouvement de translation selon un axe (A-A'),
- une deuxième enveloppe isolante (10) accolée à la première enveloppe isolante (7) et dans laquelle est logée une chambre de coupure (20) comprenant au moins un contact principal (30), un contact d'arc (31) et une buse de soufflage d'arc (32) solidaires entre eux, disjoncteur (1) dans lequel la chambre de coupure (2) est en communication avec l'intérieur de la première enveloppe isolante (7) et dans lequel la buse de soufflage d'arc (32) comporte un divergent (320) orienté en direction de la première enveloppe isolante (7) de sorte qu'au moins une partie des gaz chauds issue du soufflage d'arc pénètre à l'intérieur de la première enveloppe isolante (7).



FIG.1A

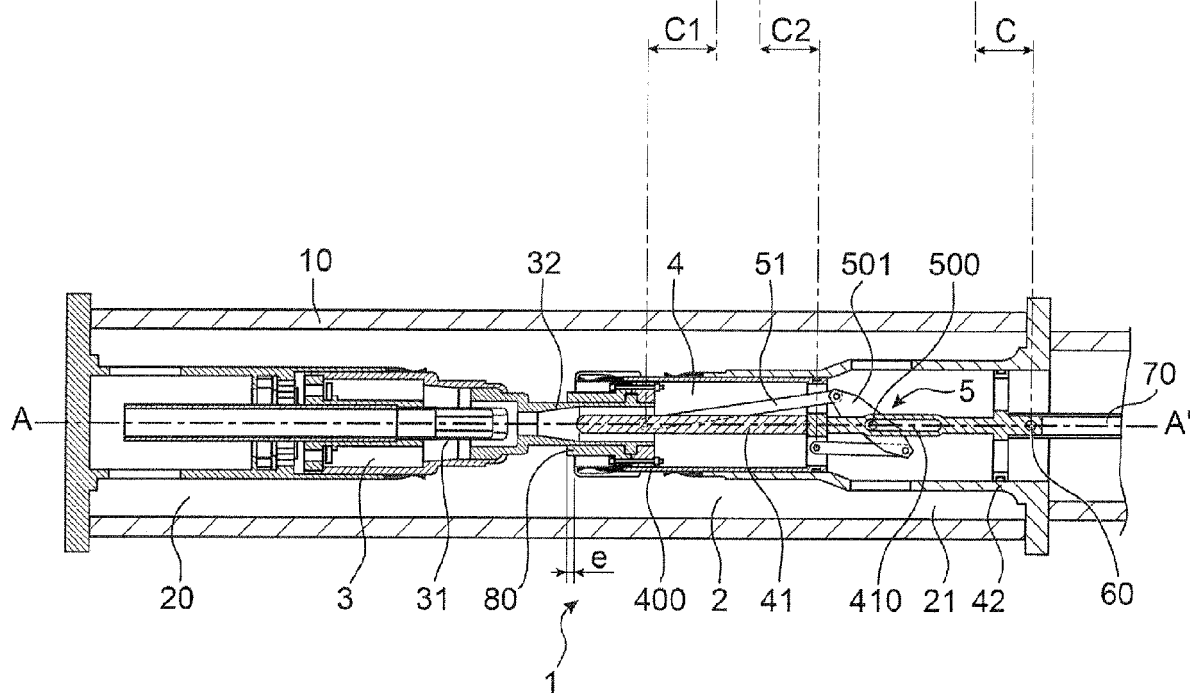
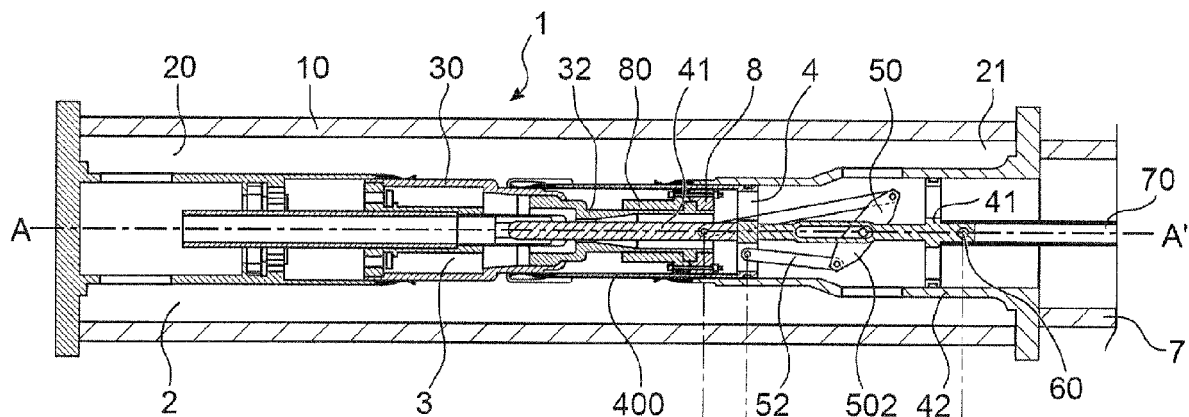


