



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

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

(21) Numéro de dépôt: **08171622.7**

(22) Date de dépôt: **15.12.2008**

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

(30) Priorité: **17.12.2007 FR 0759902**

(71) Demandeur: **AREVA T&D AG**
5036 Oberentfelden (CH)

(72) Inventeurs:
• **Suter, Ernst**
5741 Kölliken (CH)
• **Allaire, Xavier**
69680 Chassieu (FR)
• **Manin, Philippe**
69005 Lyon (FR)

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

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

(57) La présente invention se rapporte à une commande pour appareillage électrique moyennes et hautes tensions comportant un arbre principal (6) mobile en rotation relié à un commutateur, une platine (4) solidaire en rotation de l'arbre principal (6), l'arbre principal (6) étant destiné à ouvrir et à fermer le commutateur de l'appareillage par basculement de la platine (4), la platine (4) formant plusieurs leviers de transmission d'effort, la platine comporte plusieurs zones réparties autour de l'arbre principal. Un actionneur rotatif (100) avec un moyen de transmission de force destiné à entraîner la platine dans un sens de fermeture du commutateur, un ressort d'ouverture (402) destiné à entraîner la platine (4) dans un sens d'ouverture du commutateur, des moyens de verrouillage en fermeture (200) sont reliés à la platine (4) et sont disposés sensiblement dans un même plan de la platine (4).

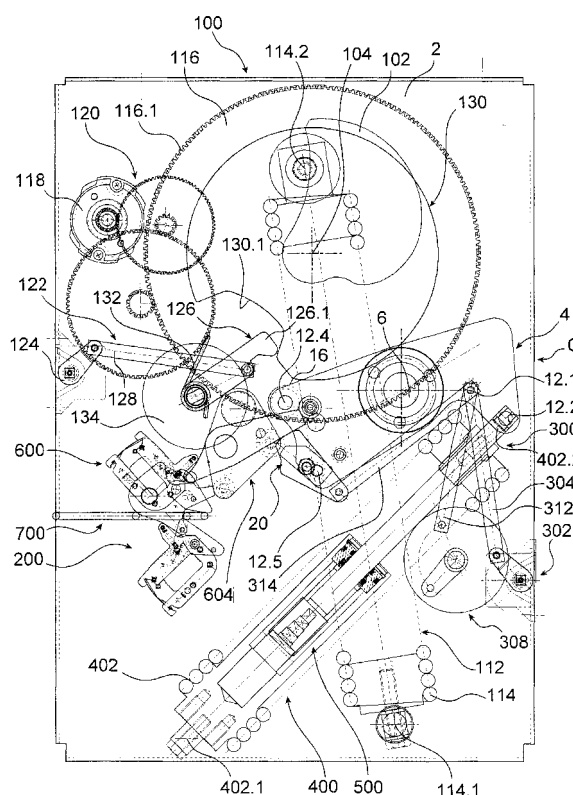


FIG. 1A

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 manœuvre 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 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 et compacte 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, des moyens pour ouvrir et fermer le commutateur et des moyens pour verrouiller le commutateur en position de fermeture, la platine, les moyens pour ouvrir et fermer le commutateur et les moyens pour verrouiller le commutateur en position de fermeture se situant sensiblement dans un même plan, le commutateur étant relié à l'arbre principal. Le nombre de pièces est réduit, la commande est donc plus compacte et le coût de revient est diminué.

En outre, une partie des efforts est transmise par la platine et s'applique dans le plan de la platine, et non par l'arbre, les contraintes sur l'arbre sont donc réduites.

[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 platine formant levier pour réaliser 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 de fermeture 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] Grâce à un mode particulier de l'invention, on réalise dans un même plan, l'emmagasinage de l'énergie mécanique d'ouverture et les systèmes de maintien et de libération de l'énergie d'ouverture.

[0014] L'arbre principal comporte par exemple un levier lié en rotation à l'arbre principal et relié au contact mobile.

[0015] La présente invention a alors principalement pour objet une commande pour commutateur d'appareillage électrique moyennes ou hautes tensions, comportant une platine fixée sur un arbre principal monté mobile en rotation sur au moins une première plaque de montage, ledit arbre principal étant orthogonal à la première plaque de montage, et la platine étant orthogonale à l'arbre principal, l'arbre principal étant relié au commutateur, dont l'ouverture et la fermeture sont provoquées par une rotation de l'arbre principal apte être mis en rotation par un basculement de ladite platine, 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 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 et les moyens de verrouillage en fermeture 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 sont sensiblement dans un plan de la platine, dit premier plan.

