

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
11 mai 2006 (11.05.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/048583 A2

(51) Classification internationale des brevets :
H01H 3/30 (2006.01) **H01H 33/52** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/050923

(22) Date de dépôt international :
3 novembre 2005 (03.11.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0452533 4 novembre 2004 (04.11.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **AREVA
T & D SA** [FR/FR]; TOUR AREVA, 1, place de la
Coupole, F-92084 PARIS LA DEFENSE CEDEX (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PLU-
VEAU, Raymond** [FR/FR]; 8, rue du Mont Richard,
F-71000 SANCE (FR). **GRANGER, Christian** [FR/FR];
11, impasse des Gêraniums, F-71380 OSLON (FR).

(74) Mandataire : **LEHU, Jean**; BREVATOME, 3, rue du
Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: MECHANICAL CONTROL DEVICE FOR A SWITCH WITH THREE POSITIONS AND A DEAD CENTRE

(54) Titre : DISPOSITIF DE COMMANDE MECANIQUE POUR UN COMMUTATEUR A TROIS POSITIONS ET UN POINT
MORT

(57) Abstract: The invention relates to a control device which can be used to actuate a switch with three positions and two control members, by preventing one control member from being actuated when the other is in the switched position, using two fixed panels (1) between which the control mechanism is placed. According to the invention, control lights (1B and 1C) and an operating light (1A) with determined radii of curvature (L, L1, L2) are positioned such that the operating piece (5) can pivot between two positions relative to a centre position by means of three shafts (5A, 5B, 5C) which form a triangle, the sides of which correspond to the three radii of curvature. The assembly is controlled by two operating shafts (2 and 3), such that the actuation of one of said shafts in the switched position thereof prevents the other shaft from being actuated. The invention is suitable for the switching of medium- and high-voltage electrical installations.

(57) Abrégé : Le dispositif de commande permet d'actionner un commutateur à trois positions et à deux organes de commande, en interdisant tout actionnement d'un organe de commande quand l'autre est en position « commutée ». Ceci est réalisé au moyen de deux panneaux fixes (1) entre lesquels le mécanisme de commande est placé. Des lumières de commande (1B) et (1C) et une lumière de manoeuvre (1A), de rayons de courbure déterminés (L, L1, L2) sont placées de telle manière que la pièce de manoeuvre (5) puisse pivoter, soit dans une position, soit dans l'autre par rapport à une position médiane, au moyen de trois axes (5A, 5B, 5C) qui forment un triangle dont les côtés correspondent aux trois rayons de courbure. L'ensemble est commandé par deux arbres de manoeuvre (2 et 3), l'actionnement de l'un dans sa position « commutée » interdisant l'actionnement de l'autre. Application à la commutation des installations électriques moyenne et haute tensions.

WO 2006/048583 A2

DISPOSITIF DE COMMANDE MECANIQUE
POUR UN COMMUTATEUR A TROIS POSITIONS ET UN POINT MORT

DESCRIPTION

5

Domaine de l'invention

L'invention concerne, de manière générale, la commande mécanique d'un commutateur à trois positions et en particulier la commutation électrique à moyenne ou haute tension, telle qu'un interrupteur commandé à partir d'un organe de commande ayant deux arbres de sortie moteur. Il s'agit donc d'un ensemble de pièces mécaniques placé entre un commutateur électrique à trois positions à une seule entrée de mouvement et deux organes de manoeuvre ayant chacun un arbre de sortie motrice. Cet ensemble de pièces constitue ce que l'on appelle généralement un "interface".

