



(11) **EP 2 073 227 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
24.11.2010 Bulletin 2010/47

(51) Int Cl.:
H01H 3/30 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08171621.9**

(22) Date de dépôt: **15.12.2008**

(54) **Commande compacte et robuste pour appareillage électrique moyennes et hautes tensions**

Kompakte, robuste Steuerung für elektrische Mittel- und Hochspannungsgeräte

Compact and robust control for medium- and high-voltage electric devices

(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

- **Allaire, Xavier**
69680 Chassieu (FR)
- **Manin, Philippe**
69005 Lyon (FR)

(30) Priorité: **17.12.2007 FR 0759899**

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe et al**
BREVALEX
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
24.06.2009 Bulletin 2009/26

(73) Titulaire: **AREVA T&D AG**
5036 Oberentfelden (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 294 561 EP-A- 1 130 610

(72) Inventeurs:

- **Suter, Ernst**
5741 Kölliken (CH)

EP 2 073 227 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTÉRIEUR

[0001] La présente invention se rapporte à des commandes mécaniques pour des appareillages électriques moyennes et hautes tensions.

[0002] De telles commandes mécaniques sont connues par exemple du document EP 0 651 409 et du document EP 1 178 505.

[0003] Ces commandes comportent plusieurs leviers aptes à être mis en rotation au moyen d'une énergie emmagasinée dans des ressorts, pour provoquer l'ouverture et la fermeture d'un commutateur.

[0004] En particulier, un levier est prévu pour transmettre un effort de fermeture du commutateur, un levier pour transmettre un effort d'ouverture du commutateur, un levier pour agir directement sur le commutateur, un levier pour verrouiller le commutateur en position fermée et un levier permettant un amortissement de la commande lors d'une manoeuvre de fermeture du commutateur. Cette commande présente un encombrement très important, une complexité de réalisation élevée, et leur coût de revient est élevé.

[0005] Par ailleurs, ces différents efforts sont transmis par des arbres fortement sollicités en torsion/flexion.

[0006] Il est également connu une commande mécanique d'un disjoncteur du document EP 0 294 561 comportant une platine montée mobile en rotation sur un premier arbre de torsion, en contact avec une came entraînée par un second arbre de torsion pour provoquer la fermeture du disjoncteur, la fermeture du disjoncteur provoquant le stockage d'une énergie dans le premier arbre de torsion pour l'ouverture du disjoncteur, La platine étant également reliée à des moyens de verrouillage et à des moyens d'amortissement.

[0007] Or cette commande provoque une forte sollicitation de l'arbre de rotation de la platine, celui-ci doit donc être dimensionné en conséquence pour supporter les contraintes, ce qui augmente l'encombrement de la commande. Par ailleurs, il met en oeuvre un arbre de torsion pour la fermeture du disjoncteur augmentant considérablement l'encombrement de la commande, et dont la transmission de l'effort de fermeture à la came nécessite une réalisation complexe.

[0008] En outre, la commande est reliée au commutateur, de telle sorte que la commande et le commutateur sont sollicités par des contraintes transversales supplémentaires risquant de réduire la durée de vie du commutateur ou de la commande.

[0009] C'est par conséquent un but de la présente invention d'offrir une commande mécanique pour appareillages électriques hautes et moyennes tensions, de réalisation simple, compacte et robuste avec un nombre d'éléments réduits, et de prix de revient réduit par rapport aux commandes de l'état de la technique.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0010] Le but précédemment énoncé est atteint par une commande de commutateur en ouverture et fermeture comportant une platine, montée en rotation sur une plaque de montage au moyen d'un arbre principal, le commutateur étant relié mécaniquement à ladite platine, ainsi que des moyens pour ouvrir et fermer le commutateur, ainsi que des moyens pour verrouiller le commutateur en position de fermeture et ceci sensiblement dans un même plan. Tous les efforts étant transmis par la platine et s'appliquant dans le plan de la platine, et non par l'arbre, les contraintes sur l'arbre sont réduites. Ainsi l'arbre principal peut être prévu plus petit et sa liaison avec la platine plus simple. Ce qui diminue le coût de revient de la commande.

[0011] Dans un mode particulièrement avantageux, les moyens de fermeture du commutateur comportent une came venant coopérer avec la platine pour la faire basculer et provoquer la fermeture du commutateur. Cette came est solidaire en rotation d'une roue d'entraînement, cette roue étant entraînée par un ressort fixé d'une part à la roue et d'autre part à la plaque de montage de manière à ce que le ressort chevauche la platine. La commande est alors rendue encore plus compacte.

[0012] La commande utilise donc une seule platine formant levier pour réaliser les différentes fonctions, ce qui permet de réduire les dimensions, notamment la profondeur de la commande. Ceci permet donc de disposer le ressort de fermeture dans un plan parallèle à celui du levier, le ressort se superpose alors au levier. Le regroupement dans une seule platine de plusieurs leviers et la disposition particulière du ressort de fermeture permet d'obtenir une commande particulièrement compacte.

[0013] En particulier, l'effort d'ouverture du commutateur est appliqué à la platine par un ressort qui le transmet à l'élément mobile du commutateur, celui-ci ayant un déplacement selon son axe afin de réduire les sollicitations transversales parasites.

[0014] Grâce à un mode particulier de l'invention, on réalise dans un même plan, l'emmagasinage de l'énergie mécanique d'ouverture, les systèmes de maintien et de libération de l'énergie d'ouverture et la transmission de l'énergie et du mouvement par l'intermédiaire d'un mécanisme de bielle à la borne mobile du disjoncteur.

[0015] La présente invention a alors principalement pour objet une commande pour commutateur d'appareillage électrique moyennes ou hautes tensions, comportant une platine montée mobile en rotation sur un arbre principal sur au moins une plaque de montage, ladite platine étant reliée au commutateur, dont l'ouverture et la fermeture sont provoquées par un déplacement sensiblement linéaire d'un élément déplacé par un basculement de ladite platine par l'intermédiaire d'une pièce mobile, ladite commande comportant :

- un actionneur rotatif de fermeture du commutateur avec un moyen de transmission de force,

- un actionneur d'ouverture du commutateur,
- des moyens de verrouillage en fermeture du commutateur, aptes à appliquer à la platine un effort de verrouillage de la platine dans un état de fermeture du commutateur,

ladite platine étant connectée à la pièce mobile et à l'actionneur d'ouverture, l'actionneur rotatif de fermeture étant apte à venir en contact avec la platine pour la faire pivoter dans un sens de fermeture du commutateur et les moyens de verrouillage en fermeture étant aptes à venir en contact avec la platine pour maintenir le commutateur fermé,

la platine, l'actionneur d'ouverture, le moyen de transmission de force de l'actionneur de fermeture, les moyens de verrouillage en fermeture et la pièce mobile étant disposés de telle sorte que les efforts appliqués par l'actionneur d'ouverture, le moyen de transmission de force de l'actionneur de fermeture et les moyens de verrouillage en fermeture et ceux appliqués à la pièce mobile sont sensiblement dans un plan de la platine.

[0016] Le moyen de transmission de force comporte par exemple une came montée en rotation sur un arbre de fermeture parallèle à l'arbre principal, destinée à venir en contact avec une deuxième zone de la platine pour appliquer un effort de basculement à la platine autour de l'arbre principal dans un premier sens de rotation pour provoquer la fermeture du commutateur, ladite came étant solidaire en rotation d'un disque d'entraînement apte à être entraîné en rotation par des moyens de stockage d'énergie élastique comportant un ressort de fermeture, ledit ressort de fermeture étant lié mécaniquement par une première extrémité à la plaque de montage et par une deuxième extrémité au disque d'entraînement, de manière à ce que la première extrémité du ressort de fermeture soit disposée d'un côté de la platine et la deuxième extrémité soit disposée d'un autre côté de la platine de part et d'autre d'un plan, dit plan médian, contenant l'axe de l'arbre principal et orthogonal à un axe de déplacement de la pièce mobile lorsque le ressort de fermeture est dans un état chargé. Cette disposition permet avantageusement de réduire la hauteur de la commande du fait du chevauchement de la platine par le ressort

[0017] La pièce mobile est avantageusement disposée à l'opposé de l'axe de l'arbre de fermeture du disque d'entraînement par rapport à un plan contenant l'axe de l'arbre principal, orthogonal à la platine et orthogonal au plan médian.

[0018] L'actionneur d'ouverture peut comporter un ressort d'ouverture apte à entraîner la platine dans un deuxième sens de rotation opposé au premier sens de rotation, pour provoquer l'ouverture dudit commutateur, le ressort d'ouverture étant monté sur la même face de la plaque de montage que la platine, le ressort de fermeture étant disposé sur une autre face de la plaque de montage, le ressort d'ouverture comportant une première extrémité fixée à la plaque de montage du même côté

que celui de la première extrémité du ressort de fermeture par rapport au plan médian et une deuxième extrémité fixée à la platine. Ce dispositif permet de réduire la hauteur de la commande.

5 **[0019]** Dans un exemple avantageux de réalisation, le ressort de fermeture et le ressort d'ouverture travaillent en traction.

[0020] L'axe de l'arbre principal est avantageusement disposé entre l'axe de déplacement de la pièce mobile et un axe sensiblement parallèle à cet axe et passant par l'axe de l'arbre de fermeture, cette disposition permet de rendre la commande encore plus compacte.

10 **[0021]** L'axe du ressort d'ouverture forme avantageusement un angle d'environ 45° par rapport à une direction horizontale, ce qui permet de disposer la commande soit à l'horizontale, soit à la verticale, sans que son fonctionnement ne soit altéré.

15 **[0022]** La première extrémité du ressort de fermeture est par exemple disposée entre la première extrémité du ressort d'ouverture et un plan contenant l'axe de déplacement de la pièce mobile et orthogonal à la plaque de montage. La largeur de la commande en est avantageusement réduite.

20 **[0023]** L'axe de l'arbre de fermeture peut être disposé d'un côté du plan médian à l'opposé de la première extrémité du ressort de fermeture de l'arbre principal.

25 **[0024]** La commande peut également comporter des moyens pour amortir la rotation de la platine sous l'action du ressort d'ouverture. Ces moyens d'amortissement sont avantageusement disposés à l'intérieur du ressort d'ouverture, ce qui simplifie le montage.

30 **[0025]** La pièce mobile peut comporter une extrémité destinée à être reliée à un élément mobile du commutateur disposée sensiblement au même niveau que la position maximale atteinte par la périphérie extérieure de la came radialement à l'opposée de la zone de contact avec la platine.

35 **[0026]** Les moyens de verrouillage en fermeture sont de manière préférée disposés à l'opposé de la pièce mobile destinée à être reliée mécaniquement au commutateur par rapport à l'axe de l'arbre principal.

40 **[0027]** La platine est, selon la présente invention, destinée à supporter au moins quatre zones d'application d'effort, lesdites zones étant périphériques autour de l'arbre principal et situées sensiblement dans un même plan:

- une première zone périphérique apte à être reliée par la pièce mobile à l'élément mobile du commutateur pour le déplacer en translation afin d'ouvrir ou de fermer ledit commutateur,
- la deuxième zone périphérique apte à venir en contact avec la came de l'actionneur rotatif, pour provoquer la fermeture du commutateur,
- une troisième zone périphérique reliée au ressort d'ouverture,
- une quatrième zone périphérique apte à être soumise par les moyens de verrouillage à un effort de verrouillage de la platine dans un état de fermeture du

commutateur.

[0028] Les quatre zones sont avantageusement réparties autour de l'arbre principal sensiblement à équidistance de l'arbre principal.

[0029] La commande peut comporter une cinquième zone destinée à être reliée à des moyens indicateurs d'état du commutateur, ladite zone étant prévue entre la troisième et la quatrième zone.

[0030] La première zone et la quatrième zone sont par exemple disposées de manière sensiblement opposée par rapport à l'arbre principal, et la deuxième zone et la troisième zone sont disposées de manière sensiblement opposée par rapport à l'arbre principal. La première et la troisième zone peuvent également être disposées du même côté d'un plan contenant l'axe de l'arbre principal et parallèle à l'axe de déplacement de la pièce mobile, la quatrième et la deuxième zone étant disposées d'un autre côté de ce plan.

[0031] Les moyens de verrouillage en fermeture coopèrent avantageusement avec un levier de manoeuvre monté mobile en rotation sur la platine au niveau de la quatrième zone.

[0032] La commande peut comporter des moyens pour charger le ressort de fermeture, lesdits moyens comportant des moyens pour faire pivoter le disque d'entraînement dans le même sens que celui de la rotation provoquée par la libération d'énergie stockée dans le ressort de fermeture, ledit moyens pour charger le ressort de fermeture étant disposés sensiblement à l'opposé de la pièce mobile par rapport à un plan contenant l'axe de le disque d'entraînement et sensiblement parallèle à la pièce mobile.

[0033] La commande peut comporter des moyens d'arrêt pour arrêter les moyens pour charger le ressort de fermeture lorsque la charge requise du ressort de fermeture est atteinte, lesdits moyens d'arrêt comportant une roue solidaire en rotation du disque d'entraînement, ladite roue comportant un décrochement au niveau de son périmètre, ledit décrochement étant apte à coopérer avec un mécanisme de désactivation des moyens de chargement, ledit décrochement étant orienté angulairement par rapport au disque d'entraînement pour correspondre à une rotation du disque d'entraînement correspondant à la charge requise.

[0034] Les moyens pour charger le ressort de fermeture sont par exemple entraînés par un moteur électrique, les moyens de désactivation formant un interrupteur apte à interrompre l'alimentation électrique dudit moteur.

[0035] La commande peut également comporter des moyens pour isoler les moyens pour charger le ressort de fermeture du disque d'entraînement dès que le disque d'entraînement a atteint un point mort haut correspondant à la charge requise du ressort de fermeture, ces moyens étant formés par au moins une dent du disque d'entraînement rétractable radialement, ce qui permet de simplifier la commande.

[0036] La commande peut également comporter des

moyens de verrouillage en ouverture aptes à exercer un effort d'immobilisation sur le disque d'entraînement en position chargé du ressort de fermeture.

[0037] Les moyens de verrouillage en ouverture sont par exemple disposés entre le disque d'entraînement et les moyens de verrouillage en fermeture, ce qui permet d'augmenter la compacité et de pouvoir commander à la fois les moyens de verrouillage en fermeture et les moyens de verrouillage en ouverture manuellement avec un seul levier.

[0038] La commande comporte avantageusement des moyens d'actionnement manuels aptes à libérer alternativement les moyens de verrouillage en ouverture et les moyens de verrouillage en fermeture pour permettre la fermeture et l'ouverture du commutateur respectivement. La mise en oeuvre de moyens manuels communs permet de simplifier la commande.

[0039] Les moyens d'actionnement manuels comportent par exemple un levier monté mobile en rotation sur la plaque de montage, apte à être actionné au niveau d'une première extrémité et destiné à venir en contact par une extrémité avec un levier des moyens de verrouillage en ouverture et par une autre extrémité avec un levier des moyens de verrouillage en fermeture pour faire basculer lesdits leviers et permettre la libération de l'énergie de fermeture et l'énergie d'ouverture respectivement.

[0040] Dans un exemple de réalisation, le levier peut comporter une première partie et une deuxième partie, la première partie portant une deuxième extrémité apte à coopérer avec le levier apte à désactiver les moyens de verrouillage en ouverture, et la deuxième partie comportant un saillie radiale apte à coopérer avec le levier apte à désactiver les moyens de verrouillage en fermeture.

[0041] Les moyens de verrouillage en fermeture et les moyens de verrouillage en ouverture peuvent être montés de part et d'autre de la plaque de montage.

[0042] Lesdits moyens indicateurs d'état comportent par exemple des interrupteurs électriques indicateurs de position, un indicateur visuel de position et des moyens de blocage d'un levier des moyens de verrouillage en ouverture, les interrupteurs électriques indicateurs de position, l'indicateur visuel de position et les moyens de blocage étant reliés à la platine par des tiges de connexion.

[0043] La pièce mobile reliant la platine à l'élément du commutateur est avantageusement une tige de transmission d'effort formant un angle compris entre 60° et 90° avec la droite reliant l'axe de l'arbre principal et le point de fixation de la tige de transmission d'effort sur la platine, l'angle de 60° correspondant à un état fermé du commutateur et l'angle de 90° correspondant à un état ouvert du commutateur.

[0044] La platine est par exemple répartie dans au moins deux plans parallèles. La platine peut également comporter plusieurs leviers assemblés mécaniquement de manière fixe.

[0045] La présente invention a également pour objet un appareillage électrique moyennes et hautes tensions comportant un commutateur muni d'un contact mobile en translation et d'un pôle fixe, et une commande selon la présente invention.

[0046] Par exemple, l'appareillage électrique selon l'invention peut comporter un système de bielle destiné à relier la platine au pôle mobile en translation du commutateur, ou

[0047] Dans une variante, la première zone de la platine peut comporter une lumière oblongue dans laquelle est destinée à être montée avec jeu une extrémité d'un élément rigidement lié au pôle mobile en translation du commutateur.

[0048] Dans une autre variante, la première zone comporte un secteur angulaire denté destiné à engrener une partie dentée rigidement liée au pôle mobile en translation du commutateur.