FIG.1B

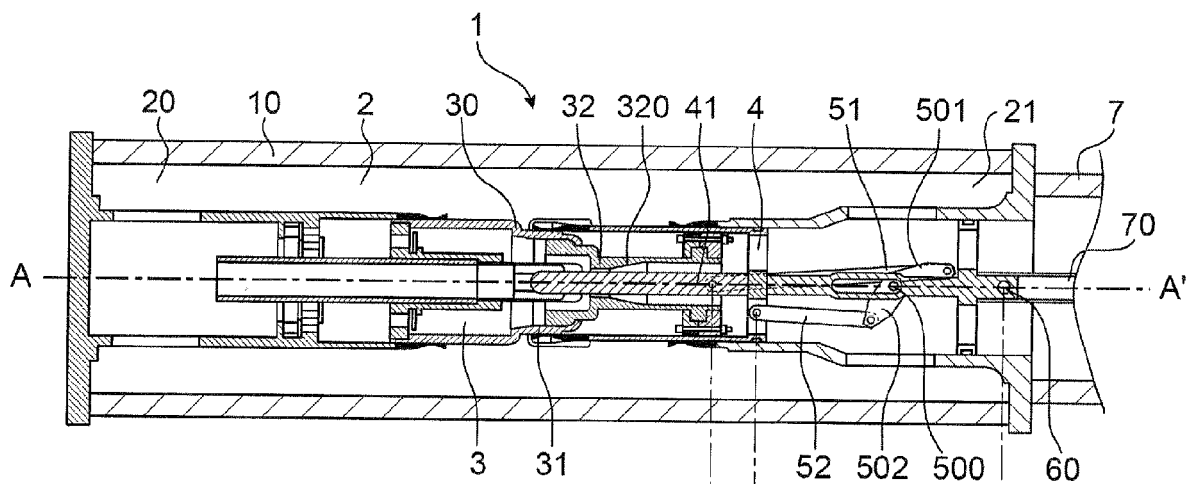


FIG. 2A

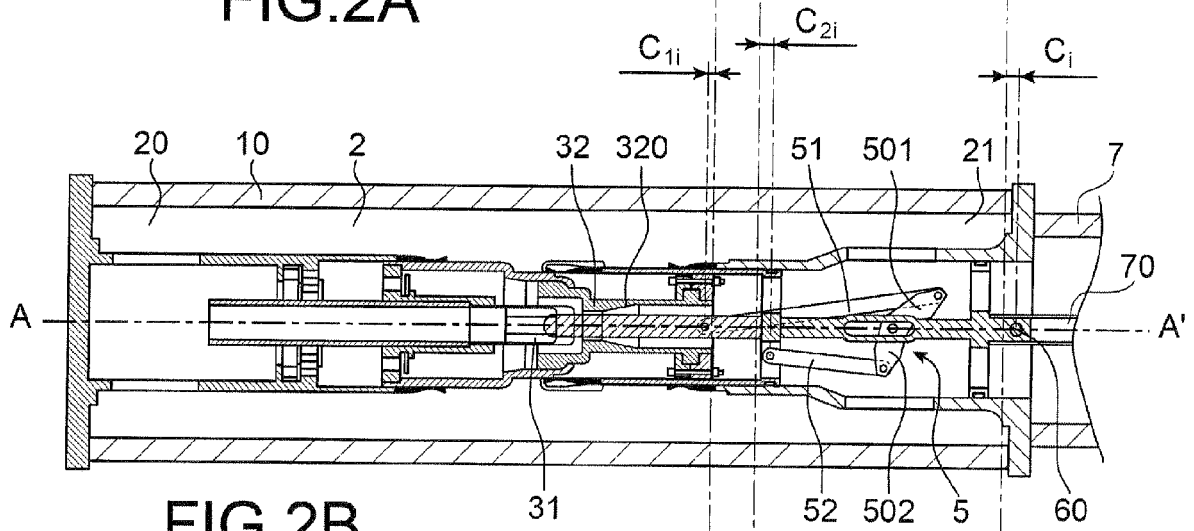


FIG. 2B

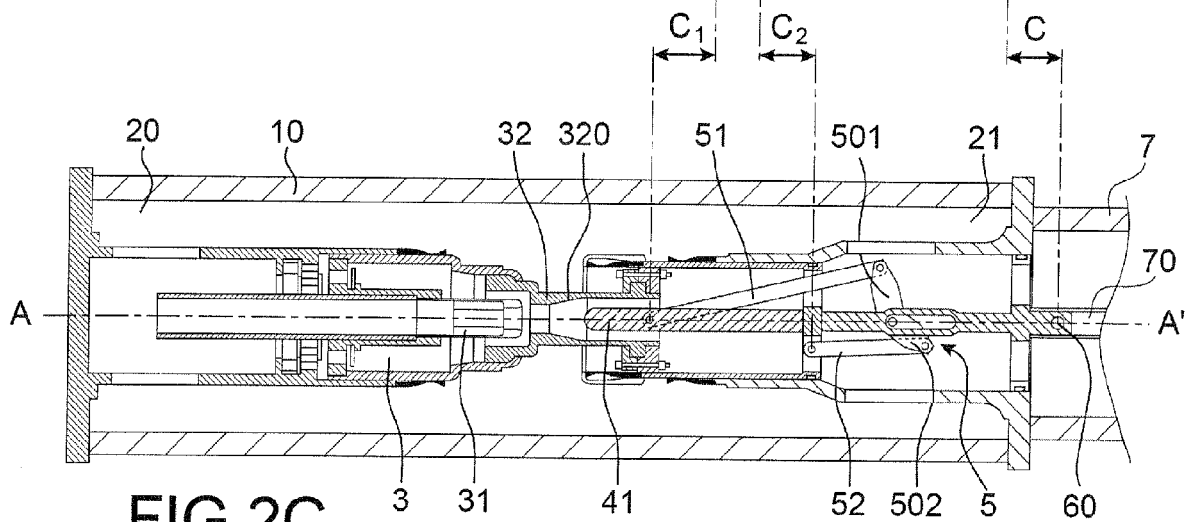


FIG. 2C

$\frac{dc_1}{dc_2}$  = Rapport de transmission entre le premier 3 et le deuxième contact 4  
en fonction de la course du deuxième contact 4