[0016] Le moyen de transmission de force peut comporter une came solidaire 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 fixée à 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 disposé dans un deuxième plan sensiblement parallèle au premier plan, ledit ressort de fermeture étant monté mobile en rotation par une première extrémité sur la première plaque de montage et par une deuxième extrémité sur le disque d'entraînement.

[0017] La commande peut également comporter des moyens pour charger le ressort de fermeture, lesdits moyens comportant des moyens pour faire tourner 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. Les moyens pour charger le ressort de fermeture comportent, par exemple un train de pignons, entraîné par un moteur électrique, un pignon engrenant des dents de la périphérie du disque d'entraînement.

[0018] En outre, la commande comporte avantageusement des moyens de verrouillage en ouverture aptes à exercer un effort d'immobilisation sur le disque d'entraînement dans un état chargé du ressort de fermeture.

[0019] Le disque d'entraînement, le pignon engrenant le disque d'entraînement et les moyens de verrouillage en ouverture sont avantageusement disposés sensiblement dans un même troisième plan, parallèle au premier plan. Ce qui permet de réduire la profondeur de la commande.

[0020] De préférence, le ressort de fermeture chevauche la platine, ce qui permet de réduire l'encombrement de la commande.

[0021] L'actionneur d'ouverture comporte, par exemple 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 première plaque de montage que la platine, le ressort de fermeture étant disposé sur une autre face de la première plaque de montage, le ressort d'ouverture comportant une première extrémité montée mobile en rotation sur la première plaque de montage du même côté que celui de la première extrémité du ressort de fermeture par rapport à la platine, et une deuxième extrémité montée mobile en rotation sur la platine.

[0022] Avantageusement, le ressort de fermeture croise le ressort d'ouverture, ce qui rend la commande encore plus compacte.

[0023] L'arbre de fermeture se trouve de préférence à l'opposé du ressort d'ouverture par rapport à un axe sensiblement parallèle à l'axe du ressort d'ouverture et sécant avec l'arbre principal.

[0024] Par exemple, le ressort de fermeture et le ressort d'ouverture sont des ressorts hélicoïdaux travaillant en traction.

[0025] L'axe du ressort d'ouverture forme un angle d'environ 45° par rapport à une direction horizontale, ce qui permet de positionner la commande horizontalement ou verticalement.

[0026] La commande peut comporter des moyens pour amortir la rotation de la platine sous l'action du ressort d'ouverture. Avantageusement, ces moyens d'amortissement sont disposés à l'intérieur du ressort d'ouverture, ce qui permet de réduire l'encombrement.

[0027] Les moyens de verrouillage en fermeture coopèrent avec un levier de manoeuvre monté mobile en rotation sur la platine.

[0028] La commande peut alors 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.

[0029] Les moyens de désactivation forment, par exemple un interrupteur apte à interrompre l'alimentation électrique dudit moteur.

[0030] La commande peut 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.

[0031] Les moyens de verrouillage en fermeture et en ouverture sont, par exemple disposés d'un côté du ressort en fermeture opposé à celui contenant l'arbre principal.

[0032] Dans un exemple préféré, la commande comporte des moyens d'actionnement manuel 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, ce qui permet d'avoir un dispositif unique pour, à la fois, déverrouiller en fermeture et en ouverture la commande, permettant de réduire l'encombrement et le coût de revient.

[0033] Les moyens d'actionnement manuel peuvent comporter un levier monté mobile en rotation sur la première plaque de montage, disposé entre les moyens de verrouillage en fermeture et les moyens de verrouillage en ouverture. le levier peut être 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.

[0034] Dans un exemple de réalisation, ledit 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 une saillie radiale apte à coopérer avec le levier, apte à désactiver les moyens de verrouillage en fermeture.

[0035] Les moyens de verrouillage en fermeture et les moyens de verrouillage en ouverture sont, par exemple montés de part et d'autre de la première plaque de montage.

[0036] Le train de pignons des moyens pour charger le ressort de fermeture sont avantageusement disposés sur un côté opposé du ressort de fermeture par rapport à l'arbre principal, plus proche de l'arbre de fermeture que les moyens d'actionnement manuel.

[0037] La commande comporte également, de manière avantageuse, des moyens indicateurs d'état du commutateur, lesdits moyens indicateurs d'état étant disposés du même côté du ressort de fermeture que l'arbre principal. 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.

[0038] La commande comporte préférentiellement une deuxième plaque de montage parallèle à la première plaque de montage, la platine étant disposée dans un espace entre les plaques, et dans laquelle l'arbre principal fait saillie d'une face d'au moins l'une des plaques de montage, à l'extérieur de l'espace entre les deux plaques.