20

Art antérieur

Dans le cadre de la commande de la commutation d'une installation électrique de moyenne et haute tension, il est fréquent d'utiliser des commutateurs ou interrupteurs à trois positions pour pouvoir, soit mettre sous tension l'installation, par exemple "fermé jeu de barres", soit la relier à la terre, par exemple "terre", en passant par une position de sectionnement. Ces trois positions sont conformes aux impératifs imposés par les normes d'exploitation. La position sélectionnée est une position normale qui

permet d'assurer une isolation électrique entre les deux positions connectées. La normalisation impose des entrées de mouvement séparées pour la fonction "sectionnement/fermé jeu de barres" et pour la fonction "sectionnement/mise à la terre". Un interverrouillage doit exister entre ces deux fonctions, afin que l'opération sur l'une des fonctions, soit "mise à la terre" soit "connexion jeu de barres", ne puisse être effectuée que lorsque l'autre fonction est en position "sectionnement" et qu'ensuite elle y reste. En d'autres termes et de façon plus générale, le passage dans la position « commutée » d'un des deux organes de commande ne peut se faire que lorsque le commutateur est à la position "de sectionnement", dénommé également « point mort ».

D'autre part, on connaît des principes d'entraînement d'un commutateur trois positions. Dans un premier principe, les deux organes de manoeuvre et l'interface sont intégrés les uns aux autres. Deux entrées de commande sont reliées par un ressort fonctionnant tel un "tumbler". Un seul arbre ou axe de sortie motrice permet une manoeuvre directe du commutateur trois positions par l'intermédiaire d'une liaison mécanique directe par crabot par exemple. Chaque position de l'arbre de sortie est bien définie et des verrouillages interdisant des fausses manoeuvres sont intégrés à l'intérieur du mécanisme au niveau des entrées de leviers permettant l'armement des ressorts assurant l'énergie nécessaire aux manoeuvres du commutateur.

Ce dispositif présente l'inconvénient que cet ensemble intégré est difficilement dissociable donc sans souplesse d'adaptation (utilisation sur d'autres appareils de coupure par exemple nécessitant d'autres caractéristiques).

Dans un deuxième principe, l'entraînement du commutateur à trois positions s'effectue par deux commandes distinctes ayant chacune leur sortie de mouvement. Une interface assure, par l'intermédiaire de pièces mécaniques, une transmission de puissance et un mouvement d'un mécanisme à son commutateur associé (croix de Malte, par exemple) sans assurer les fonctions de verrouillage imposées par les normes.

Celles-ci sont intégrées généralement à l'intérieur des organes de commande. Cette solution est complexe, dû à la superposition des dispositifs, impliquant une complication, une spécialisation et augmentation de coût des mécanismes.

Dans les principes ci-dessus, les positions des arbres de sorties mécanisme et entrée commutateur ainsi que les déplacements angulaires sont liés, ce qui limite les possibilités de variations de paramètres tels que : angles de rotation, vitesses de rotation ou couple.

Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif de commande mécanique pour un commutateur à trois positions et à deux entrées dont la cinématique des pièces composant l'interface associe aux fonctions transmission de puissance et de mouvement les fonctions de verrouillage imposées, sans ajout de pièces ni sur l'interface ni dans le mécanisme, et permettant plus de

souplesse d'utilisation (possibilité de faire varier différents paramètres) et une fiabilité accrue à moindre coût.

5 Résumé de l'invention

A cet effet, l'objet principal de l'invention est un dispositif de commande mécanique pour un commutateur à trois positions, à savoir deux positions
10 de commutation et une position de sectionnement, et deux entrées de commande distinctes, comprenant, entre autres, deux organes de commande distinctes pour commuter mécaniquement par rotation un unique organe mécanique, chacun dans une position déterminée. On
15 dispose de moyens de verrouillage de chacun des deux organes de commande, lorsque l'autre est en position « commutée », de sorte que seul l'actionnement de l'organe de commande qui est en position « commutée » ne soit possible, cet actionnement permettant de le
20 mettre au point mort. En d'autres termes, lorsqu'un des deux organes de commande est en position « commutée », l'actionnement de l'autre organe de commande n'est pas possible.