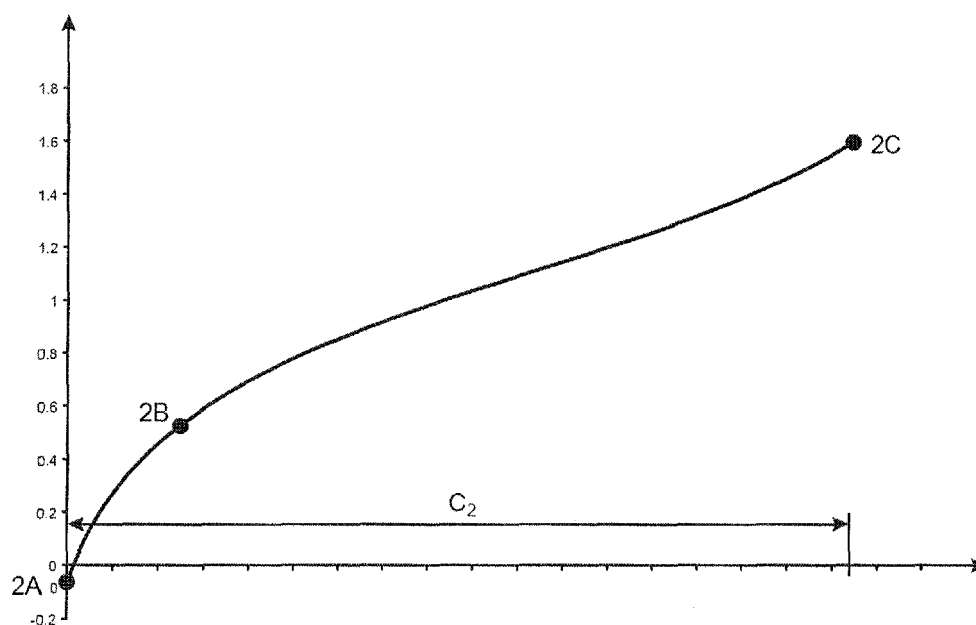


FIG.2D

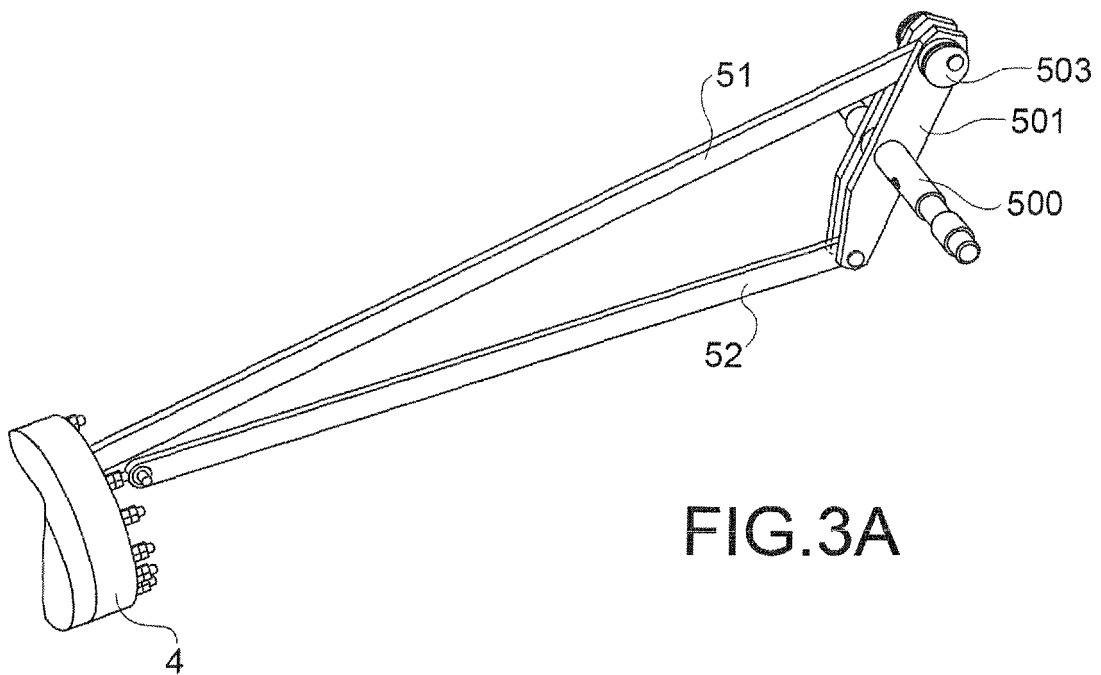