[0039] Par exemple, la platine est répartie dans au

moins deux plans parallèles, la platine pouvant alors comporter plusieurs leviers assemblés mécaniquement de manière fixe.

[0040] 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.

[0041] Le commutateur peut comporter un arbre mobile en rotation autour de son axe et un levier solidaire en rotation de l'arbre, le levier étant connecté au contact mobile en translation, de telle sorte qu'une rotation de l'arbre autour de son axe provoque un déplacement en translation du contact mobile, et dans lequel l'arbre principal et l'arbre du commutateur sont coaxiaux et solidarisés en rotation.

[0042] Dans une variante, un levier est solidarisé en rotation de l'arbre principal au niveau de sa saillie de l'une des plaques de montage, ledit levier étant relié au contact mobile.

[0043] Dans une autre variante de réalisation, l'appareillage électrique selon l'invention comporte un système de bielle destiné à relier le levier au contact mobile en translation du commutateur.

[0044] Le levier est par exemple connecté au contact mobile en translation par une pièce mobile en translation. Ou le levier comporte 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, ou le levier comporte un secteur angulaire denté destiné à engrener une partie dentée rigidement liée au pôle mobile en translation du commutateur.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0045] 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 manuel,
- 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

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] La platine 4 est destinée à transmettre des efforts entre différents actionneurs et un commutateur (non représenté).

[0051] L'arbre principal 6 traverse la platine 4 sensiblement dans une partie centrale de celle-ci et est solidarisé 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. L'arbre principal 6 est destiné à être relié à un commutateur, plus particulièrement à un contact mobile du commutateur, pour provoquer une ouverture ou une fermeture du commutateur.

[0052] 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).

[0053] Chacun des sommets 12.1, 12.2, 12.4 et 12.5 est raccordé à des moyens aptes à exercer ou recevoir un effort sur ou de la platine.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] Le sommet 12.1 est relié à des moyens indicateurs 300 de différentes positions prises par le commutateur.

[0058] 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.

[0059] Le sommet 12.3 n'est, quant à lui, relié à aucune commande dans l'exemple représenté.

[0060] La rotation de l'arbre principal 6 est transformée en translation du contact mobile du commutateur.

[0061] Dans un premier exemple de réalisation représenté sur la figure 2B, l'arbre principal 6 comporte une extrémité 6.1 en saillie de la plaque de montage 2 sur laquelle est solidarisé en rotation un levier 15 transmettant l'effort au commutateur. L'extrémité libre du levier 15 peut être connectée au contact mobile par un système de bielle, une rotation de l'arbre principal 6 autour de son axe provoquant une translation du contact mobile.

[0062] Dans un autre exemple de réalisation, l'arbre principal 6 est coaxial à un arbre de commande du commutateur. Cet exemple sera décrit en détails par la suite

[0063] Dans l'exemple représenté, les sommets 12.2, 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.

[0064] En outre les sommets 12.2 et 12.4 sont sensiblement symétriques par rapport à l'arbre principal 6. 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.

[0065] Le sommet 12.1 est avantageusement concave, permettant d'éviter les collisions entre la platine et le ressort d'ouverture.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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.

[0069] 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.

[0070] L'actionneur de fermeture 100 représenté de manière isolée est visible sur les figures 3A et 3B.

[0071] 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.

[0072] 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.

[0073] 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.

[0074] 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.

[0075] 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.

[0076] Le ressort de fermeture 114 travaille en tension.

[0077] 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 à celui 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. La disposition du ressort de fermeture 114 est telle que le ressort passe côté de l'arbre principal 6 et n'interfère pas avec celui-ci.

[0078] Le disque d'entraînement 116 est disposé au-dessus de la platine 4 dans la représentation de la commande.

[0079] 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.

[0080] 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.

[0081] 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.

[0082] 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 du disque d'entraînement 116.

[0083] 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.

[0084] 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 EP 1 408 522, permettant au disque d'entraînement 116 de tourner rapidement pendant une opération de commutation sans entraîner le moteur.

[0085] 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.

[0086] La section rétractable est par exemple connue du document EP 1 369 886.

[0087] Le fonctionnement est le suivant :

[0088] 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.

[0089] 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.

[0090] 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.

[0091] 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.

[0092] 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.

[0093] 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.

[0094] 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'entraînements 116, et solidaires 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.

[0095] 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).

[0096] 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.

[0097] 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.

[0098] Le levier 126 est rappelé élastiquement en contact avec la roue de commande 130 par un ressort de torsion 132.

[0099] La roue de commande est avantageusement dimensionnée pour former une masse d'inertie.

[0100] 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.

[0101] L'actionneur de fermeture 100 présente l'avantage d'être de réalisation sûre et robuste.

[0102] 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.