[0049] La commande est avantageusement disposée dans l'axe de déplacement en translation du contact mobile du commutateur, ce qui permet de réduire l'emprise au sol de l'appareillage.

[0050] En position de fermeture, l'angle entre l'axe de la pièce mobile et celui l'axe de déplacement du contact mobile est par exemple inférieur à 5°.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0051] La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre et des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1A est une vue de face d'un exemple de réalisation d'une commande selon la présente invention,
- la figure 1B est une vue de côté de la commande de la figure 1A,
- la figure 2A est une vue de face isolée d'une platine de la commande de la figure 1,
- la figure 2B est une vue de côté de la platine de la figure 2A dans la commande,
- la figure 3A est une vue de face isolée des moyens d'entraînement en fermeture de la commande de la figure 1,
- la figure 3B est une vue de côté des moyens de la figure 3A dans la commande,
- la figure 4A est une vue de détail partielle de la figure 1A au niveau de moyens de verrouillage en ouverture afin d'expliciter la coopération entre les moyens de verrouillage en ouverture et le disque d'entraînement,
- la figure 4B est une vue de détail partielle de la figure 1A au niveau de moyens de verrouillage en fermeture afin d'expliciter la coopération entre les moyens de verrouillage en fermeture et la platine,
- la figure 4C est une vue de détail complète de la figure 1A comportant les moyens de verrouillage en fermeture et en ouverture coopérant avec des

- moyens d'actionnement manuels,
- la figure 4D est une vue partielle de côté de la figure 4A, et 4B,
- la figure 4E est une vue de dessus en perspective isolé d'un levier des moyens d'actionnement de la figure 4C,
- la figure 5 est une vue de détail de la figure 1A au niveau de moyens indicateurs optiques et électriques de position du commutateur,
- la figure 6A est une vue de côté d'un exemple de réalisation d'un appareillage électrique selon la présente invention,
- la figure 6B est une vue en coupe longitudinale partielle de l'appareillage de la figure 6A selon un plan A-A,
- la figure 7A est une vue de face partiellement arrachée d'un autre exemple de réalisation d'un appareillage électrique selon la présente invention,
- la figure 7B est une vue en coupe longitudinale de l'appareillage de la figure 7A selon un plan A-A,
- la figure 8A est une vue de face partiellement arrachée d'un autre exemple de réalisation d'un appareillage électrique selon la présente invention,
- la figure 8B est une vue en coupe longitudinale partielle de l'appareillage de la figure 8A selon un plan A-A,
- la figure 9 est une vue en coupe longitudinale schématique d'un autre exemple de réalisation d'un appareillage électrique selon la présente invention

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0052] Dans toute la description, la hauteur de la commande est définie comme étant la dimension selon la direction verticale sur la figure 1A, la largeur, la dimension selon la direction horizontale et l'épaisseur la dimension selon un axe perpendiculaire au plan de la feuille de la figure 1A.

[0053] Sur la figure 1A, on peut voir un exemple de réalisation d'une commande mécanique C d'un commutateur, en particulier un disjoncteur selon la présente invention.

[0054] Cette commande comporte deux plaques de montage 2, dont une seule est visible sur la figure 1A, entre lesquelles est montée en rotation une platine 4 au moyen d'un arbre principal 6, la platine 4 est disposée sensiblement parallèlement aux plaques de montage 2.

[0055] L'arbre principal 6 est monté mobile en rotation entre les deux plaques de montage 2 parallèles au moyen de roulements. Dans la suite de la description nous ne mentionnerons généralement qu'une plaque de montage 2 à des fins de simplification.

[0056] La platine 4 est destinée à transmettre des efforts entre différents actionneurs et un commutateur (non représenté).

[0057] L'arbre principal 6 traverse la platine 4 sensiblement dans une partie centrale de celle-ci et est soli-

darisé en rotation à celle-ci au moyen de cannelures dans l'exemple représenté. D'autres types de liaison entre l'arbre 6 et la platine 4 sont possibles, par exemple par l'utilisation de profils six pans, puisqu'aucun couple n'est transmis à l'arbre 6.

[0058] La platine 4 a sensiblement la forme d'un pentagone comportant cinq côtés 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5 dont deux côtés 10.1 et 10.2 forment un angle concave 12.1 (figure 2A).

[0059] Chacun des sommets 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, et 12.5 est raccordé à des moyens aptes à exercer ou recevoir un effort sur ou de la platine.

[0060] Dans l'exemple représenté, le sommet 12.3 est relié au commutateur par l'intermédiaire d'une tige de transmission d'effort 14 montée libre en rotation au niveau du sommet 12.3.

[0061] Le sommet 12.4 est destiné à recevoir un effort exercé par un actionneur rotatif provoquant le basculement de la platine dans le sens de fermeture du commutateur, appelé ci-après actionneur de fermeture 100.

[0062] Un galet 16 monté libre en rotation au niveau du sommet 12.4 est avantageusement prévu et est destiné à venir en contact avec une came rotative qui sera décrite ci-dessous, permettant de réduire les efforts de frottement.

[0063] Le sommet 12.5 comporte un levier de manoeuvre 20 destiné à coopérer avec des moyens de verrouillage en position de fermeture 200 de la platine 4.

[0064] Le sommet 12.1 est relié à des moyens indicateurs 300 de différentes positions prises par le commutateur.

[0065] Le sommet 12.2 est relié à un actionneur destiné à provoquer le basculement de la platine dans un sens d'ouverture du commutateur, appelé ci-après actionneur d'ouverture 400.

[0066] Dans l'exemple représenté, les sommets 12.2, 12.3, 12.4 et 12.5 se trouvent sensiblement à la même distance de l'arbre principal 6. Mais d'autres réalisations sont possibles pour obtenir des rapports de transmission spécifiques.

[0067] En outre les sommets 12.2 et 12.4 sont sensiblement symétriques par rapport à l'arbre principal 6, ainsi que les sommets 12.3 et 12.5. Un choix judicieux des angles permet notamment d'éviter les collisions entre les différentes unités fonctionnelles (platine, ressorts, cliquet, came) et d'influencer les rapports de transmissions.

[0068] Le sommet 12.1 est avantageusement concave, permettant d'éviter les collisions entre la platine et le ressort d'ouverture.

[0069] Dans un exemple de réalisation, la platine 4 comporte deux plaques parallèles 4.1, 4.2 visibles sur la figure 2B fixées en rotation à l'arbre principal 6, ces plaques 4.1, 4.2 étant par exemple distantes de 20 mm.

[0070] Dans la suite de la description, le plan de la platine désigne, dans le cas d'une platine formée par une plaque de tôle, le plan contenant la plaque, et dans le cas où la platine est formée par plusieurs plaques, par exemple deux plaques parallèles 4.1, 4.2 comme dans

l'exemple représenté, tout plan situé entre les deux plaques, parallèle à celle-ci.

[0071] La platine peut alors être réalisée de telle manière qu'elle soit effectivement contenue dans plusieurs plans parallèles disposés à proximité les uns des autres. En effet, on peut prévoir que la platine soit réalisée par emboutissage d'une tôle, ou moulage d'un alliage métallique, ou même par soudage ou vissage de plusieurs leviers, afin de réaliser une platine formée d'un ensemble de différents leviers contenus dans plusieurs plans parallèles, distants par exemple de 20 mm. Cette configuration particulière dans plusieurs plans superposés proches ne provoque pas de sollicitation importante de l'arbre principal 6, il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arbre de grand diamètre pour la tenue à des contraintes mécaniques importantes. La commande selon l'invention offre toujours une grande compacité en hauteur et en largeur.

[0072] Dans le cas où les deux plaques sont séparées de 20 mm, le plan de la platine désigne tout plan situé dans cet intervalle 20 mm et parallèle au deux plaques 4.1, 4.2.

[0073] L'actionneur de fermeture 100 représenté de manière isolée est visible sur les figures 3A et 3B.

[0074] L'actionneur de fermeture 100 comporte une came 102 montée en rotation sur la plaque de montage 2 par un arbre 104, dit arbre de fermeture, au moyen de roulements 103.

[0075] La came de fermeture 102 est parallèle à la plaque de montage 2 et a sensiblement la forme d'un croissant fixé en rotation sur l'arbre 104 au niveau d'une pointe 105 reliant une partie de plus grande incurvation 106 de la came 102 et une partie de plus petite incurvation 108.

[0076] La came de fermeture 102 est destinée à venir en contact avec le galet 16 porté par la platine 4, sur la zone de contact définie entre la pointe 105 et la pointe 110 du côté de la zone de la plus grande incurvation 106.

[0077] Le contact entre la zone de contact 106 et le galet 16 provoque le basculement de la platine 4 dans un sens de fermeture du contacteur, dans l'exemple représenté, cela correspond à une rotation dans le sens antihoraire de la platine 4 autour de l'arbre principal 104.

[0078] L'actionneur 100 comporte des moyens d'entraînement 112, formés par des moyens élastiques, dans l'exemple représenté un ressort hélicoïdal 114, dit ressort de fermeture. Le ressort 114 est monté par une première extrémité 114.1 libre en rotation sur la plaque de montage 2 et par une deuxième extrémité 114.2 sur un disque d'entraînement 116 solidaire en rotation de la came de fermeture 102, de manière également libre en rotation. Le disque d'entraînement 116 est monté fixe en rotation sur l'arbre 104.

[0079] Le ressort de fermeture 114 travaille en tension.

[0080] Le ressort 114, plus précisément son axe longitudinal est disposé dans un plan parallèle à celui de la platine 4 et chevauche celle-ci. En effet, la première extrémité 114.1 fixée à la plaque de montage 2 se situe en

dessous de la platine 4, et la deuxième extrémité 114.2 fixée au disque d'entraînement 116 se situe au dessus de la platine. Ainsi le plan contenant l'axe du ressort de fermeture 114 se superpose au plan de la platine 2. Ainsi, on obtient une commande dont les dimensions transversales sont réduites, notamment sa hauteur et sa largeur. En outre, l'utilisation d'une platine unique combinant plusieurs fonctions est rendue possible, comme cela sera exposé dans la suite de la description, permettant de réduire l'épaisseur de la commande.

[0081] Le disque d'entraînement 116 est disposé au dessus de la platine 4 dans la représentation de la commande.

[0082] Le ressort de fermeture 114 est disposé de manière à être positionné sensiblement selon un diamètre du disque d'entraînement 116, sa première extrémité 114.1 étant fixée sur la plaque de montage 2 à l'opposé du disque d'entraînement 116 par rapport à la platine 4. Le ressort de fermeture 114 s'étend sensiblement sur toute la hauteur de la commande dans la représentation de la figure 1A.

[0083] Le ressort de fermeture 114 est destiné à emmagasiner de l'énergie élastique, qui lorsque celle-ci est libérée, entraîne le disque d'entraînement 116 en rotation dans le sens horaire autour de l'arbre 104, ainsi que la came de fermeture 102.

[0084] Le ressort de fermeture 114 est donc disposé dans la commande, de manière à ce que la libération de l'énergie élastique provoque la rotation du disque d'entraînement 116 dans un sens de rotation horaire provoquant la fermeture du commutateur.

[0085] Le chargement du ressort de fermeture 114 s'effectue par rotation dans le sens horaire du disque d'entraînement 116 autour de l'arbre 104 au moyen d'un moteur électrique rotatif 118 qui entraîne un train de roues dentées 120, dont une engrène un périmètre denté 116.1 de le disque d'entraînement 116.

[0086] Le moteur électrique 118 ainsi que le train de roues dentées 120 sont disposés sur un côté du disque d'entraînement 116 à l'opposé de la tige de transmission d'effort par rapport à la platine 4.

[0087] Le moteur 118 entraîne le disque d'entraînement par l'intermédiaire de l'engrenage 120 qui démultiplie la rotation du moteur 118. L'engrenage comporte un dispositif de couplage à roue libre (non représenté), dont un exemple de réalisation est connu du document EP1408522, permettant au disque d'entraînement 116 de tourner rapidement pendant une opération de commutation sans entraîner le moteur.

[0088] Le disque d'entraînement 116 comporte par ailleurs une section rétractable (non représentée) qui permet de découpler le moteur 118 et le disque d'entraînement 116 aussitôt que le disque d'entraînement 116 a dépassé la position de point mort haut du ressort de fermeture 114. Le point mort haut est la position de charge complète du ressort de fermeture 114.

[0089] La section rétractable est par exemple connue du document EP1369886.

[0090] Le fonctionnement est le suivant:

[0091] Le sectionneur est fermé entraîné par le ressort de fermeture 114 par l'intermédiaire du disque d'entraînement 116, de la came de fermeture 102 et de la platine 4. Le disque d'entraînement 116 tourne jusqu'à ce que l'inertie de celle-ci soit stockée dans le ressort de fermeture 114. Le moteur 118 est activé plus tôt.

[0092] Le dispositif de couplage à roue libre couple le disque d'entraînement et le moteur aussitôt que la vitesse de rotation de le disque d'entraînement a diminué jusqu'à atteindre la vitesse de rotation démultipliée du moteur 118. Le moteur entraîne le disque d'entraînement 116 jusqu'au point mort haut du ressort de fermeture 114. Au delà de ce point mort haut, le ressort de fermeture 114 entraîne le disque d'entraînement 116 jusqu'à ce qu'il soit arrêté par le verrouillage en ouverture 600. Le moteur et l'engrenage sont alors découplés de la roue 116 par la section rétractable. Le moteur 118 est arrêté par l'interrupteur 124, commuté par le levier 126, dont la position est contrôlée par la forme du disque 130.

[0093] Cet exemple d'entraînement en rotation du disque d'entraînement 116 n'est en aucun cas limitatif et tout autre moyen d'entraînement peut convenir. On peut par exemple remplacer le ressort 114, le moteur 118 et le train de roues dentées 120 par un système hydraulique ou pneumatique ou par un moteur électrique connecté à l'actionneur 100.

[0094] L'actionneur 100 comporte également des moyens 122 pour mettre le moteur hors tension ou sous tension et contrôler la charge du ressort de fermeture 114.

[0095] Ces moyens 122 comportent un interrupteur 124 apte à interrompre l'alimentation électrique du moteur lorsque la charge requise du ressort de fermeture 114 est atteinte.

[0096] L'interrupteur 124 est relié à un levier 126 par une barre de transmission 128, le levier 126 étant entraîné en rotation quand la charge requise est atteinte.

[0097] Le levier 126 est monté en rotation sur la plaque de montage 2 et est destiné à venir en contact avec une zone angulaire 130.1 d'une roue de commande 130 coaxiale au disque d'entraînement 116, et solidaire en rotation avec celui-ci. La zone angulaire 130.1 forme un décrochement sur la périphérie extérieure de la roue de commande 130 radialement vers l'intérieur

[0098] Le levier 126 peut alors occuper deux positions, une première position dans laquelle une extrémité libre 126.1 du levier est en contact avec la périphérie circulaire de la roue de commande 130 (représentée en pointillés sur la figure 1A) et une deuxième position dans laquelle l'extrémité libre 126.1 du levier pénètre dans le décrochement 130.1 (représentée en trait plein sur la figure 1A).

[0099] Lorsque le levier 126 se trouve dans la première position, l'interrupteur 124 est fermé le moteur électrique 118 est alimenté et le disque d'entraînement 116 est donc mis en rotation provoquant le chargement du ressort de fermeture 114.

[0100] Lorsque le levier 126 se trouve dans la deuxième position, l'interrupteur 124 est ouvert, le moteur électrique 118 n'est pas alimenté et le disque d'entraînement 116 est maintenu immobile contre le dispositif de verrouillage en ouverture 600, le ressort de fermeture 114 est dans un état chargé et le moteur et l'engrenage peuvent terminer leur rotation par inertie sans agir sur le disque 116, ce grâce au segment denté escamotable.

[0101] Le levier 126 est rappelé élastiquement en contact avec la roue de commande 130 par un ressort de torsion 132.

[0102] La roue de commande est avantageusement dimensionnée pour former une masse d'inertie.

[0103] Un indicateur visuel 134 de la charge du ressort est également prévu sous forme d'un disque lié en rotation au levier 126, ce disque est visible de l'extérieur. Le disque 134 comporte des repères visuels correspondant à la position chargée/déchargée du ressort 114

[0104] L'actionneur de fermeture 100 présente l'avantage d'être de réalisation sûre et robuste.

[0105] Par ailleurs, il combine les moyens pour charger le ressort 114, la masse d'inertie qui permet de contrôler le temps et la vitesse de fermeture du contacteur, les moyens de commande du moteur électrique pour le chargement du ressort de fermeture 114 et la commande d'un indicateur visuel de charge du ressort de fermeture 114.

[0106] L'actionneur d'ouverture 400 comporte des moyens pour emmagasiner de l'énergie élastique, ces moyens sont formés par un ressort hélicoïdal 402, dit ressort d'ouverture, monté mobile en rotation par une première extrémité 402.1 sur la plaque de montage 2 et par une deuxième extrémité 402.2 sur la platine 2 au niveau de l'angle 12.2.

[0107] Le ressort d'ouverture 402 travaille en tension.