Selon l'invention, le dispositif et ses
25 moyens de verrouillage sont constitués par :

- une pièce de manoeuvre plutôt plate, comportant deux axes de commande et un axe de manoeuvre placés de façon à former un triangle déterminé, les axes de commande étant espacés l'un de l'autre d'une
30 première distance déterminée et séparés de l'axe de

commande par des deuxième et troisième distances déterminées ;

- deux panneaux fixes entre lesquels est placée la pièce de manoeuvre et comportant :

- 5 . deux lumières de commande incurvées ayant un même rayon de courbure égal à la première distance déterminée et deux centres de courbure constitués, pour chaque lumière de commande, par une première extrémité de l'autre lumière de commande ; et
- 10 . une lumière de manoeuvre ayant deux parties incurvées chacune ayant un rayon de courbure égal respectivement aux deuxième et troisième distances déterminées, et dont le centre de courbure respectif est la première extrémité éloignée de la rainure de
- 15 commande correspondante, ces deux lumières de commande et ayant une extrémité commune, placée près des deuxièmes extrémités des lumières de commande, le centre de cette lumière de manoeuvre formant avec ces deux centres de courbure un même triangle déterminé que
- 20 celui formé par les trois axes de pivotement de l'organe de manoeuvre que sont les deux axes de commande et l'axe de manoeuvre.

Dans cette réalisation principale, il est avantageux que chaque organe de commande soit constitué

25 d'un levier pivotant auquel est associée une bielle montée pivotante sur celui-ci par une première extrémité et sur un des deux axes de commande par sa deuxième extrémité, et étant associé respectivement à une des deux lumières de commande.

30 Dans ce cas, il est intéressant que l'axe de chaque levier pivotant soit placé sensiblement dans la

direction définie par les deux extrémités de la lumière de commande qui lui est associée.

Liste des figures

5

L'invention et ses différentes caractéristiques seront mieux comprises à la lecture de la description suivante, d'une réalisation de l'invention, et qui est accompagnée de plusieurs figures représentant respectivement :

10

- figure 1, schématiquement, le dispositif de commande selon l'invention en position « point mort » ;

15

- figure 2a, un schéma cinématique de la position « point mort » du dispositif selon l'invention ;

- figure 2b, un schéma cinématique du dispositif selon l'invention dans la première position « commutée » ; et

20

- figure 2c, un schéma cinématique du dispositif selon l'invention dans sa deuxième position « commutée ».

Description détaillée d'une réalisation de l'invention

25

La figure 1 montre, de façon schématique, le dispositif de commande selon l'invention.

Ce dernier est constitué principalement de panneaux fixes 1 (un seul est représenté sur cette figure), une pièce de manoeuvre 5, deux organes de commande 2 et 3 et un axe de commutation 41.

30

Les deux panneaux fixes 1 sont porteurs de tout le dispositif de commande. Ils sont porteurs entre autres de deux axes de commande 2 et 3. Chacun de ces deux axes de commande 2 et 3 constitue, pour les opérateurs, les organes de manoeuvre du commutateur. Ce dernier doit être manipulé par soit l'un, soit l'autre, de ces deux arbres de commande 2 et 3. A chacun de ces derniers, est solidaire un levier de commande respectivement 20 et 30, de manière qu'une rotation d'un arbre de commande 2 ou 3 provoque la rotation du levier de commande 20 ou 30 qui lui est assujetti, autour de l'axe de rotation de l'arbre de commande 2 ou 3. A l'extrémité distale 21 ou 31 de ces deux leviers de commande 20 ou 30 est assujettie en rotation une première extrémité 61 ou 71 d'une bielle de commande 6 ou 7. La deuxième extrémité 62 ou 72 de ces deux bielles 6 ou 7 est montée libre en rotation sur la pièce de manoeuvre 5, selon des axes perpendiculaires matérialisés chacun par un axe de commande 5B ou 5C perpendiculaire et solidaire de la pièce de manoeuvre 5. Ces deux axes de commande 5B et 5C sont espacés l'un de l'autre d'une première distance L déterminée.