[0103] 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.

[0104] Le ressort d'ouverture 402 travaille en tension.

[0105] De manière avantageuse, des moyens d'amor-

tissement 500 sont prévus à l'intérieur du ressort hélicoïdal 402, et également fixés à la platine 4 au niveau de l'angle 12.2.

[0106] 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 EP 1 130 610, et ne seront pas décrits en détail.

[0107] 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.

[0108] 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.

[0109] 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.

[0110] 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.

[0111] La distance entre l'axe de l'arbre principal 6 et l'axe de l'arbre de fermeture 104 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.

[0112] Un choix de distance judicieux entre les différents éléments de la commande permet d'augmenter davantage la compacité de celle-ci en réduisant les espaces intermédiaires non occupés.

[0113] 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.

[0114] 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.

[0115] 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.

[0116] Dans l'exemple représenté, les moyens de ver-

rouillage 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.

[0117] 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.

[0118] 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.

[0119] 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.

[0120] 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.

[0121] 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.

[0122] 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.

[0123] Des galets sont avantageusement prévus sur les leviers au niveau des extrémités destinées à venir en contact pour réduire les frottements.

[0124] 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.

[0125] Les moyens de commande électrique 212 sont actionnés lorsque la nécessité d'ouvrir le contacteur est détectée.

[0126] Les moyens d'ouverture manuelle seront décrits par la suite.

[0127] 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.

[0128] 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.

[0129] 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.

[0130] 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.

[0131] 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.

[0132] 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.

[0133] Le couple est repris par un palet maintenu immobile, formant butée mécanique et apte à être déplacé par un moyen de commande électrique 612.

[0134] 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.

[0135] 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.

[0136] 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.

[0137] Un galet est également avantageusement prévu sur le levier au niveau des extrémités destinées à venir en contact, pour réduire les frottements.

[0138] 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.

[0139] En outre, les moyens de verrouillage en ouverture 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.

[0140] La platine est reliée au niveau de son angle 12.1 aux moyens indicateurs 300 de différentes positions prises par le commutateur.

[0141] 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.

[0142] 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.

[0143] 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.

[0144] 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.

[0145] Des moyens d'actionnement manuel 700, des moyens de verrouillage 200, 600 sont également prévus.

[0146] Ces moyens d'actionnement manuel 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.

[0147] 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.

[0148] Le levier 702 est monté libre en rotation entre les plaques de montage 2 et entre les deux moyens de verrouillage 200, 600.

[0149] Le levier 702 comporte une première partie 703 destinée à être à l'extérieur des plaques de montage 2 et une deuxième partie 704 destinée à être à l'intérieur des deux plaques de montage 2.

[0150] 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.

[0151] 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 à venir coopérer avec les moyens de verrouillage en fermeture 200, pour les déverrouiller manuellement.

[0152] 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 qui libère le système de verrouillage en fermeture.

[0153] 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.

[0154] La forme du levier 702 permet d'interagir sur les deux plans correspondants au système de verrouillage en fermeture et en ouverture.

[0155] Ces moyens d'actionnement manuel 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.

[0156] Selon la présente invention, la platine 4, la came 102, le ressort d'ouverture 402 avec les moyens d'amortissement 500 intégrés et les moyens de verrouillage en fermeture 200 sont disposés dans un même plan et sont agencés de manière à ne pas interférer les uns avec les autres lors du déplacement.

[0157] Grâce à la présente invention, la commande est très compacte et très robuste, et comporte un nombre de pièces réduit.

[0158] Sur les figures 6A et 6B, 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.

[0159] 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 rotation 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.

[0160] 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.

[0161] De manière avantageuse, des manchons de guidage 808 sont également prévus à une extrémité su-

périeure 806.1 et à une extrémité inférieure 806.2 de la colonne 806.

[0162] 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.

[0163] 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.

[0164] 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.

[0165] 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 le levier 15 et la barre intermédiaire 802 est montée libre en rotation sur le levier 15.

[0166] 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.

[0167] 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.

[0168] 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.

[0169] Sur les figures 7A et 7B, on peut voir un autre exemple de réalisation de moyens de manoeuvre 900 du contacteur selon la présente invention.

[0170] De manière similaire à l'appareillage des figures 6A à 6B, 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.

[0171] 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.

[0172] 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.

[0173] 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.

[0174] 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.

[0175] Les moyens de manoeuvre 900 offrent également l'avantage de moins solliciter la tige isolante en compression.

[0176] 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 le levier 15 muni d'une lumière oblongue au niveau de l'extrémité libre 15.1 du levier 15. Sur la figure 6A, la commande C est placée à gauche des moyens de manoeuvre 900.

[0177] 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.