[0108] De manière avantageuse, des moyens d'amortissement 500 sont prévus à l'intérieur du ressort hélicoïdal 402, et également fixés à la platine 4 au niveau de l'angle 12.2.

[0109] Ces moyens d'amortissement 500 ou frein sont destinés à amortir le mouvement de la platine lorsque le ressort d'ouverture 402 provoque le basculement de la platine 4 dans un sens d'ouverture du contacteur. De tels moyens sont bien connus de l'homme du métier et par exemple du document EP1130610, et ne seront pas décrits en détail.

[0110] De manière avantageuse, la première extrémité 402.1 du ressort d'ouverture 402 est fixée le plus bas possible sur la plaque de montage 2 en éloignement de la platine 4, à l'opposé de la came d'ouverture 102 par rapport à la platine 4.

[0111] Le ressort/frein d'ouverture 402 est avantageusement incliné d'un angle d'environ 45° par rapport à la direction verticale vers le haut et vers la droite de la figure 1A.

[0112] Lorsque l'énergie élastique emmagasinée par le ressort d'ouverture 402 est libérée, la platine 4 est entraînée dans un sens horaire, provoquant une ouverture du contacteur.

[0113] Dans l'exemple représenté, le ressort d'ouverture 402 est un ressort de tension, qui est chargé lors d'une phase de fermeture du contacteur par le basculement de la platine 4 dans le sens antihoraire. Ce basculement provoque un effort de tension au niveau de la deuxième extrémité 402.2 du ressort d'ouverture 402.

[0114] De manière avantageuse, on prévoit de réaliser une commande dont les dimensions sont les plus ajustées possibles. Pour cela, on peut prévoir par exemple que :

- l'extrémité de la tige 14 destinée à coopérer avec le contact mobile soit sensiblement à la même hauteur, que celle de la périphérie de la came dans sa position la plus haute avec une tolérance de +/- 30 % du rayon maximum de la came, i.e. la hauteur de l'extrémité supérieure de la tige 14 est égale à la hauteur de l'axe de l'arbre de fermeture 104 plus le rayon maximum de la came avec une tolérance de +/- 30 % du rayon maximum de la came,
- la distance séparant l'axe de l'arbre de fermeture 104 et l'axe de déplacement de la tige 14 soit aussi petit que possible, i.e. égal au rayon maximum de la came + la demi-largeur de la tige 14 avec une tolérance de + 30 % du rayon maximum de la came,
- la distance entre l'axe de l'arbre principal 6 et l'axe de l'arbre de fermeture est égale au diamètre maximum de la came, du rayon de l'arbre principal 6 avec une tolérance de + 30 % du rayon maximum de la came.

[0115] Ce choix de distances entre les différents éléments de la commande permet d'augmenter davantage la compacité de celle-ci en réduisant les espaces intermédiaires non occupés.

[0116] Sur les figures 4A et 4B, on peut voir en détail les moyens de verrouillage en fermeture 200 qui agissent sur la platine 4 au niveau de l'angle 12.5 et les moyens de verrouillage en ouverture 600 qui agissent directement sur le disque d'entraînement 116. Les moyens de verrouillage 200 et 600 sont intercalés entre le ressort d'ouverture 402 et les moyens pour charger le ressort de fermeture 114.

[0117] Les moyens de verrouillage en fermeture 200 sont disposés en bas à gauche de la platine 4, à l'opposé de la tige mobile 14 par rapport à l'axe principal 6.

[0118] Les moyens de verrouillage 200 sont destinés à immobiliser la platine 4 dans une position de fermeture du contacteur à l'encontre de l'effort du ressort d'ouverture 402, qui tend à faire basculer la platine 4 dans un sens d'ouverture du contacteur.

[0119] Les moyens de verrouillage en fermeture 200 sont tels qu'ils permettent d'immobiliser la platine 4 soumise à un couple important en transformant celui-ci en un couple plus faible. Les moyens de verrouillage en fermeture 200 sont disposés entre les deux plaques de montage 2, puisqu'ils coopèrent directement avec le levier 20 solidaire de la platine 4.

[0120] Dans l'exemple représenté, les moyens de verrouillage en fermeture 200 comportent un système de leviers en série, en appui par une extrémité sur le levier de manoeuvre 20 monté mobile en rotation sur la platine 4 au niveau de l'angle 12.5.

[0121] Les moyens de verrouillage 200 comportent un premier levier 202, monté mobile en rotation sur la plaque de montage 2, destiné à venir en contact par une extrémité 202.1 avec une extrémité 20.1 du levier de manoeuvre 20. Le ressort d'ouverture 402 applique un effort à la platine 4 dans le sens horaire, la platine 4 transmet alors au levier de manoeuvre 20 un effort qu'il transmet au premier levier 202, dont la direction d'application ne passe pas par l'axe de rotation du premier levier 202, un couple M1 est alors généré.

[0122] Les moyens de verrouillage 200 comportent un deuxième levier 204 monté en rotation sur la plaque de montage 2, auquel le premier levier 202 applique un effort par une extrémité 202.2 sur une extrémité 204.1, selon une direction ne passant pas par l'axe de rotation du deuxième levier 204, un couple M2 est alors généré.

[0123] Le couple auquel est soumis le deuxième levier 204 et qui tend à le faire pivoter dans le sens horaire est repris par un palet 210 maintenu immobile, formant butée mécanique et apte à être déplacé par des moyens de commande électrique 212.

[0124] Les moyens de verrouillage comportent également un troisième levier 206 monté mobile en rotation sur la plaque de montage, destiné à coopérer directement avec le palet 210 pour un déverrouillage manuel par un levier qui sera décrit plus tard.

[0125] Les moyens de commande électrique 212 comportent au moins un électroaimant 214 apte à déplacer le palet 210 afin de libérer en rotation le deuxième levier 204 dans le sens horaire, ce qui libère en rotation le premier levier 202, ce qui libère le levier de manoeuvre 20 et donc la platine 4 ; celle-ci bascule alors dans le sens horaire provoquant l'ouverture du contacteur.

[0126] Des moyens de rappel, type ressort de torsion, sont également prévus sur chacun des leviers 202, 204, 206 et sur le palet 210 pour les rappeler en position de verrouillage.

[0127] Des galets sont avantageusement prévus sur les leviers au niveau des extrémités destinées à venir en contact pour réduire les frottements.

[0128] Le levier de manoeuvre 20 porté par la platine 4 est également rappelé en position par un ressort 24. Ainsi, lorsque la platine 4 peut reprendre sa position initiale au cours d'une étape de fermeture et être verrouillée en position par les moyens de verrouillage en fermeture 200.

[0129] Les moyens de commande électrique 212 sont actionnés lorsque la nécessité d'ouvrir le contacteur est détectée.

[0130] Les moyens manuels d'ouverture seront décrits par la suite.

[0131] Selon la présente invention, les moyens de verrouillage en fermeture 200 sont disposés en dessous du

moteur électrique 118 et de la roue d'entraînement 116, latéralement par rapport à la platine 4.

[0132] Il est également prévu des moyens de verrouillage en ouverture 600 représentés sur les figures 4A et 4C, destinés à immobiliser le disque d'entraînement 116 à l'encontre de l'effort du ressort de fermeture 114, qui tend à faire basculer la platine 4 dans un sens de fermeture du contacteur. Ceux-ci sont disposés dans l'exemple représenté au dessus des moyens de verrouillage en fermeture 200.

[0133] Les moyens de verrouillage en ouverture 600 comportent de manière similaire aux moyens de verrouillage en fermeture 200 un système de leviers assurant la reprise du couple exercé par le ressort de fermeture 114 sur le disque d'entraînement 116 par un palet (non visible) immobilisé par des moyens de commande électrique par rapport à la plaque de montage 2.

[0134] Les moyens de verrouillage en ouverture 600 sont montés sur la plaque de montage 2 sur la face opposée à celle sur laquelle sont fixés les moyens de verrouillage en fermeture 200.

[0135] Le système de leviers comporte un premier levier 604 destiné à recevoir un effort du disque d'entraînement 116, le premier levier 604 étant en contact par une extrémité 604.1 avec un galet 117 apte à pivoter sur la périphérie radialement externe du disque d'entraînement 116.

[0136] L'effort exercé par le ressort de fermeture 114 tend à faire tourner le disque d'entraînement 116, cet effort est appliqué au premier levier 604 dans une direction ne passant pas par son axe de rotation, un couple est alors généré. Ce couple tend à faire pivoter le premier levier 604.

[0137] Le couple est repris par un palet maintenu immobile, formant butée mécanique et apte à être déplacé par un moyen de commande électrique 612.

[0138] Les moyens de verrouillage en ouverture 600 comportent également un deuxième levier 606 monté mobile en rotation sur la plaque de montage, destiné à coopérer directement avec le palet 610 pour un déverrouillage manuel par un levier qui sera décrit plus tard.

[0139] Les moyens de commande électriques 612 comportent au moins un électroaimant 614 apte à déplacer le palet afin de libérer en rotation un premier levier 604, ce qui libère le disque d'entraînement 116, qui entraîne alors la platine 4 dans le sens antihoraire provoquant la fermeture du contacteur.

[0140] Des moyens de rappel, de type ressort de torsion, sont également prévus sur chacun des leviers 604, 606 pour les rappeler en position de verrouillage.

[0141] Un galet est également avantageusement prévu sur le levier au niveau des extrémités destinées à venir en contact, pour réduire les frottements.

[0142] Selon la présente invention, les moyens de verrouillage en ouverture 600 sont disposés entre le moteur électrique 118 et les moyens de verrouillage en fermeture 200.

[0143] En outre les moyens de verrouillage en ouver-

ture 600 sont disposés de manière à pouvoir agir sur le disque d'entraînement 116 et sont situés dans une position orbitale par rapport à l'axe de rotation du disque d'entraînement 116, ce qui offre une certaine liberté pour positionner les moyens de verrouillage.

[0144] La platine est reliée au niveau de son angle 12.1 aux moyens indicateurs 300 de différentes positions prises par le commutateur.

[0145] Les moyens indicateurs 300 comportent des interrupteurs électriques d'indicateur de position 302 (un seul est représenté sur la figure 1A à des fins de clarté) disposés en dessous de la platine 4, un indicateur visuel de position 308 sous la forme d'un disque disposé entre les interrupteurs 302 et le ressort d'ouverture 402, et des moyens de blocage du verrouillage en ouverture.

[0146] Les interrupteurs 302 sont commandés par la platine 4 au moyen d'une tige de connexion 304. Plusieurs interrupteurs 302, par exemple quatre sont prévus et commandés solidairement au moyen d'une barre reliant les quatre interrupteurs, cette barre étant elle-même connectée à la barre de connexion 304.

[0147] L'indicateur visuel 308 a la forme d'un disque apte à être entraîné en rotation par une tige de connexion 312 fixée libre en rotation sur le disque et sur la platine 4. Ainsi un basculement de la platine 4 provoque un déplacement angulaire du disque.

[0148] L'indicateur 300 comporte une tige 314 contrôlant le mouvement du levier de verrouillage en ouverture 604 par le levier de blocage 315. Le levier 604 est bloqué et ne peut pas libérer une manoeuvre de fermeture si le commutateur n'est pas complètement en position d'ouverture.

[0149] Des moyens de commande manuels 700 des moyens de verrouillage 200, 600 sont également prévus.

[0150] Ces moyens manuels 700 sont, de manière particulièrement avantageuse uniques pour les deux moyens de verrouillage 200, 600. Ceux-ci comportent un levier 702 représenté en trait plein en position repos.

[0151] Un exemple de réalisation du levier 702 est représenté vu de dessus sur la figure 4E, les moyens de verrouillage en fermeture et en ouverture sont omis pour des raisons de clarté.

[0152] Le levier 702 est monté libre en rotation entre les plaques de montage 2 et entre les deux moyens de verrouillage 200, 600.

[0153] Le levier 702 comporte une première partie 703 destinée à être l'extérieur des plaques de montage 2 et une deuxième partie 704 destinée à être à l'intérieur des deux plaques de montage 2

[0154] La première partie 703 s'étend parallèlement à la plaque de montage 2 et comporte une première extrémité 705 de manoeuvre manuelle et une deuxième extrémité 706 pour coopérer avec les moyens de verrouillage en ouverture 600, pour les déverrouiller manuellement.

[0155] La première extrémité 705 se prolonge par la deuxième partie 704, qui s'étend sensiblement le long de l'axe de rotation du levier 702 et comporte une saillie

radiale 707 en forme de U destinée venir coopérer avec les moyens de verrouillage en fermeture 200, pour les déverrouiller manuellement.

[0156] Lorsque l'opérateur bascule, le levier 702 dans le sens horaire (position A en pointillés) en manipulant la première extrémité 705, l'extrémité 707 de la deuxième partie 704 vient en appui contre le levier 206, le levier 206 vient en contact avec l'ergot 208 en saillie du palet 210, celui-ci pivote dans le sens horaire de manière identique à un actionnement électrique, ce que libère le système de verrouillage en fermeture.

[0157] Si l'opérateur déplace le levier manuel 702 dans le sens antihoraire (position B en pointillés) en manipulant la première extrémité 705, la deuxième extrémité 706 de la première partie 703 vient en appui contre le levier 606 et provoque le basculement du palet 610 dans le sens horaire de manière identique à un actionnement électrique.

[0158] La forme du levier 702 permet d'interagir sur les deux plans correspondants au système de verrouillage en fermeture et en ouverture.

[0159] Ces moyens manuels de commande présentent l'avantage d'être de conception simple et d'être unique pour les moyens de verrouillage en fermeture et en ouverture, ce qui permet de réduire le nombre de pièces de la commande et donc d'en réduire le prix de revient.

[0160] La tige de connexion 14 est montée sur le sommet 12.3 disposé sur une extrémité latérale de la platine à l'opposé du sommet 12.4 destiné à recevoir l'effort de basculement en fermeture appliqué par la came 102, par rapport à l'arbre de rotation.

[0161] Selon la présente invention, l'angle formé entre la tige de connexion 14 et la ligne reliant le sommet à l'axe de l'arbre 6 est avantageusement compris entre 60° et 90° suivant l'état d'ouverture ou de fermeture du contacteur. Cet intervalle de valeurs pour cet angle permet d'obtenir une bonne transmission d'effort.

[0162] Selon la présente invention, la platine 4, la came 102, le ressort d'ouverture 402 avec les moyens d'amortissement 500 intégrés, les moyens de verrouillage en fermeture 200 et la tige de connexion 14 au contacteur sont disposés dans un même plan et sont arrangés de manière à ne pas interférer les uns avec les autres lors du déplacement.

[0163] Grâce à la présente invention, la commande est très compacte et très robuste, puisqu'elle évite les sollicitations en torsion de l'arbre principal.

[0164] Sur les figures 6A à 6C, on peut voir un exemple de réalisation d'un appareillage comportant des moyens de manoeuvre du contacteur permettant un montage de ceux-ci en dessous du contacteur et non sur le côté, comme cela est habituel dans les appareillages de l'état de la technique. Ces moyens de manoeuvre peuvent avantageusement être associés à la commande selon la présente invention.

[0165] Dans l'exemple représenté sur les figures 6A et 6B, les moyens de manoeuvre 800 comportent une barre intermédiaire 802 reliée de manière mobile en ro-

tation à une première extrémité 802.1 à une barre isolante 804 guidée en translation selon un axe Y par une colonne de support isolante 806.

[0166] Une extrémité supérieure de la tige isolante 804 est reliée à un pôle du contacteur (non représenté), ainsi un déplacement en translation de la tige isolante 804 provoque un déplacement du pôle par rapport à un autre pôle du contacteur, dans un sens de rapprochement ou d'éloignement des deux pôles et donc dans un sens de fermeture ou d'ouverture du contacteur.

[0167] De manière avantageuse, des manchons de guidage 808 sont également prévus à une extrémité supérieure 806.1 et à une extrémité inférieure 806.2 de la colonne 806.

[0168] La barre intermédiaire 802 est montée libre en rotation une deuxième extrémité 802.2 opposée à la première extrémité 802.1 sur un levier 810 qui est monté fixe en rotation sur un arbre de commande 812.

[0169] Le système formé par la barre intermédiaire 802 et le levier 810 forme un système de bielles transformant un mouvement de rotation de l'arbre en un mouvement de translation de la tige isolante.

[0170] Ces moyens de manoeuvre permettent de supprimer les efforts parasites et d'avoir une sortie de la bielle intégrée dans la commande au lieu d'une sortie latérale par rapport au commutateur.

[0171] Les moyens de manoeuvre 800 sont particulièrement adaptés à la commande C selon la présente invention représentée sur les figures 1A à 5, l'arbre 812 est l'arbre 6, le levier 810 est formé par la platine 4 et la barre intermédiaire 802 est formée par la tige de transmission d'effort 14 montée libre en rotation sur l'angle 12.3.

[0172] En outre, ces moyens de manoeuvre 800 permettent de réaliser une étanchéité uniquement au niveau de la partie inférieure 814 de l'appareillage et non sur tout l'appareillage.

[0173] Les moyens de manoeuvre 800 présentent l'avantage de comporter peu de pièces en mouvement, celles-ci étant par ailleurs de taille réduite. Les moyens de manoeuvre sont alors très compacts et consomment peu d'énergie.