On fait remarquer que la position des arbres de commande 2 et 3 est telle que les leviers de commande 20 et 30 forment, dans la position « point mort », un léger angle avec leurs bielles de commande respectives 6 et 7. Ainsi, le passage du "point mort" par les systèmes constitués par les bielles 6 ou 7 et les leviers de commande 20 ou 30 verrouille la pièce de manoeuvre 5 dans une portion "commutée", par exemple

une position de point mort du commutateur, lors d'efforts électrodynamiques.

La pièce de manoeuvre 5 est donc de forme relativement plane, placée entre les deux panneaux 1 et
5 présente une forme générale triangulaire. Ce triangle a une forme déterminée par ces trois côtés égaux à trois distances déterminées L , L_1 et L_2 . Le fait que ce triangle soit équilatéral sur les figures n'ait qu'un exemple de réalisation, le triangle pouvant être
10 quelconque.

Comme décrit précédemment, les deux axes de commande 5B et 5C sont assujettis aux bielles 6 et 7, mais ils sont placés chacun à un sommet du triangle déterminé que forme la pièce de manoeuvre 5 et séparés
15 par la première distance L . Au troisième sommet de celui-ci, se trouve un troisième axe de manoeuvre 5A écarté des deux axes de commande 5B et 5C par les distances respectives L_1 et L_2 . L'axe de manoeuvre 5A est assujetti à une première extrémité 81 d'une bielle
20 de manoeuvre 8 dont la deuxième extrémité 82 est assujettie en rotation par l'axe de commutation 9, à un levier de manoeuvre 4. Ce dernier est monté pivotant autour d'un axe de commutation 41. L'axe mobile de rotation relative de la deuxième extrémité 82 de la
25 bielle de manoeuvre 8 et du levier de manoeuvre 4 matérialise la position de la pièce de connexion, c'est-à-dire celle qui va établir ou inhiber les deux futures connexions.

Sur chacun des panneaux fixes 1 se trouvent
30 trois lumières 1A, 1B et 1C. Deux de ces lumières 1B et 1C sont des lumières de commande et reçoivent chacune

respectivement un axe de commande 5B ou 5C qui peut ainsi coulisser dans sa lumière de commande respective 1B ou 1C.

On note que les arbres de commande 2 et 3 se trouvent très sensiblement dans l'axe de la lumière de commande 5B et 5C qui associée.

Chacune des lumières de commande 1B et 1C a une forme incurvée définie par un rayon de courbure égal à la première distance déterminée L séparant les axes de commande 5B et 5C entre eux. Le centre de la courbure de chacune de ces lumières de commande 1B et 1C est définie par une première extrémité de l'autre lumière de commande, la plus proche des axes de commande 2 et 3. En d'autres termes, sur la figure 1, le point B, situé à une extrémité de la lumière de commande 1B est le centre de courbure de la lumière de manoeuvre 1C et réciproquement, le point C se trouvant à une extrémité de la lumière de commande 1C est le centre de courbure de la lumière de commande 1B.

La troisième lumière 1A, dite de manoeuvre, est en fait constituée de deux parties incurvées 51 et 52 se rejoignant en un point commun A formant, avec les deux autres points B et C définis par une extrémité des lumières de commande 1B et 1C, un même triangle de forme déterminée identique à celui formé par les trois axes de commande 5B et 5C et de commande 5A. Chacune de ces parties incurvées a un rayon de courbure de valeur L1 et L2 respectivement. Leur centre de courbure est également constitué par les deux autres sommets respectifs B et C du triangle déterminé, c'est-à-dire par les extrémités des lumières de commande 1B et 1C.