[0178] De manière similaire à l'appareillage des figures 6A à 6B, 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.

[0179] 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.

[0180] 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.

[0181] Ainsi une rotation du levier 1002 provoque un déplacement le long de l'axe Y de la tige μ isolante 1004.

[0182] 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.

[0183] Les moyens de manoeuvre 900 offrent également l'avantage de moins solliciter la tige isolante en compression.

[0184] 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 le levier 15 dont le contour comporte un secteur denté. Sur la figure 6A, la commande C est placée à gauche des moyens de manoeuvre 1000. Le secteur denté peut être réalisé avantageusement directement sur le levier 15.

[0185] 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, 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 une tige de transmission d'effort 14 reliée au levier 15. 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.

[0186] Dans une variante de réalisation non représentée, l'arbre principal 6 est coaxial à l'arbre 1102 et est rendu solidaire en rotation de celui-ci, par exemple au moyen d'un manchon. Ainsi, une rotation de l'arbre principal provoque une rotation de l'arbre 1102, et un coulisement du contact mobile. Cette variante est envisageable lorsque l'axe principal de la commande selon l'invention peut être aligné avec l'arbre de commande du commutateur. Cette variante présente l'avantage d'être de réalisation plus simple.

[0187] Nous allons maintenant décrire le fonctionnement de la commande selon la présente invention.

[0188] Le commutateur est supposé être en position fermée avec les ressorts 402 et 114 chargé, dans la position représentée sur la figure 1.

[0189] 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.

[0190] 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. L'arbre principal 6 est entraîné en rotation, provoquant la rotation du levier 15 qui se déplace vers le haut de la tige 14, fermant le commutateur.

[0191] Le basculement dans le sens antihoraire provoque également le chargement du ressort d'ouverture 402, qui est alors prêt pour une nouvelle phase d'ouverture. Les moyens de verrouillage en fermeture 200 sont également de nouveau actifs.

[0192] 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, lors-

que 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.

[0193] Le verrouillage en ouverture s'effectue ensuite automatiquement, lorsque le galet 117 atteint à l'appui sur le système de verrouillage en ouverture 600.

[0194] 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 l'arbre principal 6 et le levier 15 (exemple représenté sur la figure 9), la tige de transmission d'effort 14 est alors déplacée vers le bas, provoquant l'ouverture du commutateur.

[0195] L'ouverture et la fermeture du commutateur peuvent également être commandées manuellement par actionnement du levier 702 comme décrit précédemment.

[0196] 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) fixée sur un arbre principal (6) monté mobile en rotation sur au moins une première plaque de montage (2), ledit arbre principal (6) étant orthogonal à la première plaque de montage, et la platine étant orthogonale à l'arbre principal (6), l'arbre principal (6) étant relié au commutateur, dont l'ouverture et la fermeture sont provoquées par une rotation de l'arbre principal (6) apte être mis en rotation par un basculement de ladite platine (4), 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 de la platine (4) dans un état de fermeture du commutateur,

ladite platine étant connectée à l'actionneur d'ouver-

ture (400), l'actionneur rotatif de fermeture (100) 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 (400), le moyen de transmission de force de l'actionneur de fermeture (100) et les moyens de verrouillage en fermeture (200) 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) sont sensiblement dans un plan de la platine, dit premier plan.

2. Commande selon la revendication 1, dans laquelle le moyen de transmission de force (102) comporte une came solidaire 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 fixée à 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 étant disposé dans un deuxième plan sensiblement parallèle au premier plan, ledit ressort de fermeture (114) étant monté mobile en rotation par une première extrémité sur la première plaque de montage (2) et par une deuxième extrémité sur le disque d'entraînement (116).

3. Commande selon la revendication 2 comportant des moyens de verrouillage en ouverture (600) aptes à exercer un effort d'immobilisation sur le disque d'entraînement (116) dans un état chargé du ressort de fermeture (112).

4. Commande selon la revendication précédente, dans laquelle les moyens pour charger le ressort de fermeture comportent un train de pignons (120), entraîné par un moteur électrique, un pignon engrenant des dents de la périphérie du disque d'entraînement, et dans laquelle le disque d'entraînement, le pignon engrenant le disque d'entraînement et les moyens de verrouillage en ouverture (600) sont disposés sensiblement dans un même troisième plan, parallèle au premier plan.

5. Commande selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans laquelle le ressort de fermeture (114) chevauche la platine (4).