[0174] En outre, les présents moyens de manoeuvre permettent d'éviter le flambage de la tige isolante, qui est provoquée par les contraintes en compression appliquées par les dispositifs de l'état de la technique. En effet, le mouvement de rotation de l'arbre 812 est transformé de manière simple en mouvement linéaire pour être transmis à la tige isolante 804.

[0175] Sur les figure 7A et 7B, on peut voir un autre exemple de réalisation de moyens de manoeuvre 900 du contacteur selon la présente invention.

[0176] De manière similaire à l'appareillage des figures 6A à 6C, une tige isolante 904 est montée apte à coulisser dans une colonne de support isolante 906 et est guidée par des manchons 908 au niveau d'extrémités inférieure et supérieure de la colonne 906.

[0177] Dans cet exemple de réalisation, aucune barre

intermédiaire n'est prévue, les moyens de manoeuvre 900 comportent un levier 902 monté fixe par une première extrémité 902.1 en rotation sur un arbre 912 et par une deuxième extrémité 902.2 mobile en rotation sur une extrémité inférieure de la tige isolante 904.

[0178] Le montage du levier 902 sur la tige isolante est réalisé avec jeu au moyen d'une lumière oblongue 910 afin d'éviter les sollicitations transversales de la tige isolante 904.

[0179] Le levier 902 est représenté dans deux positions, une position I', dans laquelle le contacteur est ouvert et une position II', dans laquelle le contacteur est fermé.

[0180] Les moyens de manoeuvre 900 présentent l'avantage de comporter peu de pièces en mouvement, celles-ci étant par ailleurs de taille réduite. Les moyens de manoeuvre sont alors très compacts et consomment peu d'énergie.

[0181] Les moyens de manoeuvre 900 offrent également l'avantage de moins solliciter la tige isolante en compression.

[0182] Les moyens de manoeuvre 900 sont également particulièrement adaptés à la commande C selon la présente invention représentée sur les figures 1A à 5, l'arbre 912 est l'arbre principal 6, le levier 902 est formé par la platine 4 dans laquelle une lumière oblongue au niveau de l'angle 12.3 est prévue, la tige de transmission d'effort 14 et la tige isolante 904 sont alors rigidement liées. Sur la figure 6A, la commande C est placée à gauche des moyens de manoeuvre 900.

[0183] Sur les figures 8A et 8B, on peut voir un autre exemple de réalisation de moyens de manoeuvre 1000 du contacteur selon la présente invention.

[0184] De manière similaire à l'appareillage des figures 6A à 6C, une tige isolante 1004 est montée apte à coulisser dans une colonne de support isolante 1006 et est guidée par des manchons 1010 au niveau d'extrémités inférieure et supérieure de la colonne 1006.

[0185] Dans cet exemple de réalisation, aucune barre intermédiaire n'est prévue, les moyens de manoeuvre comportent un levier 1002 monté fixe en rotation par une première extrémité 1002.1 sur un arbre 1012. Le levier 1002 comporte un secteur angulaire denté 1002.3 engrenant une extrémité inférieure 1004.1 de la tige isolante 1004 munie d'une denture 1004.2 correspondante.

[0186] Une butée 1014 est prévue à l'extrémité inférieure de la tige isolante 1004 afin d'éviter que le secteur denté ne soit plus en prise avec la partie dentée de la tige isolante.

[0187] Ainsi une rotation du levier 1002 provoque un déplacement le long de l'axe Y de la tige isolante 1004.

[0188] Les moyens de manoeuvre 1000 présentent l'avantage de comporter peu de pièces en mouvement, celles-ci étant par ailleurs de taille réduite. Les moyens de manoeuvre sont alors très compacts et consomment peu d'énergie.

[0189] Les moyens de manoeuvre 900 offrent également l'avantage de moins solliciter la tige isolante en

compression.

[0190] Les moyens de manoeuvre 1000 sont eux-mêmes particulièrement adaptés à la commande C selon la présente invention représentée sur les figures 1A à 5, l'arbre 1012 est l'arbre principal 6, le levier 1002 est formé par la platine 4 dont le contour comporte un secteur denté au niveau de l'angle 12.3, la tige de transmission d'effort 14 prévue dans la commande C forme l'extrémité inférieure de la tige isolante et forme avec celle-ci un ensemble rigide, par exemple par vissage. Sur la figure 6A, la commande C est placée à gauche des moyens de manoeuvre 1000. Le secteur denté peut être réalisé avantagieusement directement sur la platine 4.

[0191] Il est également possible d'envisager que le mouvement soit guidé dans le sectionneur par un arbre rotatif 1102 construit dans la colonne de support isolant du sectionneur tel que représenté schématiquement sur la figure 9. L'arbre 1102 traverse sensiblement perpendiculairement une paroi de la colonne 1103 de manière étanche et est apte à tourner autour de son axe. L'arbre 1102 est muni de deux leviers 1104, 1106 à chacune de ses extrémités. Le levier 1104, dit levier intérieur, est monté dans la colonne 1103 et est relié mécaniquement à la tige isolante 1108. Le levier 1106, dit levier extérieur, est disposé à l'extérieur de la colonne et est relié mécaniquement à la tige de transmission d'effort 14 relié à la platine 4. Le levier extérieur 1106 transforme la translation de la tige 14 en un mouvement de rotation de l'arbre 1102. Le levier intérieur 1104 transforme la rotation de l'arbre 1102 en une translation de la tige isolante 1108. Dans cette variante, l'étanchéité est plus facilement réalisable, puisqu'elle est réalisée sur un arbre rotatif et non sur une tige coulissante.

[0192] Nous allons maintenant décrire le fonctionnement de la commande selon la présente invention.

[0193] Le commutateur est supposé être en position fermée avec les ressorts 402 et 114 chargé, dans la position représentée sur la figure 1.

[0194] Lorsqu'un ordre d'ouverture du commutateur est donné, les moyens de commande électriques 212 sont activés provoquant le déplacement du palet 210, les moyens de verrouillage en fermeture 200 sont alors désactivés, libérant la platine 4 qui bascule dans le sens horaire sous l'action du ressort d'ouverture 402.

[0195] Lorsqu'un ordre de fermeture est donné, les moyens de commande électriques 612 sont activés, provoquant le déplacement du palet et la libération en pivotement du levier 604. Le disque d'entraînement 116 peut alors tourner sous l'action du ressort de fermeture 114, entraînant avec lui la came de fermeture 102. La came de fermeture 102 vient alors en contact avec la platine 4 au niveau du sommet 12.4, provoquant son basculement dans le sens antihoraire. Ce basculement provoque un déplacement vers le bas de la tige de connexion et la fermeture du commutateur.

[0196] Le basculement dans le sens antihoraire provoque également le chargement du ressort d'ouverture 402, qui est alors prêt pour une nouvelle phase d'ouver-

ture. Les moyens de verrouillage en fermeture 200 sont également de nouveau actifs.

[0197] Le chargement du ressort de fermeture 114 a ensuite lieu. Dans une première étape, l'inertie de rotation du disque d'entraînement 116 est utilisée pour charger partiellement le ressort de fermeture 114. Puis, lorsque la vitesse de rotation du disque 116 diminue pour atteindre celle de l'engrenage, la roue libre devient bloquante et le moteur 118 entraîne en rotation le disque d'entraînement 116 complétant la mise en tension du ressort de fermeture jusqu'au dépassement du point mort haut du ressort de fermeture 114. L'indicateur 134 informe de la charge du ressort de fermeture 114, le moteur 118 est arrêté par commutation de l'interrupteur 124 et le ressort de fermeture 114 continue la rotation du disque d'entraînement 116.

[0198] Le verrouillage en ouverture s'effectue ensuite automatiquement, lorsque le galet 117 atteint à l'appui sur le système de verrouillage en ouverture 600.

[0199] Lorsqu'un ordre d'ouverture est donné, les moyens de commande électriques 212 sont activés, provoquant le déplacement du palet 210 et la libération en pivotement du levier 204, puis du levier 202. La platine 4 peut alors tourner dans le sens horaire sous l'action du ressort d'ouverture 402, entraînant avec elle la tige de transmission d'effort 14, qui descend, provoquant l'ouverture du commutateur.

[0200] L'ouverture et la fermeture du commutateur peuvent également être commandées manuellement par actionnement du levier 702 comme décrit précédemment.

[0201] Nous avons par conséquent réalisé une commande compacte, robuste et de réalisation simplifiée. Par ailleurs son prix de revient est réduit par rapport aux commandes de l'état de la technique.

Revendications

1. Commande pour commutateur d'appareillage électrique moyennes ou hautes tensions, comportant une platine (4) montée mobile en rotation sur un arbre principal (6) sur au moins une plaque de montage (2), ladite platine (4) étant reliée au commutateur, dont l'ouverture et la fermeture sont provoquées par un déplacement sensiblement linéaire d'un élément déplacé par un basculement de ladite platine (4) par l'intermédiaire d'une pièce mobile (14), ladite commande comportant :

- un actionneur rotatif (100) de fermeture du commutateur avec un moyen de transmission de force (102),
- un actionneur (400) d'ouverture du commutateur,
- des moyens de verrouillage en fermeture (200) du commutateur, aptes à appliquer à la platine (4) un effort de verrouillage dans un état de fer-

meture du commutateur,

ladite platine étant connectée à la pièce mobile et à l'actionneur d'ouverture (400), caractérisé en ce que l'actionneur rotatif de fermeture (100) est apte à venir en contact avec la platine pour la faire pivoter dans un sens de fermeture du commutateur et les moyens de verrouillage en fermeture étant aptes à venir en contact avec la platine pour maintenir le commutateur fermé,

la platine, l'actionneur d'ouverture (400), le moyen de transmission de force de l'actionneur de fermeture (100), les moyens de verrouillage en fermeture (200) et la pièce mobile (14) étant disposés de telle sorte que les efforts appliqués par l'actionneur d'ouverture (400), le moyen de transmission de force de l'actionneur de fermeture (100) et les moyens de verrouillage en fermeture (200) et ceux appliqués à la pièce mobile (14) sont sensiblement dans un plan de la platine.

2. Commande selon la revendication 1, dans laquelle l'actionneur rotatif de fermeture comporte une came montée en rotation sur un arbre de fermeture (104) parallèle à l'arbre principal (6), destinée à venir en contact avec une deuxième zone de la platine pour appliquer un effort de basculement à la platine autour de l'arbre principal (6) dans un premier sens de rotation pour provoquer la fermeture du commutateur, ladite came (102) étant solidaire en rotation d'un disque d'entraînement (116) apte à être entraîné en rotation par des moyens de stockage d'énergie élastique (114) comportant un ressort de fermeture (114), ledit ressort de fermeture (114) étant lié mécaniquement par une première extrémité à la plaque de montage (2) et par une deuxième extrémité au disque d'entraînement (116), de manière à ce que la première extrémité du ressort de fermeture (114) soit disposée d'un côté de la platine (4) et la deuxième extrémité soit disposée d'un autre côté de la platine (4) de part et d'autre d'un plan, dit plan médian, contenant l'axe de l'arbre principal (6) et orthogonal à un axe de déplacement de la pièce mobile (14) lorsque le ressort de fermeture est dans un état chargé.
3. Commande selon la revendication 2, dans laquelle la pièce mobile (14) est disposée à l'opposé de l'axe de l'arbre de fermeture (104) du disque d'entraînement (116) par rapport à un plan contenant l'axe de l'arbre principal (6), orthogonal à la platine (4) et orthogonal au plan médian.
4. Commande selon l'une des revendications 2 ou 3, dans laquelle l'actionneur d'ouverture (400) comporte un ressort d'ouverture (402) apte à entraîner la platine (4) dans un deuxième sens de rotation opposé au premier sens de rotation, pour provoquer

l'ouverture dudit commutateur, le ressort d'ouverture (402) étant monté sur la même face de la plaque de montage (2) que la platine (4), le ressort de fermeture (114) étant disposé sur une autre face de la plaque de montage (2), le ressort d'ouverture comportant une première extrémité fixée à la plaque de montage du même côté que celui de la première extrémité du ressort de fermeture par rapport au plan médian et une deuxième extrémité fixée à la platine.

5. Commande selon l'une des revendications 2 à 4, dans laquelle l'axe de l'arbre principal est disposé entre l'axe de déplacement de la pièce mobile (14) et un axe sensiblement parallèle à cet axe et passant par l'axe de l'arbre de fermeture (104).
6. Commande selon l'une des revendications 2 à 5 prise en combinaison avec la revendication 4, dans laquelle la première extrémité du ressort de fermeture (114) est disposée entre la première extrémité du ressort d'ouverture (402) et un plan contenant l'axe de déplacement de la pièce mobile et orthogonal à la plaque de montage.
7. Commande l'une des revendications 2 à 6, dans laquelle l'axe de l'arbre de fermeture (104) est disposé d'un côté du plan médian à l'opposé de la première extrémité du ressort de fermeture de l'arbre principal (6).
8. Commande selon l'une des revendications 2 à 7, dans laquelle les moyens de verrouillage en fermeture (200) sont disposés à l'opposé de la pièce mobile (14) destinée à être reliée mécaniquement au commutateur par rapport à l'axe de l'arbre principal (6).
9. Commande selon l'une des revendications 2 à 8 prise en combinaison avec la revendication 4, dans laquelle la platine (4) est destinée à supporter au moins cinq zones d'application d'effort, lesdites zones étant périphériques autour de l'arbre principal et situées sensiblement dans un même plan:
 - une première zone périphérique (12.3) apte à être reliée par la pièce mobile à l'élément mobile du commutateur pour le déplacer en translation afin d'ouvrir ou de fermer ledit commutateur,
 - la deuxième zone périphérique (12.4) apte à venir en contact avec la came (102) de l'actionneur rotatif (100), pour provoquer la fermeture du commutateur,
 - une troisième zone périphérique (12.2) reliée au ressort d'ouverture (402),
 - une quatrième zone périphérique (12.5) apte à être soumise par les moyens de verrouillage (200) à un effort de verrouillage de la platine (4) dans un état de fermeture du commutateur, et

- une cinquième zone (12.1) destinée à être reliée à des moyens indicateurs (300) d'état du commutateur, ladite zone (12.1) étant prévue entre la troisième (12.2) et la quatrième (12.5) zone.
10. Commande selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, comportant des moyens pour charger le ressort de fermeture (114), lesdits moyens comportant des moyens pour faire pivoter le disque d'entraînement (116) dans le même sens que celui de la rotation provoquée par la libération d'énergie stockée dans le ressort de fermeture (114), ledit moyens pour charger le ressort de fermeture (114) étant disposés sensiblement à l'opposé de la pièce mobile (14) par rapport à un plan contenant l'axe de le disque d'entraînement (116) et sensiblement parallèle à la pièce mobile (14).
11. Commande selon la revendication précédente, comportant des moyens d'arrêt pour arrêter les moyens pour charger le ressort de fermeture (114) lorsque la charge requise du ressort de fermeture (114) est atteinte, lesdits moyens d'arrêt comportant une roue (130) solidaire en rotation du disque d'entraînement (116), ladite roue (130) comportant un décrochement (130.1) au niveau de son périmètre, ledit décrochement (130.1) étant apte à coopérer avec un mécanisme de désactivation (126) des moyens de chargement, ledit décrochement (130.1) étant orienté angulairement par rapport au disque d'entraînement (116) pour correspondre à une rotation du disque d'entraînement (116) correspondant à la charge requise.
12. Commande selon l'une des revendications 2 à 11, comportant des moyens de verrouillage en ouverture (600) aptes à exercer un effort d'immobilisation sur le disque d'entraînement (116) en position chargée du ressort de fermeture (112), et des moyens d'actionnement manuels (700) aptes à libérer alternativement les moyens de verrouillage en ouverture (600) et les moyens de verrouillage en fermeture (200) pour permettre la fermeture et l'ouverture du commutateur respectivement, dans laquelle les moyens d'actionnement manuels (700) comportent un levier (702) monté mobile en rotation sur la plaque de montage (2), apte à être actionné au niveau d'une première extrémité (705) et destiné à venir en contact par une extrémité avec un levier (606) des moyens de verrouillage en ouverture (600) et par une autre extrémité avec un levier (206) des moyens de verrouillage en fermeture (200) pour faire basculer lesdits leviers (606, 206) et permettre la libération de l'énergie de fermeture et l'énergie d'ouverture respectivement.
13. Commande selon la revendication précédente, dans laquelle ledit levier (702) comporte une première partie (703) et une deuxième partie (704), la première partie portant une deuxième extrémité (706) apte à coopérer avec le levier (606) apte à désactiver les moyens de verrouillage en ouverture (600), et la deuxième partie comportant un saillie (707) radiale apte à coopérer avec le levier (206) apte à désactiver les moyens de verrouillage en fermeture (200).
14. Commande selon l'une quelconque des revendications précédentes en combinaison avec la revendication 12, dans laquelle les moyens de verrouillage en fermeture (200) et les moyens de verrouillage en ouverture (600) sont montés de part et d'autre de la plaque de montage (2).
15. Commande selon la revendication 9, dans laquelle lesdits moyens indicateurs d'état (300) comportent des interrupteurs électriques indicateurs de position (302), un indicateur visuel de position (308) et des moyens de blocage (314) d'un levier (604) des moyens de verrouillage en ouverture (600), les interrupteurs électriques indicateurs de position (302), l'indicateur visuel de position (308) et les moyens de blocage (314) étant reliés à la platine (4) par des tiges de connexion (304, 312, 314).
16. Commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la platine est répartie dans au moins deux plans parallèles.
17. Commande selon l'une des revendications 1 à 16, dans laquelle la pièce mobile reliant la platine (4) à l'élément du commutateur est une tige de transmission d'effort (14) formant un angle compris entre 60° et 90° avec la droite reliant l'axe de l'arbre principal (6) et le point de fixation de la tige de transmission d'effort (14) sur la platine (4), l'angle de 60° correspondant à un état fermé du commutateur et l'angle de 90° correspondant à un état ouvert du commutateur.
18. Appareillage électrique moyennes et hautes tensions comportant un commutateur muni d'un contact mobile en translation et d'un pôle fixe, et une commande selon l'une quelconque des revendications précédentes.
19. Appareillage électrique moyennes et hautes tensions selon la revendication 18, dans lequel la commande est disposée dans l'axe de déplacement en translation du contact mobile du commutateur.