FIG. 3A

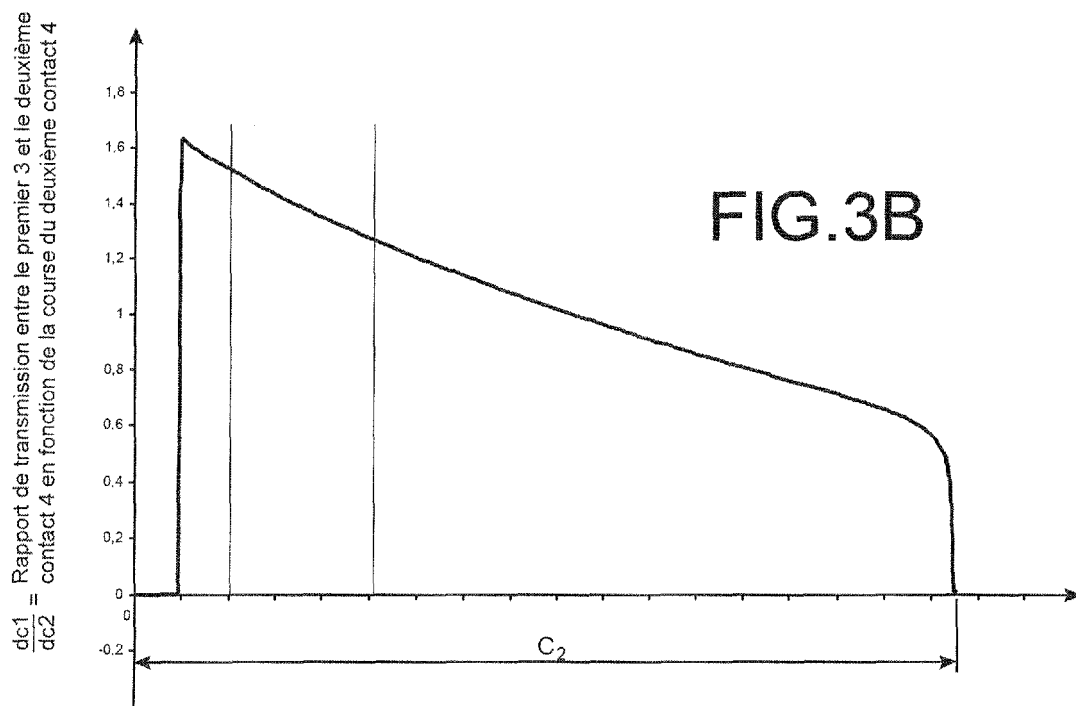