Comme on le constate sur la figure 1, les trois axes de manoeuvre 5A, et de commande 5B et 5C peuvent donc coulisser chacun dans une lumière, la lumière de manoeuvre 1A pour l'axe de manoeuvre 5A et
5 les lumières de commande 1B et 1C pour les axes de commande B et C, tous solidaires de la pièce de manoeuvre 5. Celle-ci peut donc pivoter autour des deux points B et C de la figure 1, un des deux axes de commande 5B ou 5C étant fixe, les deux autres, dont 5A
10 coulisant dans leur rainure respective étant mobiles.

Les figures 2a, 2b et 2c montrent les mouvements qui en découlent.

Sur la figure 2a, le dispositif est en position « point mort ». La pièce de manoeuvre 5 est
15 donc dans sa position médiane, l'axe de manoeuvre 5A étant au milieu de la lumière de manoeuvre 1A, c'est-à-dire entre les parties incurvées 51 et 52 de celle-ci. Les axes de commande 5B et 5C se trouvent aux extrémités des lumières 1B et 1C se trouvant le plus
20 près des arbres de commande 2 et 3.

En référence à la figure 2B, l'arbre de commande 2 a été tourné dans le sens indiqué par la flèche (sens trigonométrique). Cependant, une rotation dans le sens inverse est également possible. Compte
25 tenu du fait que les cercles définissant les deux couples de lumière 1B-partie incurvée 52 et 1C-partie incurvée 51 n'ont pas le même centre, cette rotation entraîne le déplacement de la bielle de commande 6 poussant l'axe de commande B dans la lumière de
30 commande 1B, l'axe de commande 5C restant bloqué dans la première extrémité de l'autre lumière de commande

1C. L'axe de manoeuvre 5A se trouve donc déplacé à l'extrémité distale de la deuxième partie incurvée 52 de la lumière de manoeuvre 1A. Il s'ensuit une rotation du levier de manoeuvre 4 autour de son axe de pivotement 41 et du déplacement de l'axe de commutation 9 et de la bielle de manoeuvre 8.

A partir de cette position, la rotation du deuxième arbre de commande 3 dans le sens de la flèche sur la figure 2b n'est pas possible grâce au fait que la distance L_2 séparant les axes de commande 5C et de manoeuvre 5A est fixe et que le rayon de courbure de la deuxième partie incurvée 52 dans laquelle se trouve l'axe de manoeuvre 5A a pour centre l'axe de commande 5C.

La figure 2c représente le mouvement inverse à celui représenté par la figure 2b. En effet, sur celle-ci, le premier arbre de commande 2 est resté immobile, tandis que le deuxième arbre de commande 3 est tourné dans le sens contraire à celui dans lequel on a tourné l'arbre de commande 2 (sens horaire). L'axe de commande 5B reste donc bloqué dans l'extrémité distale de la lumière de commande 1B, tandis que l'axe de commande 5C assujéti au deuxième arbre de commande 3 glisse dans la deuxième lumière de commande 1C pour venir en butée sur son autre extrémité. De ce fait, l'axe de manoeuvre 5A a glissé dans la première partie incurvée 51 de la rainure de manoeuvre 1 et le levier de manoeuvre 4 a pivoté dans le sens inverse. En conséquence, le point de manoeuvre A a fait un mouvement opposé à celui représenté sur la figure 2b. Dans cette position, il est impossible de manoeuvrer le

premier arbre de commande 2, la position de la pièce de manoeuvre 5 et des axes de commande 5B et de manoeuvre 5A l'en empêchant.

En appliquant le dispositif selon l'invention
5 a un interrupteur électrique d'installation haute ou moyenne tension, il est possible d'interdire la commutation sur la terre, à partir d'une position fermée de l'installation sur un jeu de barres, par exemple. Le raisonnement inverse est également valable.
10 La manoeuvre de communication vers une fermeture sur la terre ou sur le jeu de barres n'est possible qu'à partir d'une position médiane, c'est-à-dire la position « point mort », c'est à dire « sectionné ».

On note que dans la réalisation décrite, la
15 bielle de manoeuvre 8 et le levier de manoeuvre 4 ne sont pas indispensables, l'axe de manoeuvre 5A pouvant être lié par un autre dispositif de fonction équivalent à l'arbre de commutation.