55 Claims

1. A control for average- and high-tension electric switchgear, comprising a plate (4) mounted mobile

in rotation on a main shaft (6) on at least one mounting plate (2), said plate (4) being connected to the switch, whereof the opening and the closing are caused by a substantially linear shift of a member shifted by rocking of said plate (4) by means of a mobile piece (14), said control comprising:

- a rotary actuator (100) for closing the switch using force-transmission means (102),
 - an actuator (400) for opening the switch,
 - closing locking means (200) of the switch, intended for applying to the plate (4) a locking force in a closing state of the switch, said plate being connected to the mobile piece and to the opening actuator (400), **characterised in that** the closing rotary actuator (100) is able to come into contact with the plate to pivot it in a closing direction of the switch and the closing locking means being able to come into contact with the plate to keep the switch closed, the plate, the opening actuator (400), the force-transmission means of the closing actuator (100), the closing locking means (200) and the mobile piece (14) being arranged such that the efforts applied by the opening actuator (400), the force-transmission means of the closing actuator (100) and the closing locking means (200) and those applied to the mobile piece (14) are substantially in one plane of the plate.
2. The control as claimed in Claim 1, in which the closing rotary actuator comprises a cam mounted in rotation on a closing shaft (104) parallel to the main shaft (6), designed to come into contact with a second zone of the plate to apply a rocking effort to the plate around the main shaft (6) in a first direction of rotation to cause closing of the switch, said cam (102) being solid in rotation with a drive disc (116) able to be driven in rotation by elastic energy-storage means (114) comprising a closing spring (114), said closing spring (114) being linked mechanically via a first end to the mounting plate (2) and by a second end to the drive disc (116), such that the first end of the closing spring (114) is arranged to one side of the plate (4) and the second end is arranged to another side of the plate (4) on either side of a plane, said median plane, containing the axis of the main shaft (6) and orthogonal to an axis of displacement of the mobile piece (14) when the closing spring is in a loaded state.
 3. The control as claimed in Claim 2, in which the mobile piece (14) is arranged opposite the axis of the closing shaft (104) of the drive disc (116) relative to a plane containing the axis of the main shaft (6), orthogonal to the plate (4) and orthogonal to the median plane.
 4. The control as claimed in any one of Claims 2 or 3,

in which the opening actuator (400) comprises an opening spring (402) able to drive the plate (4) in a second direction of rotation opposite the first direction of rotation, to cause opening of said switch, the opening spring (402) being mounted on the same face of the mounting plate (2) as the plate (4), the closing spring (114) being arranged on another face of the mounting plate (2), the opening spring comprising a first end fixed to the mounting plate of the same side as that of the first end of the closing spring relative to the median plane and a second end fixed to the plate.

5. The control as claimed in any one of Claims 2 to 4, in which the axis of the main shaft is arranged between the axis of displacement of the mobile piece (14) and an axis substantially parallel to this axis and passing through the axis of the closing shaft (104).
6. The control as claimed in any one of Claims 2 to 5 taken in combination with Claim 4, in which the first end of the closing spring (114) is arranged between the first end of the opening spring (402) and a plane containing the axis of displacement of the mobile piece and orthogonal to the mounting plate.
7. The control as claimed in any one of Claims 2 to 6, in which the axis of the closing shaft (104) is arranged to a side of the median plane opposite the first end of the closing spring of the main shaft (6).
8. The control as claimed in any one of Claims 2 to 7, in which the closing locking means (200) are arranged opposite the mobile piece (14) intended to be connected mechanically to the switch relative to the axis of the main shaft (6).
9. The control as claimed in any one of Claims 2 to 8 taken in combination with Claim 4, in which the plate (4) is intended to support at least five stress application zones, said zones being peripheral around the main shaft and located substantially in the same plane:
 - a first peripheral zone (12.3) able to be connected by the mobile piece to the element mobile of the switch to shift it in translation so as to open or close said switch,
 - the second peripheral zone (12.4) able to come into contact with the cam (102) of the rotary actuator (100) to cause closing of the switch,
 - a third peripheral zone (12.2) connected to the opening spring (402),
 - a fourth zone peripheral (12.5) able to be subjected by the locking means (200) to a locking force of the plate (4) in a closing state of the switch, and
 - a fifth zone (12.1) intended to be connected to

- state-indicator means (300) of the switch, said zone (12.1) being provided between the third (12.2) zone and the fourth (12.5) zone.
10. The control as claimed in any one of Claims 2 to 9, comprising means for loading the closing spring (114), said means comprising means for pivoting the drive disc (116) in the same direction as that of the rotation caused by liberation of energy stored in the closing spring (114), said means for loading the closing spring (114) being arranged substantially opposite the mobile piece (14) relative to a plane containing the drive disc axis (116) and substantially parallel to the mobile piece (14).
11. The control as claimed in the preceding claim, comprising stop means for stopping the means for loading the closing spring (114) when the required load of the closing spring (114) is reached, said stop means comprising a wheel (130) solid in rotation with the drive disc (116), said wheel (130) comprising an notch (130.1) at the level of its perimeter, said notch (130.1) being able to cooperate with a deactivation mechanism (126) of the loading means, said notch (130.1) being oriented angularly relative to the drive disc (116) so as to correspond with rotation of the drive disc (116) corresponding to the required load.
12. The control as claimed in any one of Claims 2 to 11, comprising opening locking means (600) able to exert an immobilisation force on the drive disc (116) in the loaded position of the closing spring (112), and manual actuating means (700) for alternatively freeing the opening locking means (600) and the closing locking means (200) to enable closing and opening of the switch respectively, in which the manual actuating means (700) comprise a lever (702) mounted mobile in rotation on the mounting plate (2), able to be actioned at the level of a first end (705) and intended to come into contact via an end with a lever (606) of the opening locking means (600) and via another end with a lever (206) of the closing locking means (200) to rock said levers (606, 206) and enable release of the closing energy and the opening energy respectively.
13. The control as claimed in the preceding claim, in which said lever (702) comprises a first part (703) and a second part (704), the first part bearing a second end (706) able to cooperate with the lever (606) able to deactivate the opening locking means (600), and the second part comprising a radial projection (707) able to cooperate with the lever (206) able to deactivate the closing locking means (200).
14. The control as claimed in any one of the preceding claims in combination with Claim 12, in which the closing locking means (200) and the opening locking means (600) are mounted on either side of the mounting plate (2).
15. The control as claimed in Claim 9, in which said state-indicator means (300) comprise electric position-indicating interrupters (302), a visual position indicator (308) and blocking means (314) of a lever (604) of the opening locking means (600), the electric position-indicating interrupters (302), the visual position indicator (308) and the blocking means (314) being connected to the plate (4) by connection rods (304, 312, 314).
16. The control as claimed in any one of the preceding claims, in which the plate is distributed in at least two parallel planes.
17. The control as claimed in any one of Claims 1 to 16, in which the mobile piece connecting the plate (4) to the element of the switch is a force-transmission rod (14) forming an angle of between 60° and 90° with the straight line connecting the axis of the main shaft (6) and the fixing point of the force-transmission rod (14) on the plate (4), the 60° angle corresponding to a closed state of the switch and the 90° angle corresponding to an open state of the switch.
18. Average- and high-tension electric apparatus comprising a switch fitted with a contact mobile in translation and with a fixed pole, and a control as claimed in any one of the preceding claims.
19. The average- and high-tension electric apparatus as claimed in Claim 18, in which the control is arranged in the axis of displacement in translation of the mobile contact of the switch.

Patentansprüche

1. Steuerung für einen Schalter für ein elektrisches Mittel- oder Hochspannungsgerät, umfassend eine Platine (4), die drehbeweglich auf einer Hauptwelle (6) auf wenigstens einer Montageplatte (2) montiert ist, wobei die Platine (4) mit dem Schalter verbunden ist, dessen Öffnen und Schließen durch eine im Wesentlichen lineare Verlagerung eines Elements bewirkt wird, das durch eine Kippung der Platine (4) mittels eines beweglichen Teils (14) verlagert wird, wobei die Steuerung umfasst:
- ein Drehschließbetätigungselement (100) für den Schalter mit einer Kraftübertragungseinrichtung (102)
 - ein Öffnungsbetätigungselement (400) für den Schalter,
 - Schließverriegelungsmittel (200) für den Schalter, die dazu ausgelegt sind, auf die Platine

(4) in einem geschlossenen Zustand des Schalters eine Verriegelungskraft auszuüben,

wobei die Platine mit dem beweglichen Teil und mit dem Öffnungsbetätigungselement (400) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehschließbetätigungselement (100) dazu aufgelegt ist, in Kontakt mit der Platine zu gelangen, um sie in eine Richtung des Schließens des Schalters drehen zu lassen und die Schließverriegelungsmittel dazu ausgelegt sind, in Kontakt mit der Platine zu gelangen, um den Schalter geschlossen zu halten, wobei die Platine, das Öffnungsbetätigungselement (400), die Kraftübertragungseinrichtung des Schließbetätigungselements (100), die Schließverriegelungsmittel (200) und das bewegliche Teil (14) derart angeordnet sind, dass die Kräfte, welche ausgeübt werden vom Öffnungsbetätigungselement (400), der Kraftübertragungseinrichtung des Schließbetätigungselements (100) und den Schließverriegelungsmitteln (200) sowie jene, die auf das bewegliche Teil (14) ausgeübt werden, im Wesentlichen in einer Ebene der Platine liegen.

2. Steuerung nach Anspruch 1, wobei die Drehschließbetätigungseinrichtung einen Nocken umfasst, der drehbar auf einer zur Hauptwelle (6) parallelen Schließwelle (104) montiert ist, der dazu ausgelegt ist, in Kontakt mit einer zweiten Zone der Platine zu gelangen, um eine Kippkraft auf die Platine um die Hauptwelle (6) herum in einer ersten Drehrichtung auszuüben, um das Schließen des Schalters zu bewirken, wobei der Nocken (102) drehverbunden ist mit einer Antriebsscheibe (116), die dazu ausgelegt ist, zur Drehung angetrieben zu werden durch Mittel zur Speicherung elastischer Energie (114), die eine Schließfeder (114) umfassen, wobei die Schließfeder (114) mechanisch mit einem ersten Ende mit der Montageplatte (2) und mit einem zweiten Ende mit der Antriebsscheibe (116) verbunden ist, derart, dass das erste Ende der Schließfeder (114) auf einer Seite der Platine (4) angeordnet ist und das zweite Ende auf einer anderen Seite der Platine (4) auf beiden Seiten einer Ebene, genannt Mittelebene, angeordnet ist, die die Achse der Hauptwelle (6) enthält und orthogonal zu einer Achse der Verlagerung des beweglichen Teils (14) ist, wenn die Schließfeder in einem gespannten Zustand ist.
3. Steuerung nach Anspruch 2, wobei das bewegliche Teil (14) gegenüber der Achse der Schließwelle (104) der Antriebsscheibe (116) bezogen auf eine Ebene angeordnet ist, die die Achse der Hauptwelle (6) enthält, orthogonal zur Platine (4) und orthogonal zur Mittelebene.
4. Steuerung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wo-

bei die Öffnungsbetätigungseinrichtung (400) eine Öffnungsfeder (402) umfasst, die dazu ausgelegt ist, die Platine (4) in einer zweiten Drehrichtung entgegengesetzt zur ersten Drehrichtung anzutreiben, um das Öffnen des Schalters zu bewirken, wobei die Öffnungsfeder (402) auf der gleichen Seite der Montageplatte (2) wie die Platine (4) montiert ist, wobei die Schließfeder (114) auf einer anderen Seite der Montageplatte (2) angeordnet ist, wobei die Öffnungsfeder ein erstes Ende aufweist, das an der Montageplatte auf der gleichen Seite wie das erste Ende der Schließfeder bezogen auf die Mittelebene befestigt ist sowie ein zweites Ende, das an der Platine befestigt ist.

5. Steuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Achse der Hauptwelle zwischen der Achse der Verlagerung des beweglichen Teils (14) und einer Achse angeordnet ist, die im Wesentlichen parallel zu dieser Achse ist und durch die Achse der Schließwelle (104) verläuft.
6. Steuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 5 in Kombination mit Anspruch 4, wobei das erste Ende der Schließfeder (114) zwischem dem ersten Ende der Öffnungsfeder (402) und einer Ebene angeordnet ist, die die Achse der Verlagerung des beweglichen Teils enthält und orthogonal zur Montageplatte ist.
7. Steuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei die Achse der Schließwelle (104) auf einer Seite der Mittelebene gegenüber dem ersten Ende der Schließfeder der Hauptwelle (6) angeordnet ist.
8. Steuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei die Schließverriegelungsmittel (200) gegenüber dem beweglichen Teil (14) angeordnet sind, welches dazu bestimmt ist, mechanisch mit dem Schalter verbunden zu sein, bezogen auf die Achse der Hauptwelle (6).
9. Steuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 8 in Kombination mit Anspruch 4, wobei die Platine (4) dazu ausgelegt ist, wenigstens fünf Kraftausübungszonen zu tragen, welche Zonen in Umfangsrichtung um die Hauptwelle herum und im Wesentlichen in ein und derselben Ebene angeordnet sind:
 - eine erste Umfangszone (12.3), die dazu ausgelegt ist, durch das bewegliche Teil mit dem beweglichen Element des Schalters verbunden zu sein, um ihn in Translation zu verlagern, um den Schalter zu öffnen oder zu schließen,
 - die zweite Umfangszone (12.4), die dazu ausgelegt ist, in Kontakt mit dem Nocken (102) des Drehbetätigungselements (100) zu gelangen, um das Schließen des Schalters zu bewirken.
 - eine dritte Umfangszone (12.2), die mit der Öff-

- nungsfeder (402) verbunden ist,
 - eine vierte Umfangszone (12.5), die dazu ausgelegt ist, durch die Verriegelungsmittel (200) einer Verriegelungskraft der Platine (4) in einem Schließzustand des Schalters ausgesetzt zu sein, und
 - eine fünfte Zone (12.1), die dazu ausgelegt ist, mit Schalterzustand-Anzeigemittel (300) verbunden zu sein, welche Zone (12.1) zwischen der dritten (12.2) und der vierten (12.5) Zone vorgesehen ist.
- 5
10. Steuerung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, umfassend Mittel zum Spannen der Schließfeder (114), welche Mittel Mittel umfassen, um die Antriebsscheibe (116) in der gleichen Richtung schwenken zu lassen wie die Drehung, die von der Freisetzung der Energie bewirkt wird, welche in der Schließfeder (114) gespeichert ist, wobei die Mittel zum Spannen der Schließfeder (114) im Wesentlichen gegenüber dem beweglichen Teil (14) bezogen auf eine Ebene angeordnet sind, die die Achse der Antriebsscheibe (116) enthält und im Wesentlichen parallel zum beweglichen Teil (14) ist.
- 15
11. Steuerung nach dem vorhergehenden Anspruch, umfassend Anhaltmittel zum Anhalten der Mittel zum Spannen der Schließfeder (114), wenn die benötigte Spannung der Schließfeder (114) erreicht ist, wobei die Anhaltmittel ein Rad (130) umfassen, das drehverbunden ist mit der Antriebsscheibe (116), wobei das Rad (130) im Bereich seines Umfangs einen Absatz (130.1) umfasst, welcher Absatz (130.1) dazu ausgelegt ist, mit einem Deaktivierungsmechanismus (126) für die Spannmittel zusammenzuwirken, wobei der Absatz (130.1) angular bezogen auf die Antriebsscheibe (116) derart orientiert ist, dass er einer Drehung der Antriebsscheibe (116) entsprechend der benötigten Spannung entspricht.
- 20
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- Schließverriegelungsmittel (200), um die Hebel (606, 206) schwenken zu lassen und das Freisetzen der Schließenergie bzw. der Öffnungsenergie zu erlauben.
13. Steuerung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Hebel (702) einen ersten Teil (703) und einen zweiten Teil (704) umfasst, wobei der erste Teil ein zweites Ende (706) trägt, das dazu ausgelegt ist, mit dem Hebel (606) zusammenzuwirken, der dazu ausgelegt ist, die Öffnungsverriegelungsmittel (600) zu deaktivieren, und wobei der zweite Teil einen radialen Vorsprung (707) umfasst, der dazu ausgelegt ist, mit dem Hebel (206) zusammenzuwirken, der dazu ausgelegt ist, die Schließverriegelungsmittel (200) zu deaktivieren.
14. Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in Kombination mit Anspruch 12, wobei die Schließverriegelungsmittel (200) und die Öffnungsverriegelungsmittel (600) auf beiden Seiten der Montageplatte (2) montiert sind.
15. Steuerung nach Anspruch 9, wobei die Zustandsanzeigemittel (300) elektrische Positionsanzeige-Unterbrecher (302) umfassen, einen visuellen Positionsanzeiger (308) sowie Mittel (314) zum Blockieren eines Hebels (604) der Öffnungsverriegelungsmittel (600), wobei die elektrischen Positionsanzeigerunterbrecher (302), der visuelle Positionsanzeiger (308) und die Blockiermittel (314) mittels Verbindungsstangen (304, 312, 314) mit der Platine (4) verbunden sind.
16. Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Platine auf wenigstens zwei parallele Ebenen verteilt ist.
17. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei das bewegliche Teil, welches die Platine (4) mit dem Schalterelement verbindet, eine Kraftübertragungsstange (14) ist, die einen zwischen 60° und 90° enthaltenen Winkel mit der Geraden bildet, die die Achse der Hauptwelle (6) und den Befestigungspunkt der Kraftübertragungsstange (14) auf der Platine (4) verbindet, wobei der Winkel von 60° einem geschlossenen Zustand des Schalters entspricht und der Winkel von 90° einem offenen Zustand des Schalters entspricht.
18. Elektrisches Mittel- und Hochspannungsgerät, umfassend einen Schalter, der mit einem translationsbeweglichen Kontakt und einem festen Pol ausgestattet ist, sowie eine Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
19. Elektrisches Mittel- und Hochspannungsgerät nach Anspruch 18, wobei die Steuerung in der Translati-

onsverlagerungsachse des beweglichen Kontakts
des Schalters angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