6. Commande selon l'une quelconque des revendica-

- tion 2 à 5, 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 première plaque de montage (2) que la platine (4), le ressort de fermeture (114) étant disposé sur une autre face de la première plaque de montage (2), le ressort d'ouverture comportant une première extrémité montée mobile en rotation sur la première plaque de montage du même côté que celui de la première extrémité du ressort de fermeture par rapport à la platine, et une deuxième extrémité montée mobile en rotation sur la platine.
7. Commande selon la revendication 6, dans laquelle le ressort de fermeture (114) croise le ressort d'ouverture (402).
8. Commande selon la revendication 6 ou 7, dans laquelle l'arbre de fermeture (104) se trouve à l'opposé du ressort d'ouverture (402) par rapport à un axe sensiblement parallèle à l'axe du ressort d'ouverture (402) et sécant avec l'arbre principal (6).
9. Commande selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, dans laquelle les moyens de verrouillage en fermeture (200) coopèrent avec un levier de manœuvre (20) monté mobile en rotation sur la platine (4).
10. Commande selon l'une quelconque des revendications 2 à 9 en combinaison avec la revendication 3, comportant des moyens d'actionnement manuel (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, lesdits moyens d'actionnement manuel (700) comportant un levier (702) monté mobile en rotation sur la première plaque de montage (2), disposé entre les moyens de verrouillage en fermeture et les moyens de verrouillage en ouverture.
11. Commande selon la revendication précédente, dans laquelle le levier est 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.
12. 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 une saillie (707) radiale apte à coopérer avec le levier (206), apte à désactiver les moyens de verrouillage en fermeture (200).
13. Commande selon l'une quelconque des revendications précédentes en combinaison avec la revendication 3, 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 première plaque de montage (2).
14. Commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la platine (4) est répartie dans au moins deux plans parallèles.
15. 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.
16. Appareillage selon la revendication précédente, dans lequel le commutateur comporte un arbre mobile en rotation autour de son axe et un levier solidaire en rotation de l'arbre, le levier étant connecté au contact mobile en translation, de telle sorte qu'une rotation de l'arbre autour de son axe provoque un déplacement en translation du contact mobile, et dans lequel l'arbre principal (6) et l'arbre du commutateur sont coaxiaux et solidarisés en rotation.
17. Appareillage selon la revendication 15, dans lequel un levier est solidarisé en rotation de l'arbre principal (6) au niveau de sa saillie de l'une des plaques de montage, ledit levier étant relié au contact mobile.
18. Appareillage électrique selon la revendication 17, comportant un système de bielle (800) destiné à relier le levier (15) au contact mobile en translation du commutateur.
19. Appareillage selon la revendication 17, dans lequel le levier (15) est connecté au contact mobile en translation par une pièce mobile (802) en translation.
20. Appareillage électrique selon la revendication 17, dans laquelle le levier (15) comporte une lumière (910) oblongue dans laquelle est destinée à être montée avec jeu une extrémité d'un élément rigide-lié au pôle mobile en translation du commutateur.
21. Appareillage électrique selon la revendication 17,

dans laquelle le levier (15) comporte un secteur angulaire denté (1002) destiné à engrener une partie dentée rigidement liée au pôle mobile en translation du commutateur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