Ce dispositif permet une certaine souplesse
20 quant aux possibilités d'utilisation, notamment concernant les positions de sortie du mécanisme et des angles de rotation.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande mécanique pour un commutateur à trois positions, à savoir deux positions, 5 une position « commutée » et une position « de sectionnement », à deux entrées de commande distinctes et comprenant, entre autres deux organes de commande, à savoir deux arbres de commande (2, 3) pour commuter mécaniquement chacun par rotation un unique organe 10 mécanique, dans une position déterminée, comprenant des moyens de verrouillage de chaque organe de commande (2, 3), lorsque l'autre organe de commande (2, 3) est en position « commutée », de sorte que seul l'actionnement de l'organe de commande (2, 3) qui est 15 en position « commutée » ne soit possible, permettant de le mettre en position « point mort »,

caractérisé en ce que le dispositif de commande et ces moyens de verrouillage sont constitués principalement de :

20 - une pièce de manoeuvre (5) sur laquelle se trouvent deux axes de commande (5B et 5C) et un axe de manoeuvre (5A) placés de façon à former un triangle déterminé, les axes de commande (5B et 5C) étant espacés l'un de l'autre d'une première distance 25 déterminée (L) et séparés de l'axe de commande par des deuxième et troisième distances (L_1 , L_2) ; et

- deux panneaux fixes (1) entre lesquels est placée la pièce de manoeuvre (5) et comportant chacun :

30 . deux lumières de commande (1B et 1C) incurvées d'un même rayon de courbure égal à la première distance déterminée (L) et dont le centre de

courbure est constitué pour chacune par une première extrémité de l'autre lumière de commande (1B, 1C) ;

. une lumière de manoeuvre (1A) ayant deux parties incurvées (51 et 52), chacune ayant un rayon de courbure égal respectivement aux deuxième et troisième distances (L_1 , L_2) et dont le centre de la courbure respectif est la première extrémité éloignée de la rainure de commande correspondante (1B ou 1C), ces deux parties incurvées ayant une extrémité commune placée
10 près des deuxième extrémités de lumière de commande (1B, 1C) et formant avec les deux autres centres de courbure un même triangle déterminé que les trois axes de commande (5B, 5C) et de manoeuvre (5A).

2. Dispositif selon la revendication 1,
15 caractérisé en ce que les arbres de commande (2, 3) sont complétés d'un levier de commande (20, 30) auquel est associée une bielle de commande (6, 7) montée pivotante sur celui-ci par une première extrémité et sur un des deux axes de commande (5B, 5C), par sa
20 deuxième extrémité, associés respectivement à une des deux lumières de commande (1B, 1C).

3. Dispositif de commande selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'axe de commande (2, 3) autour duquel pivote chaque levier de commande (20 et 30) est placé sensiblement dans la
25 direction définie par les deux extrémités de la lumière de commande (1B, 1C) qui lui est associé.