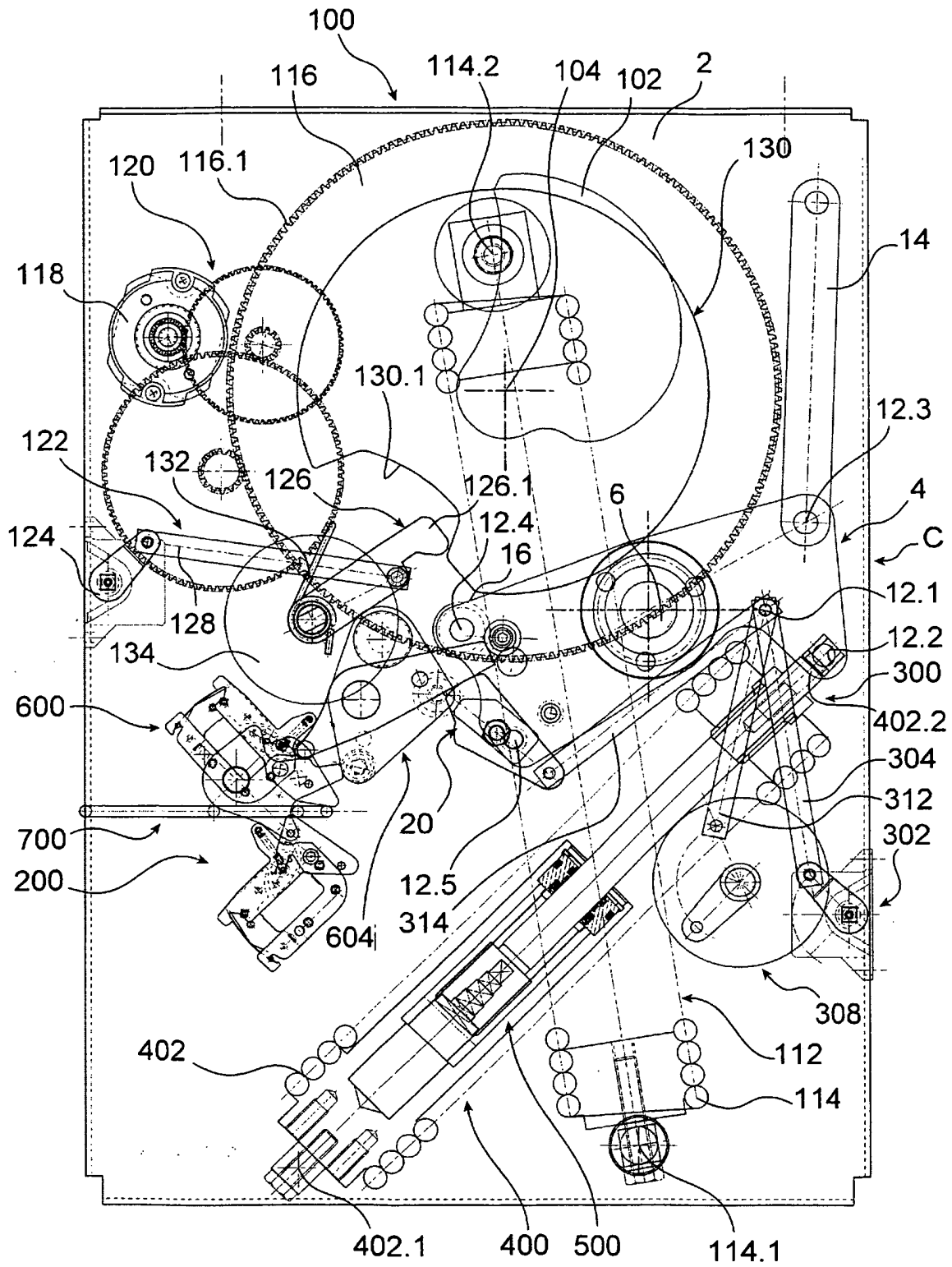


FIG. 1A

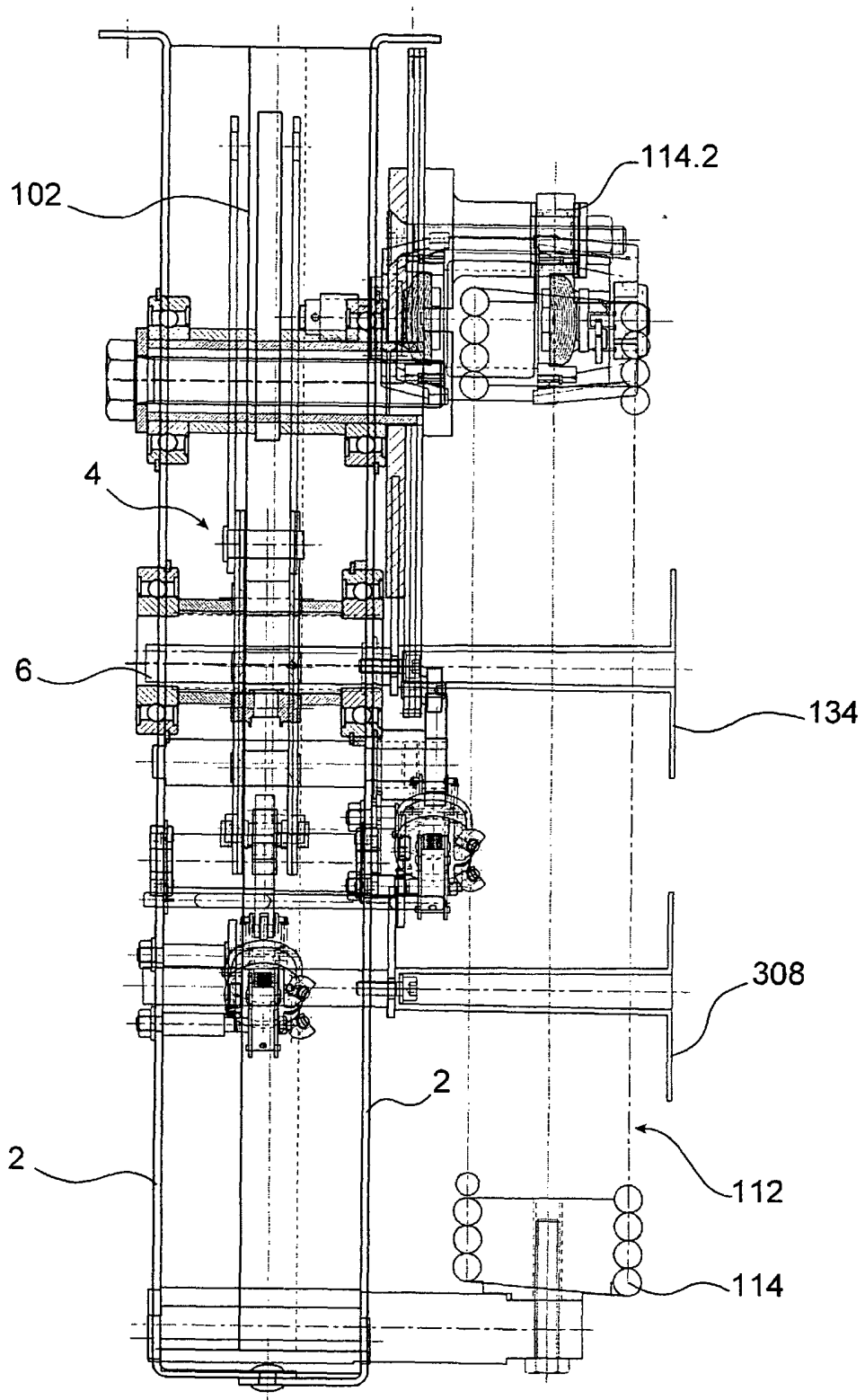


FIG. 1B

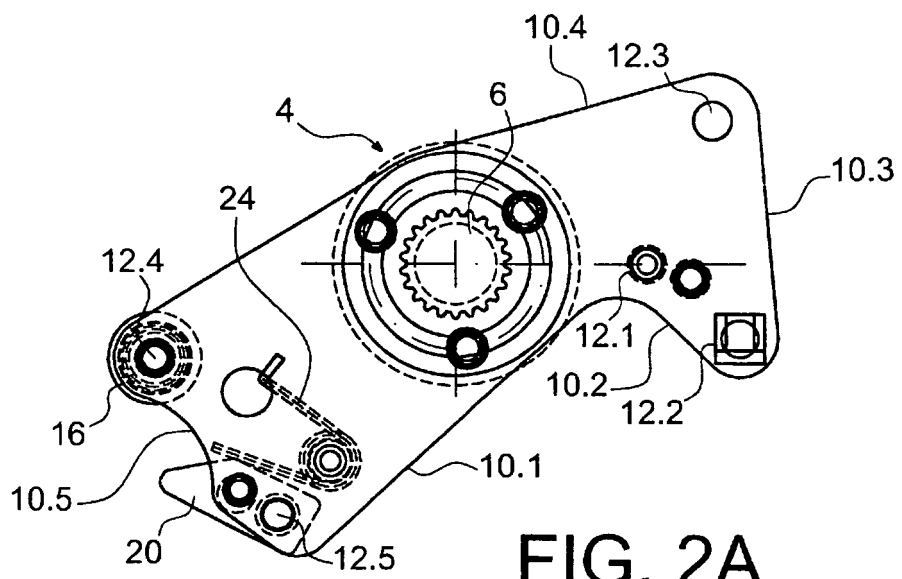


FIG. 2A

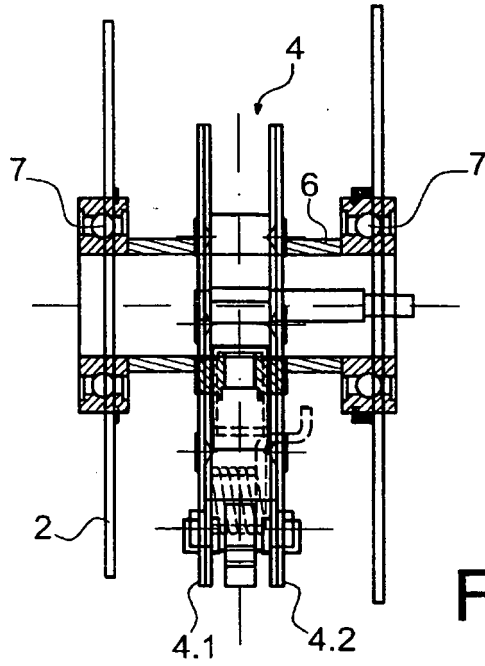


FIG. 2B

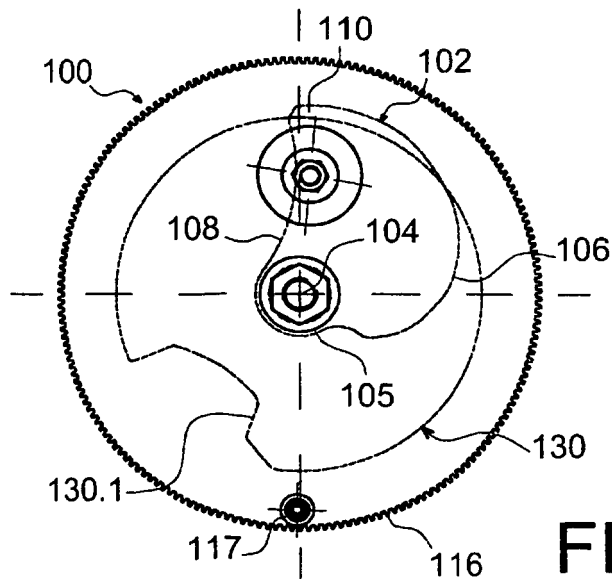


FIG. 3A

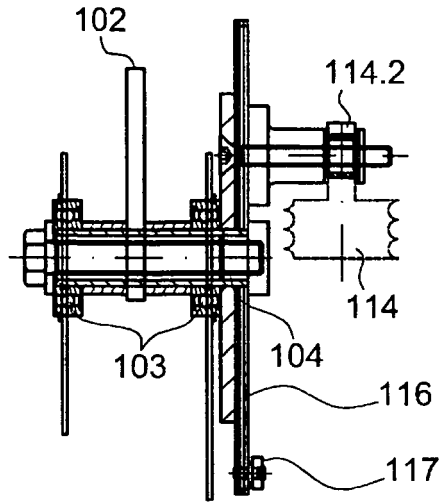


FIG. 3B

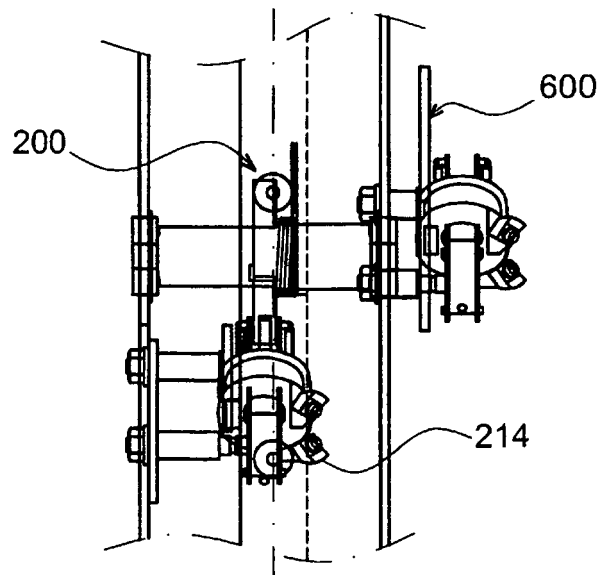


FIG. 4D

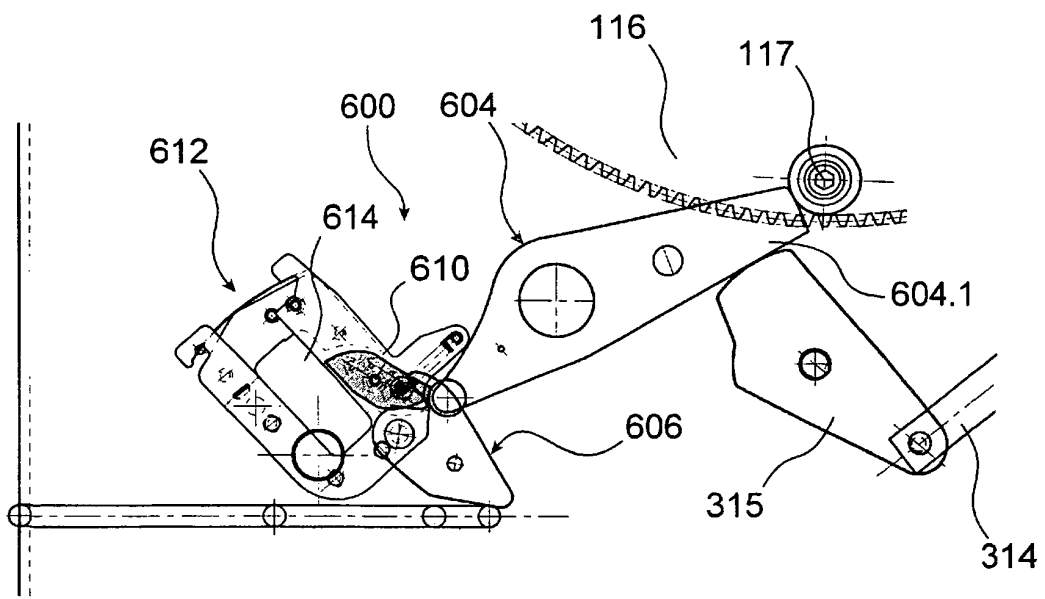