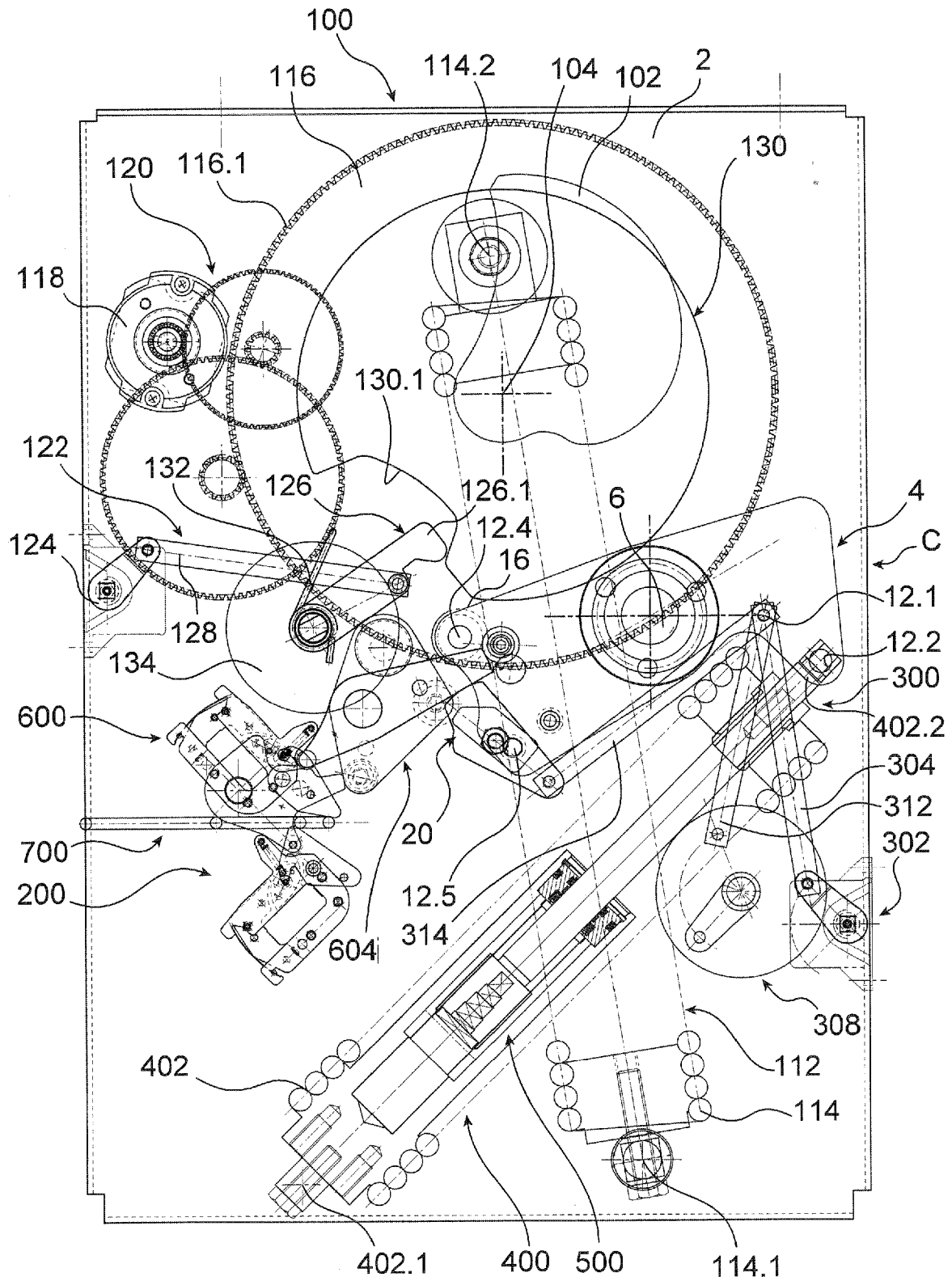


FIG. 1A

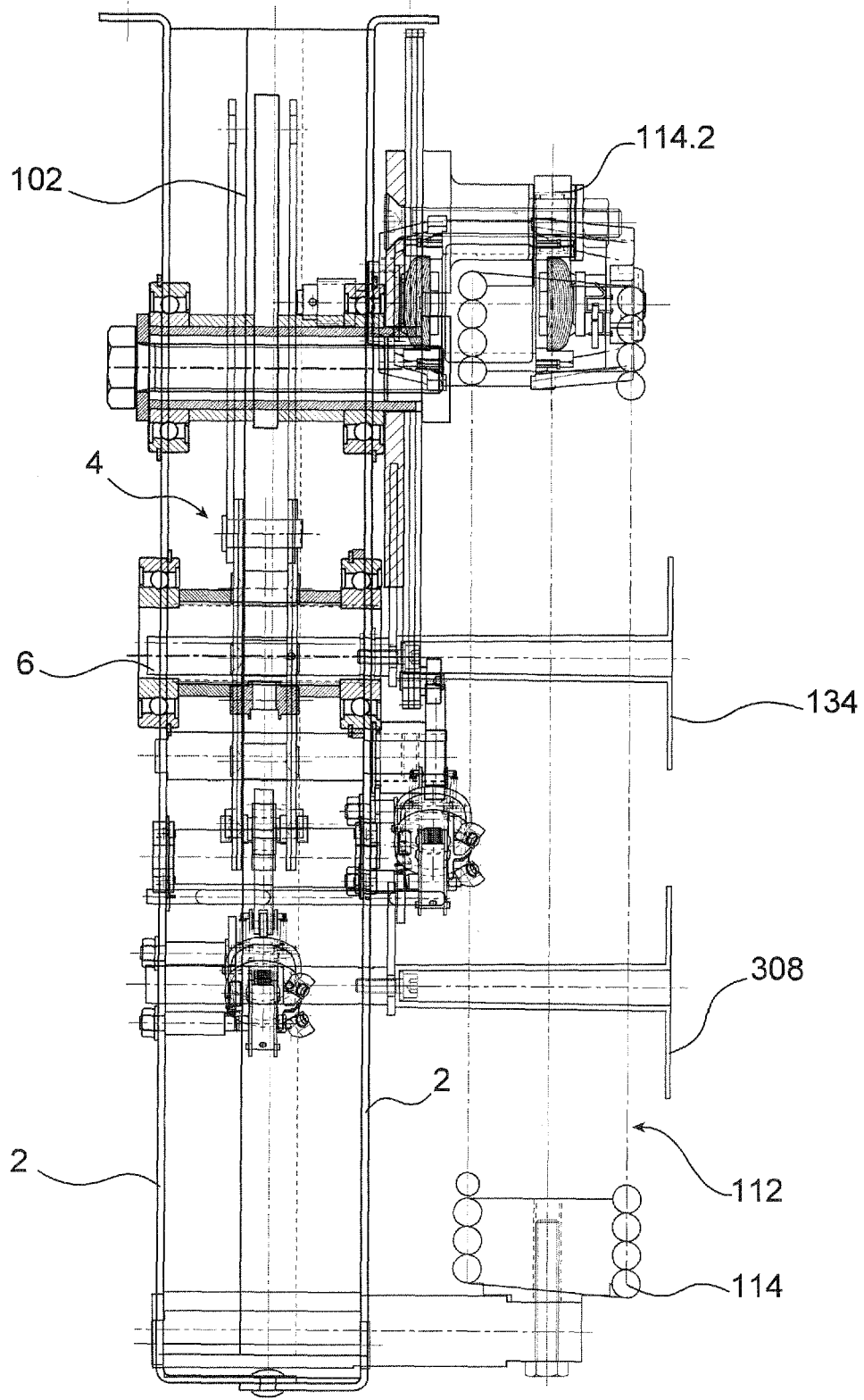


FIG. 1B