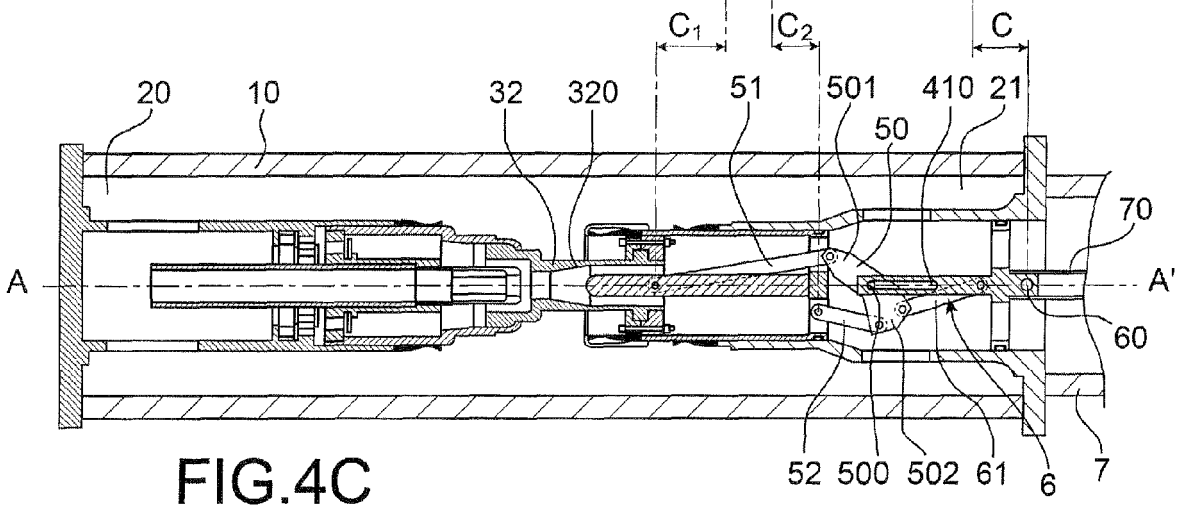
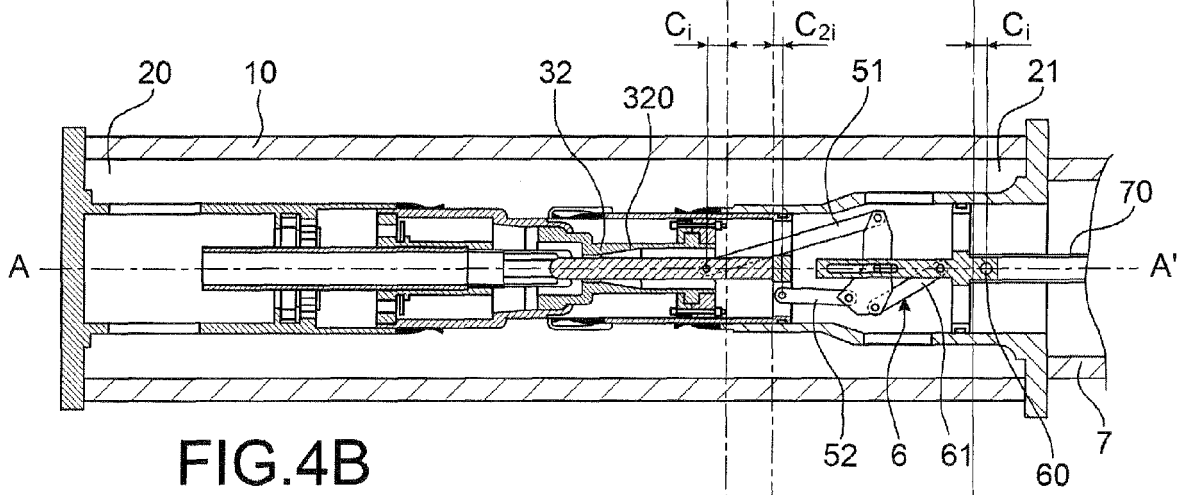