1 / 2

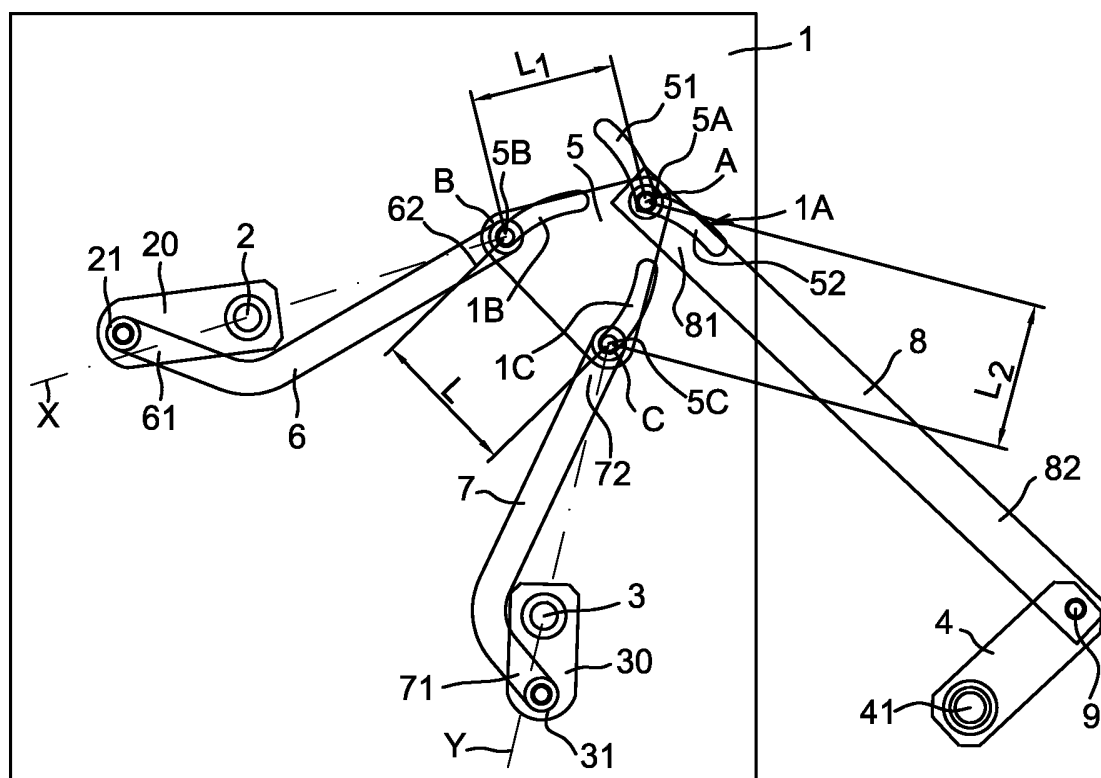


FIG. 1

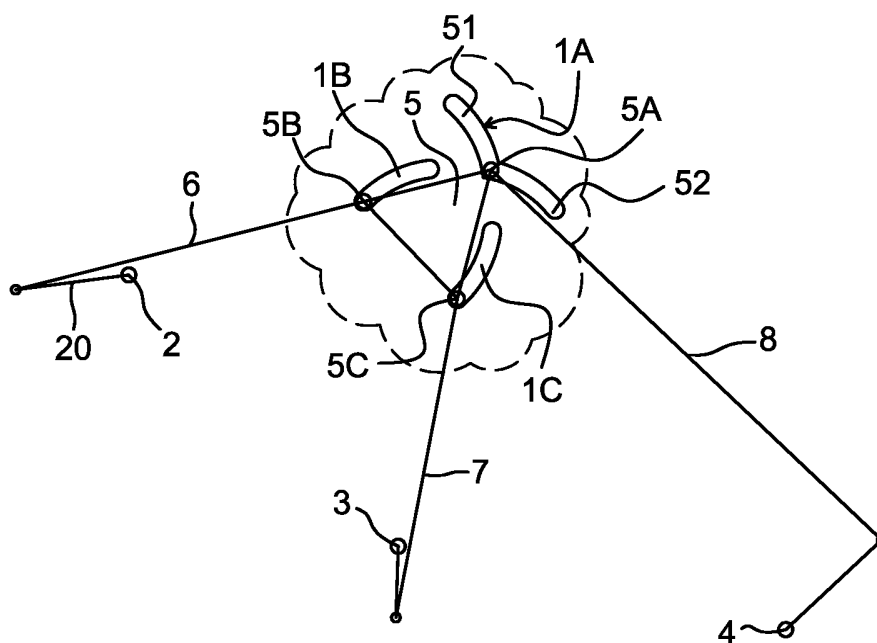


FIG. 2a