FIG. 4A

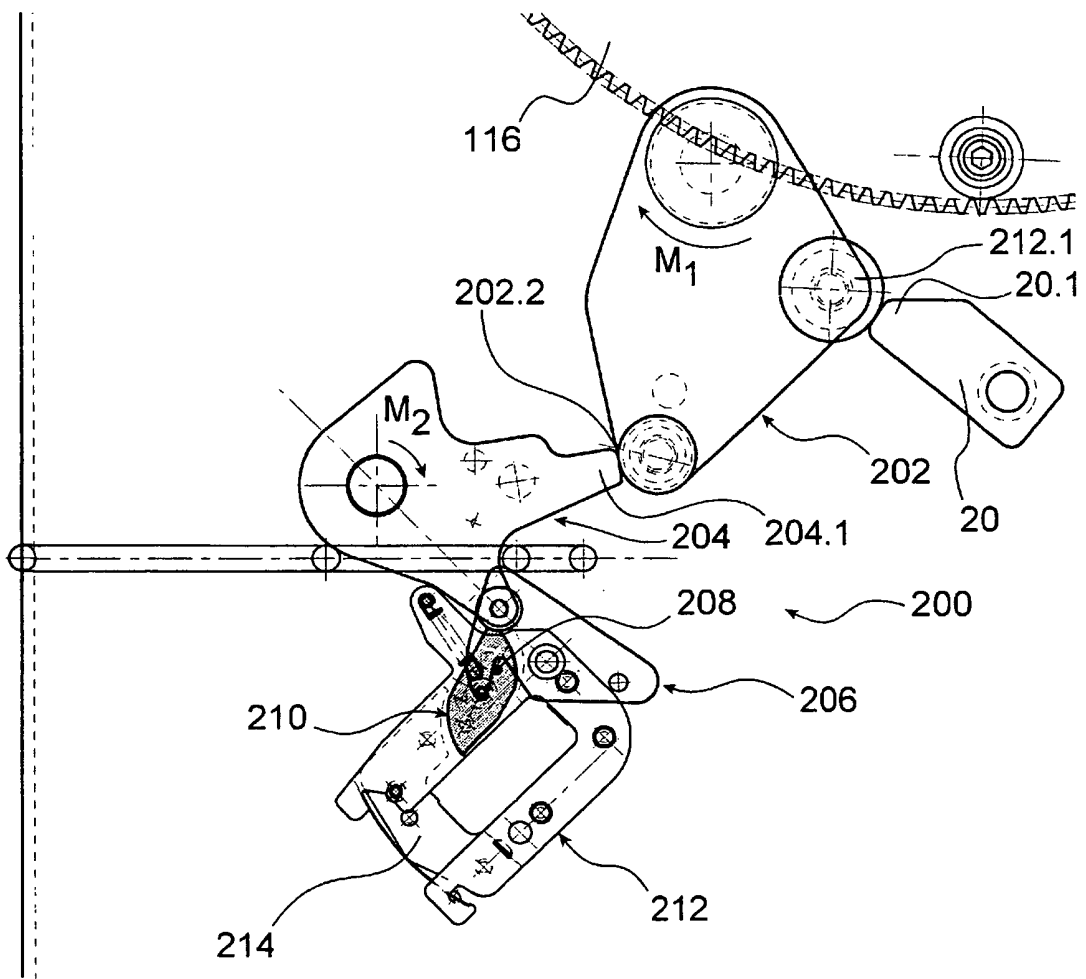


FIG. 4B

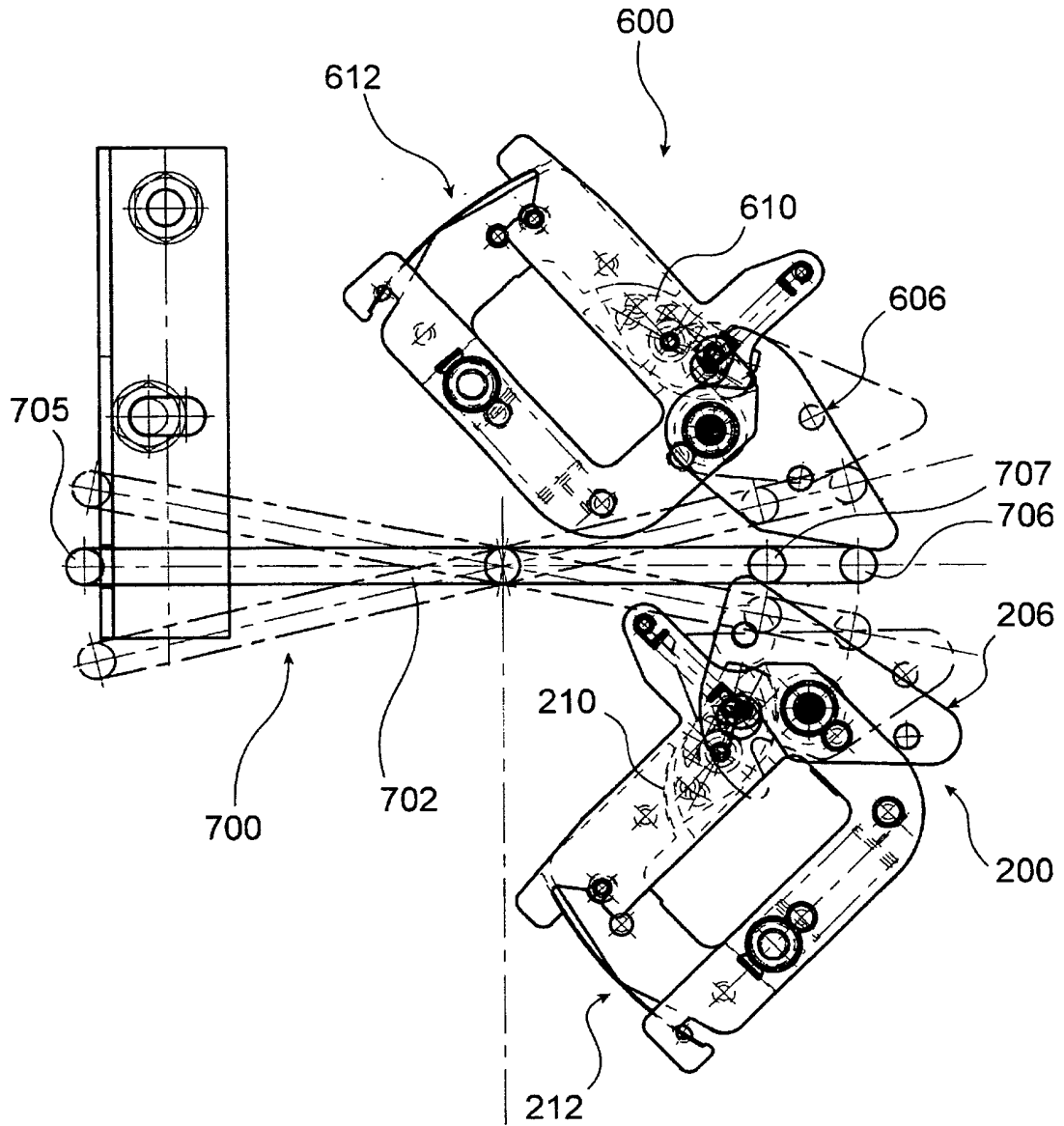


FIG. 4C

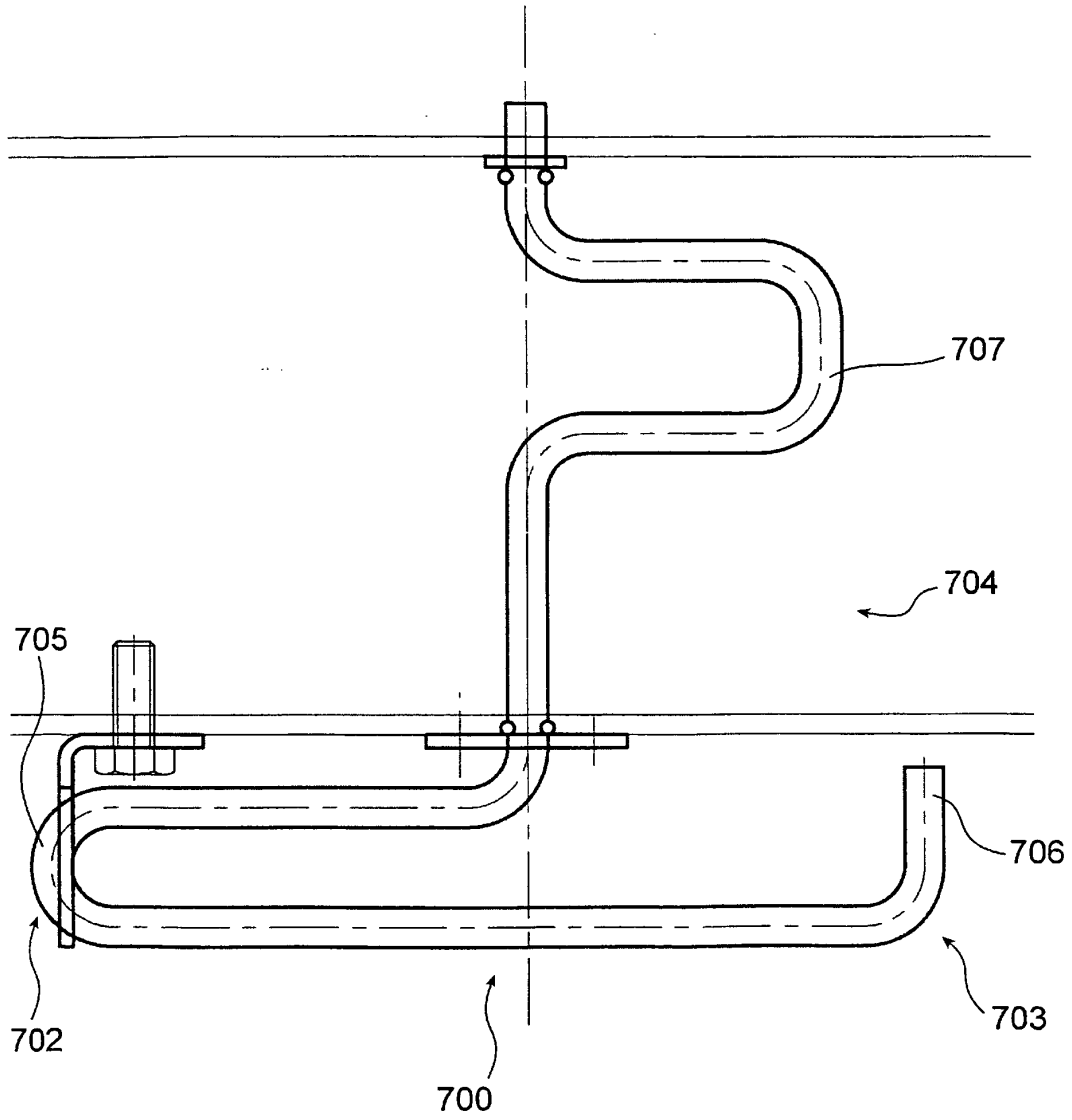


FIG. 4E

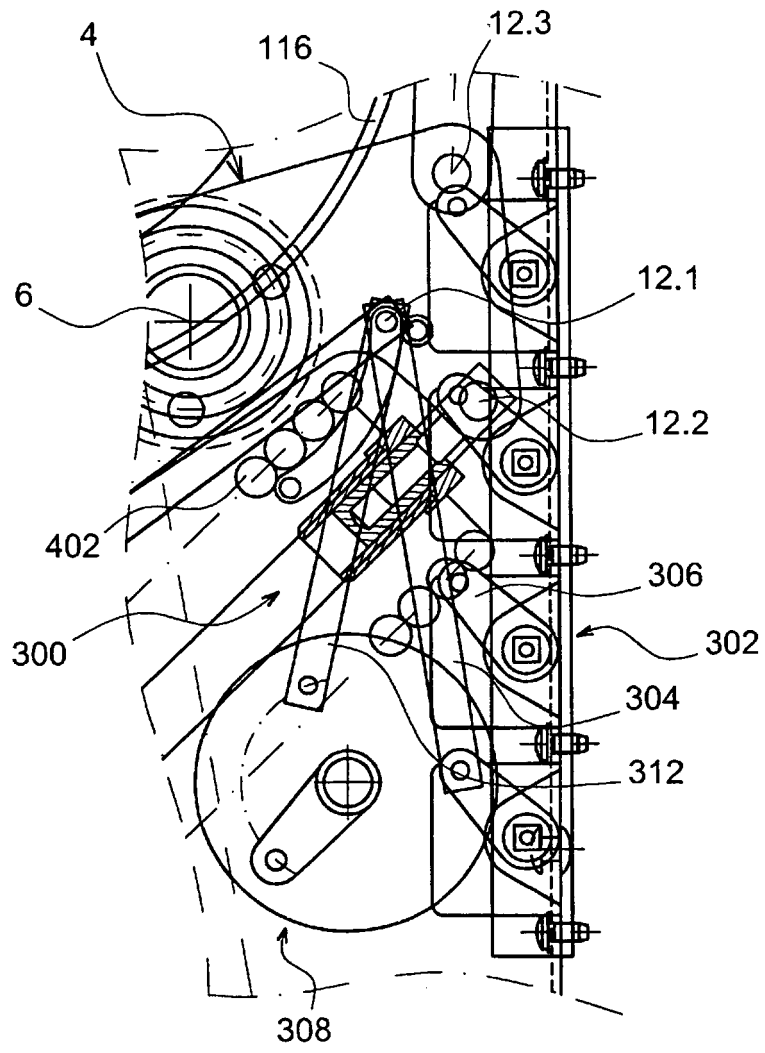


FIG. 5

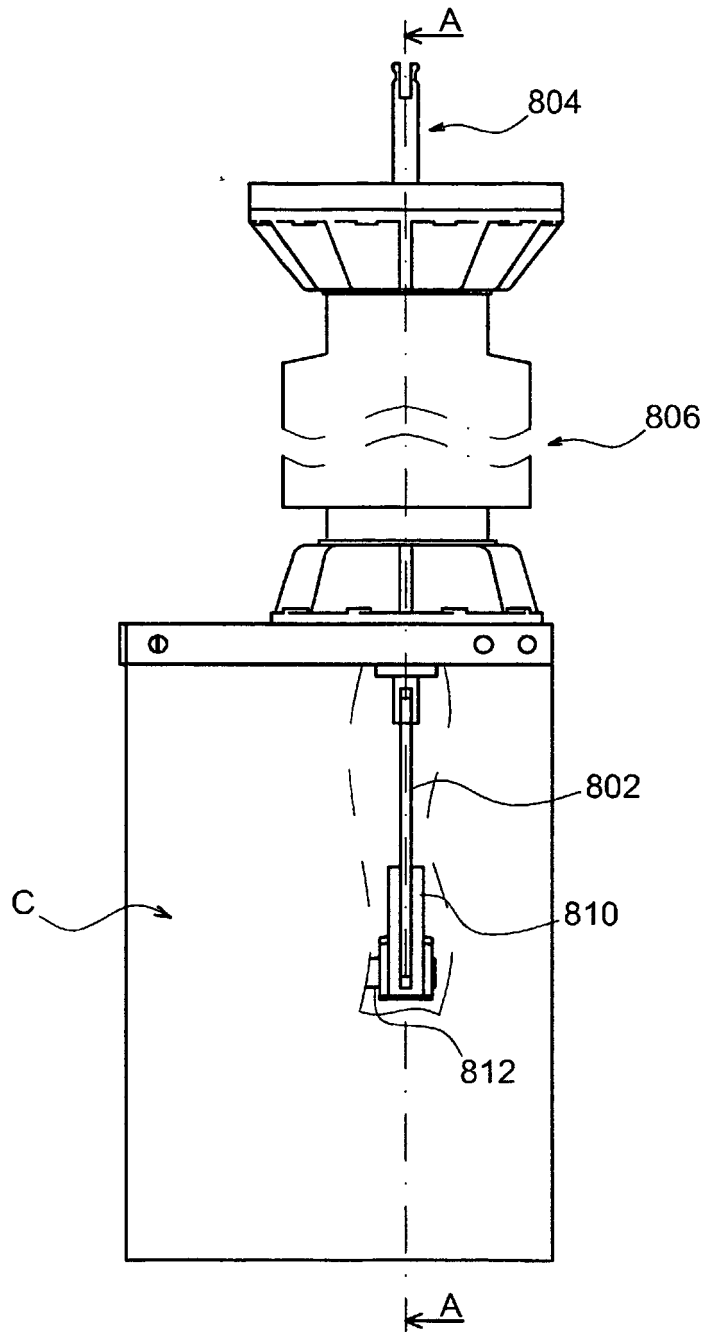


FIG. 6A

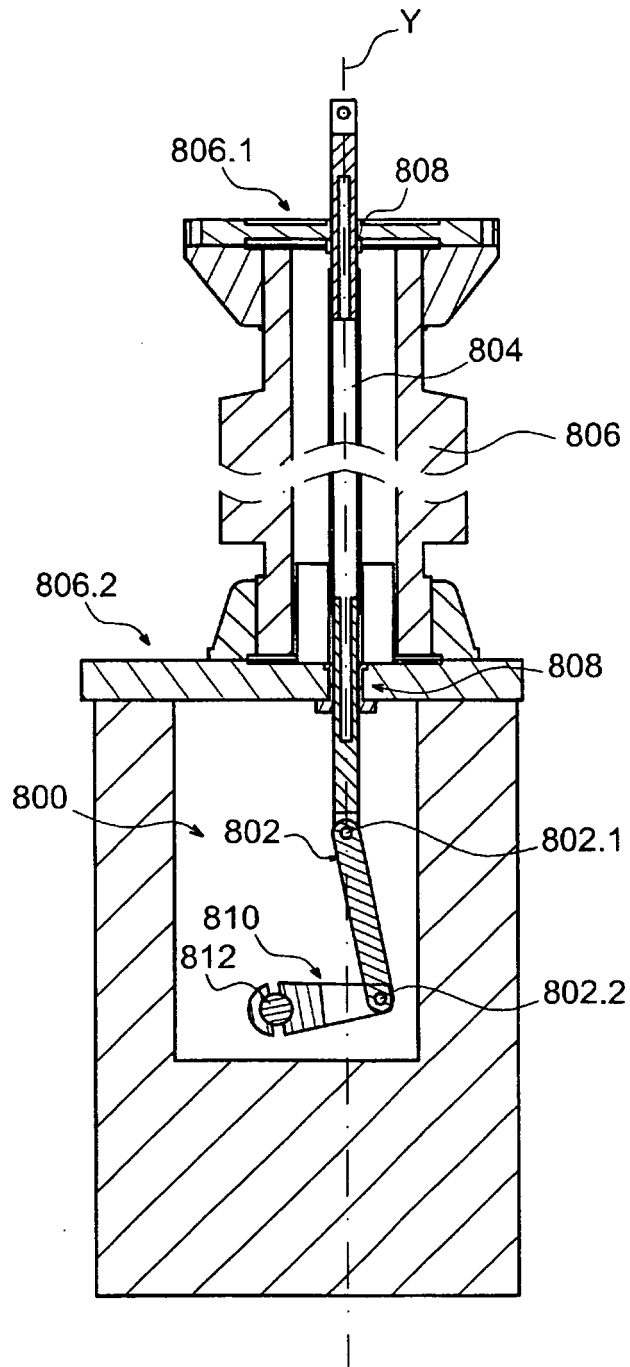


FIG. 6B

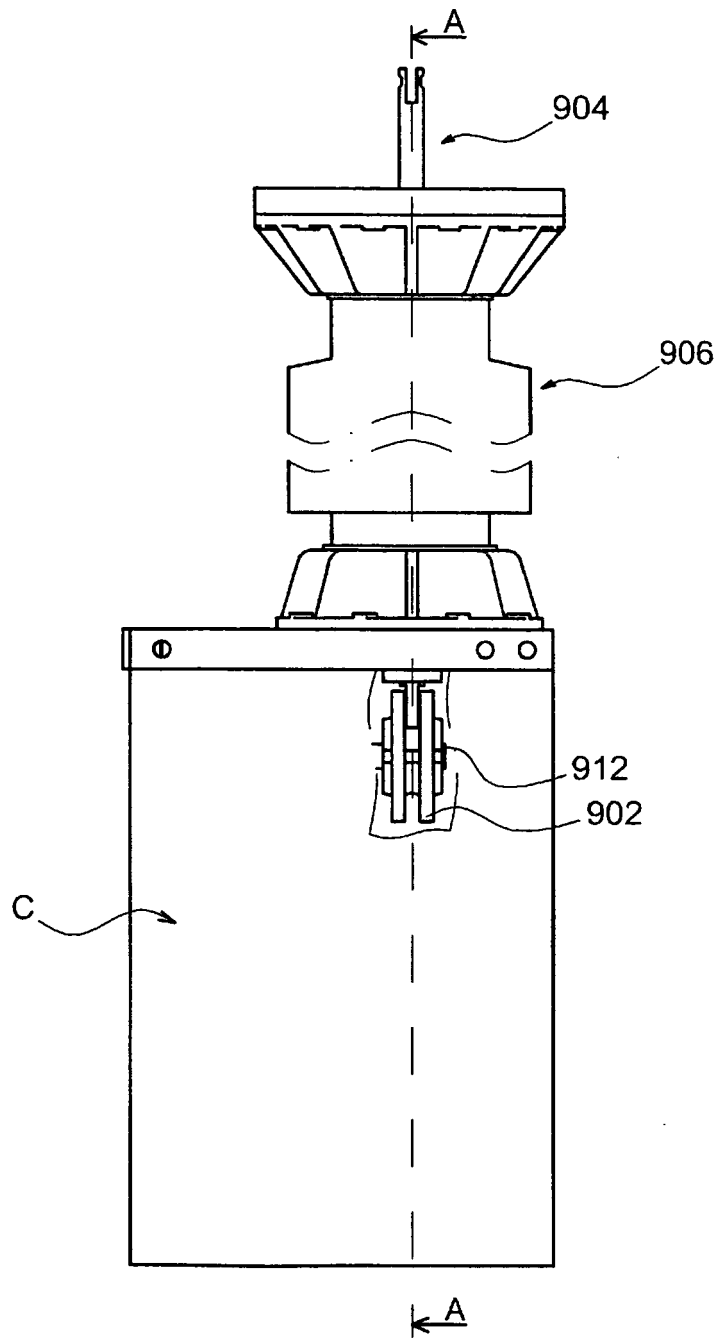


FIG. 7A