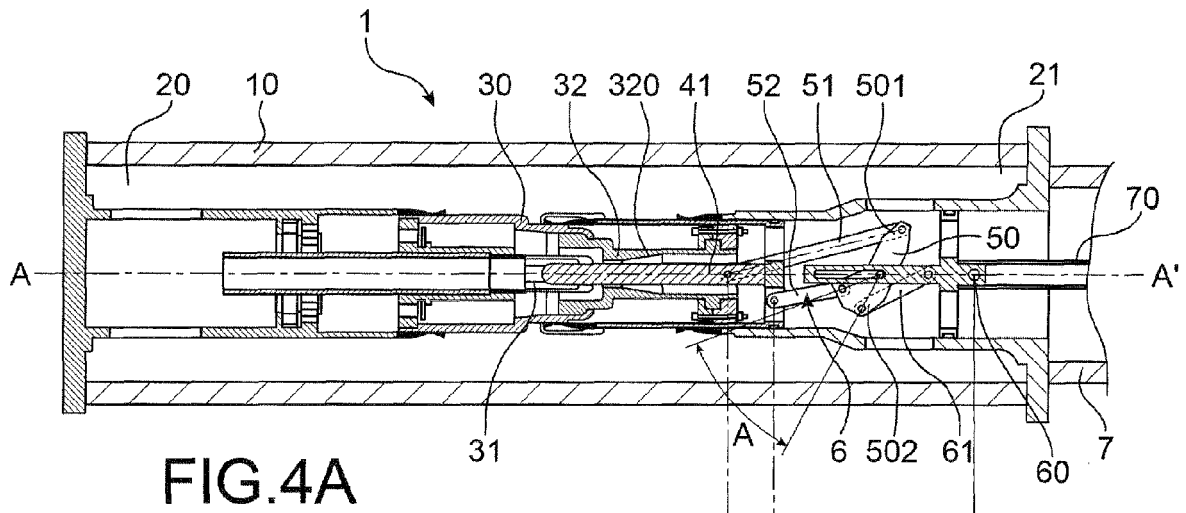
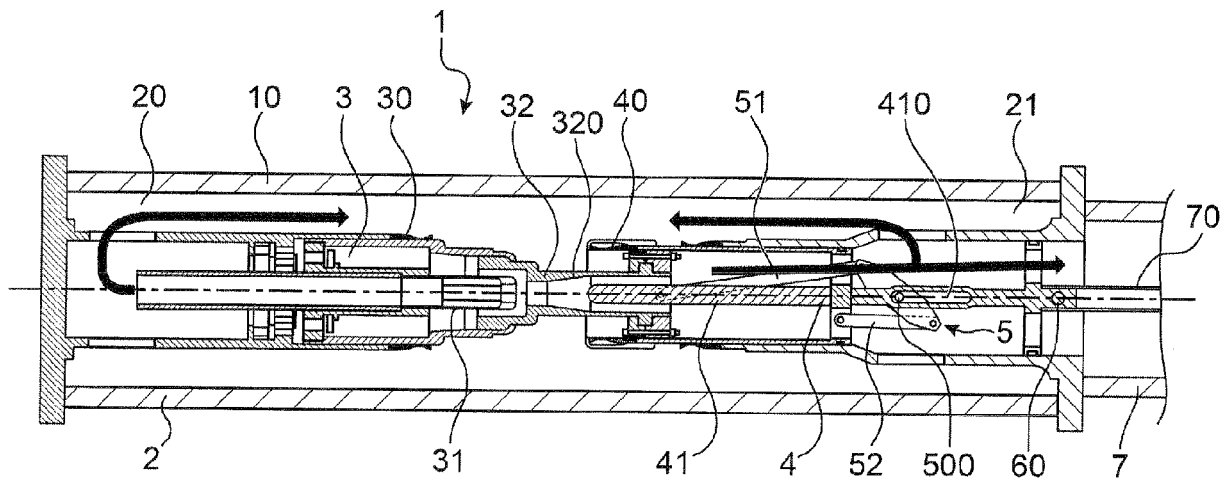