2 / 2

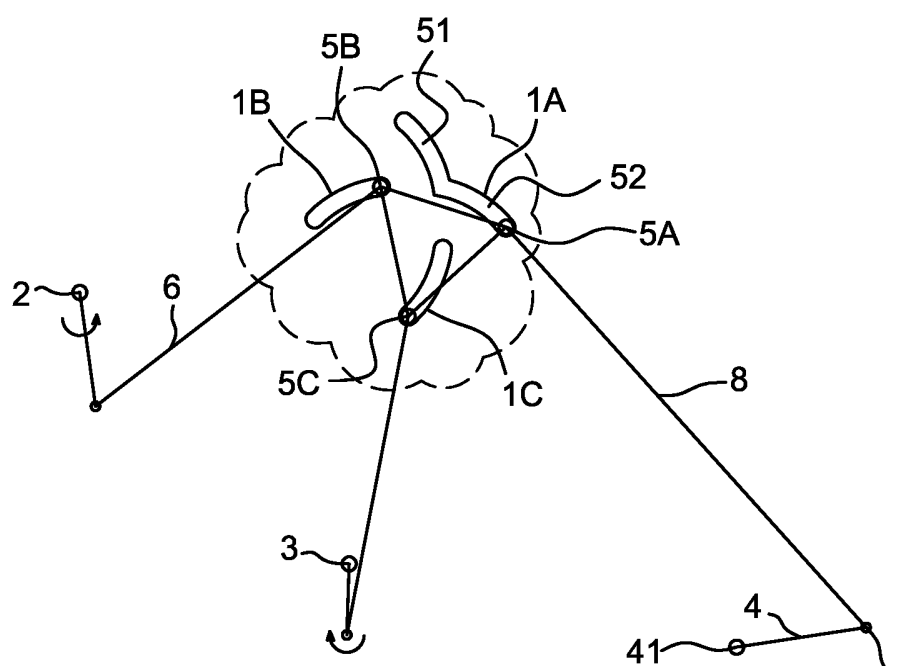


FIG. 2b

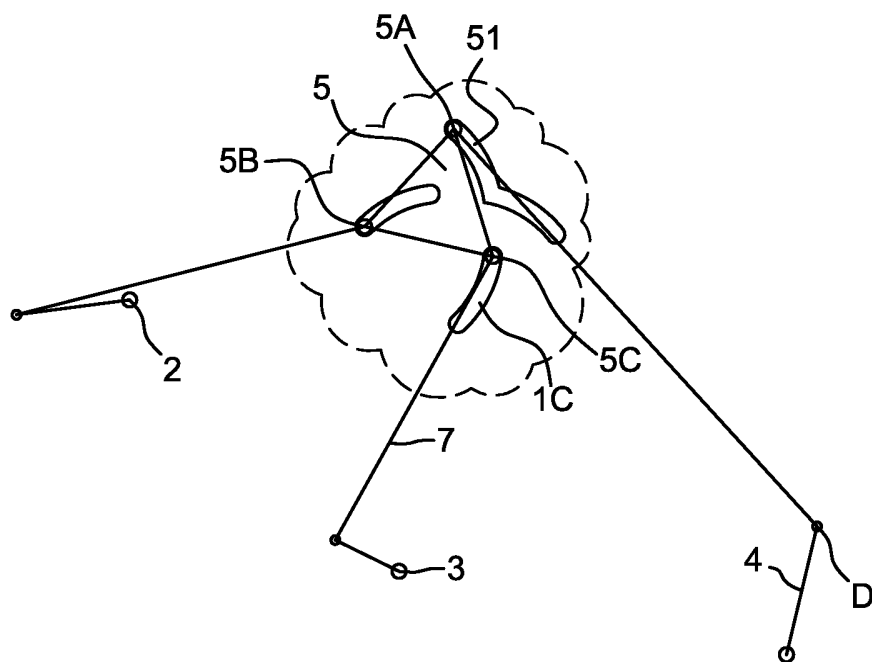


FIG. 2c