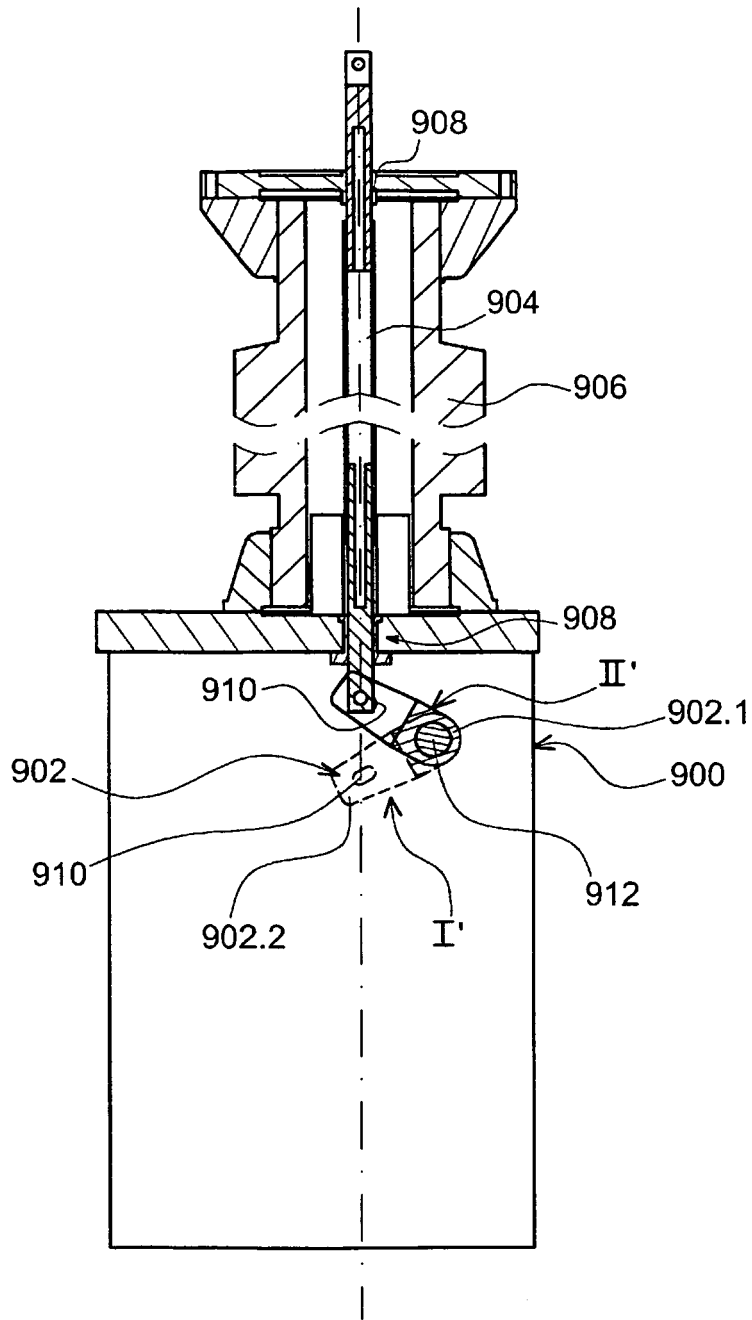


FIG. 7B

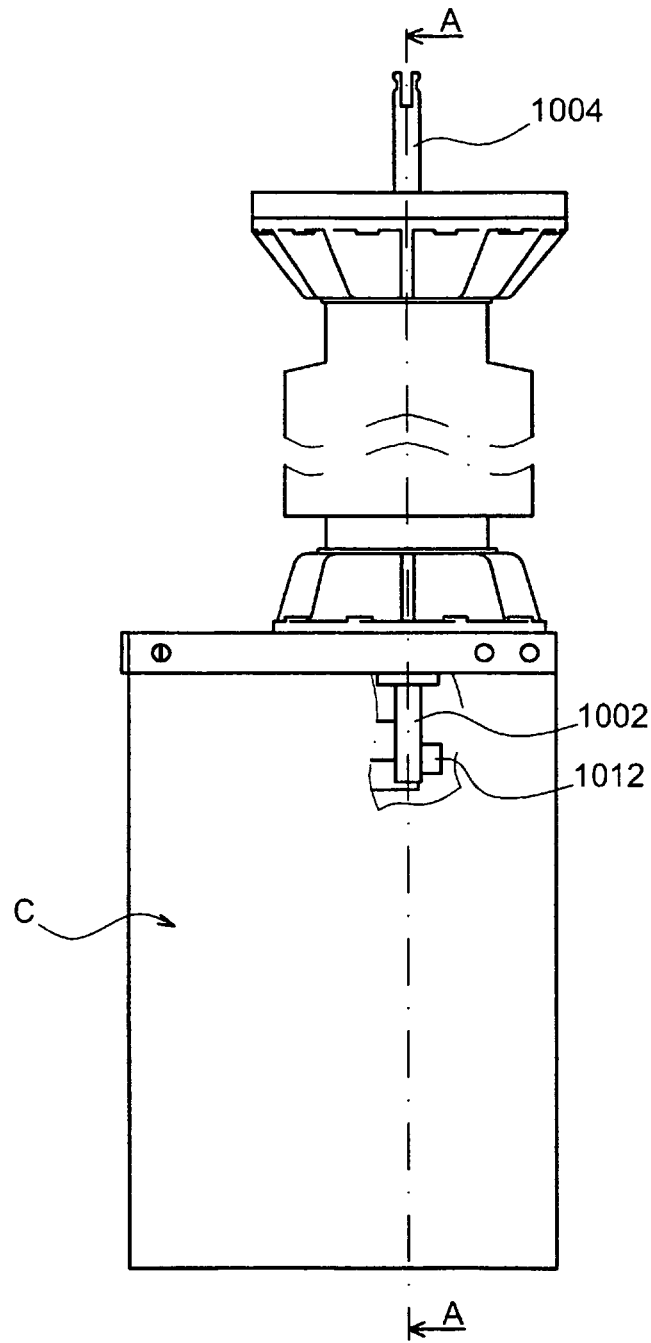


FIG. 8A

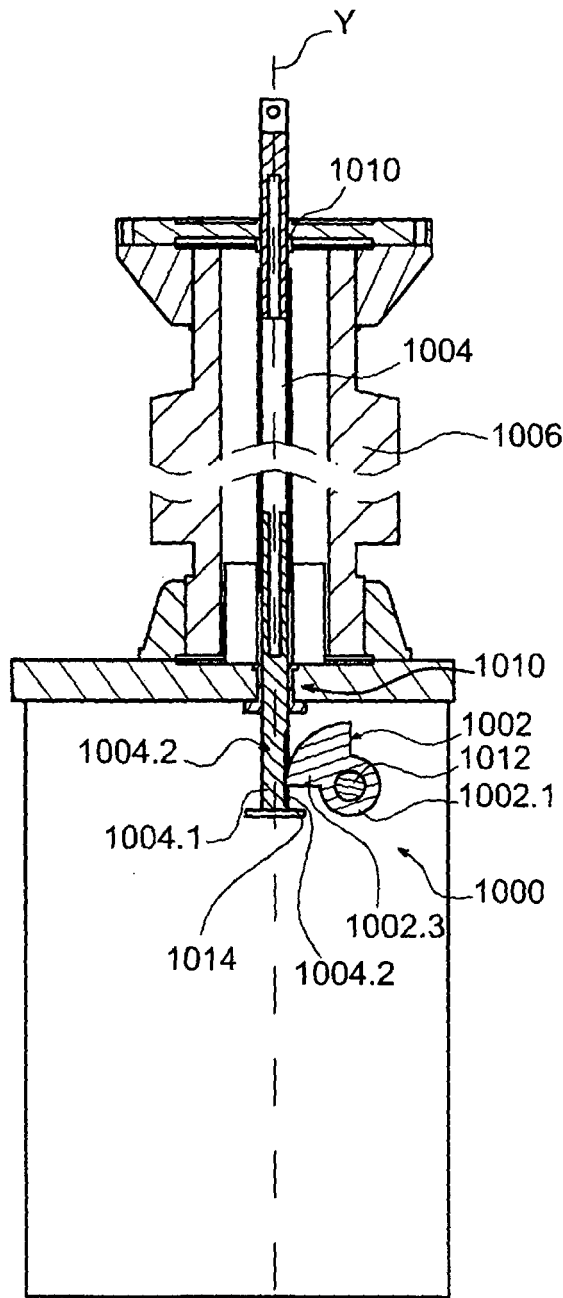


FIG. 8B

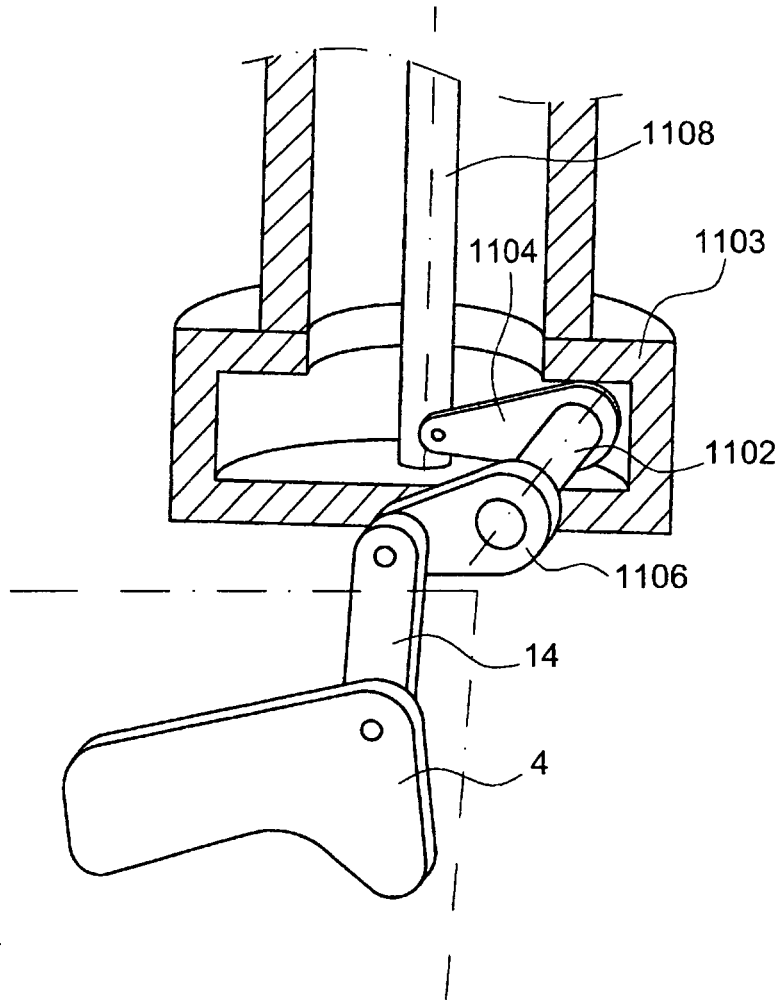


FIG. 9

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 0651409 A [0002]
- EP 1178505 A [0002]
- EP 0294561 A [0006]
- EP 1408522 A [0087]
- EP 1369886 A [0089]
- EP 1130610 A [0109]