FIG. 3B





**FIG.5**

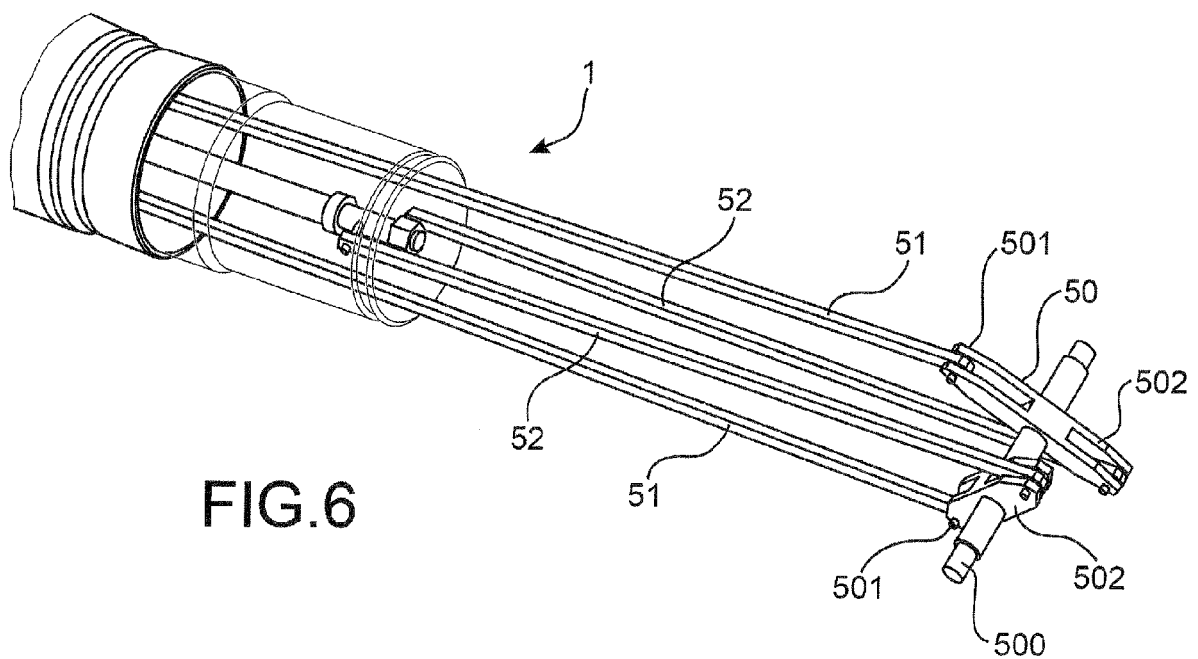


FIG.6



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 15 4430

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 790 592 A1 (ALSTOM [FR]) 8 septembre 2000 (2000-09-08) * page 5, ligne 4 - page 6, ligne 24; figures 1,6,7 *	1	INV. H01H33/90 H01H33/91
A	FR 2 491 675 A1 (ALSTHOM ATLANTIQUE [FR]) 9 avril 1982 (1982-04-09) * page 3, ligne 22 - page 4, ligne 29; figures 1,3 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>3 juillet 2008</b>	Examineur <b>Findeli, Luc</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

3

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 15 4430

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

03-07-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2790592	A1	08-09-2000	CN 1297571 A	30-05-2001
			EP 1075700 A1	14-02-2001
			WO 0052721 A1	08-09-2000
			JP 2002538593 T	12-11-2002
			US 6342685 B1	29-01-2002
-----				
FR 2491675	A1	09-04-1982	AUCUN	
-----				

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82



**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**

- EP 0822565 A [0008]
- FR 2774503 [0009]