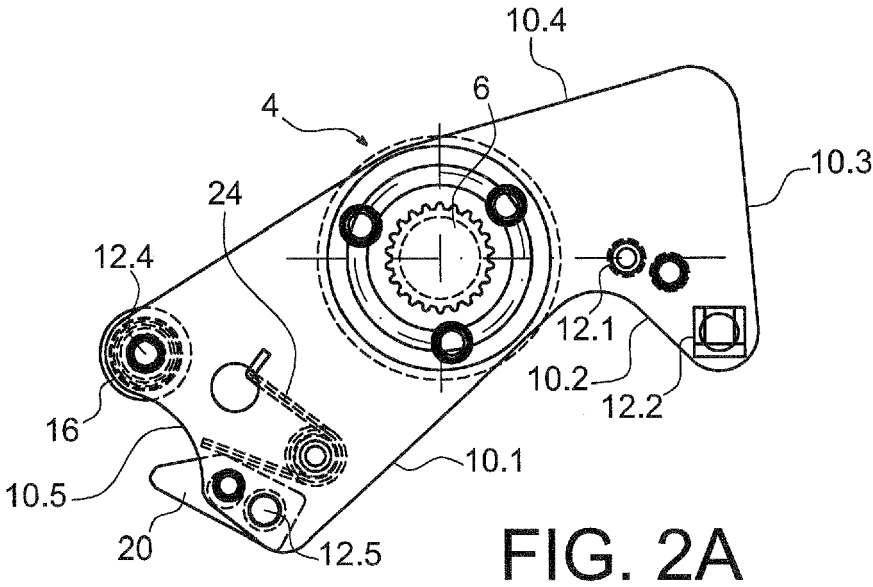


FIG. 2A

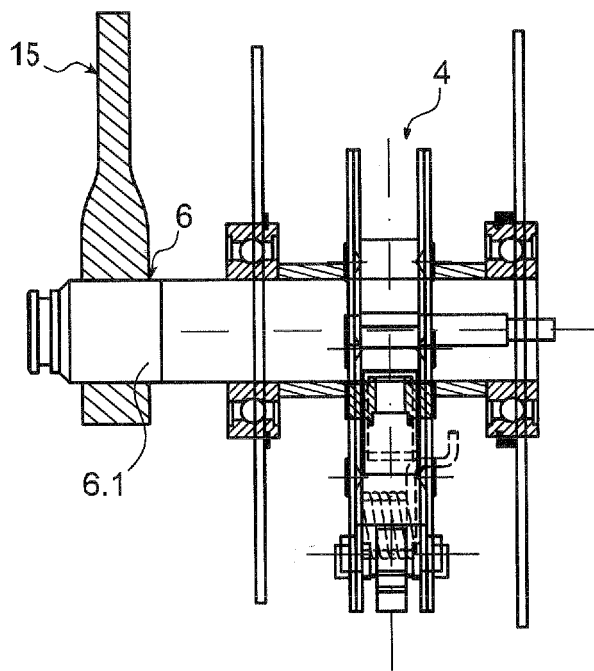


FIG. 2B

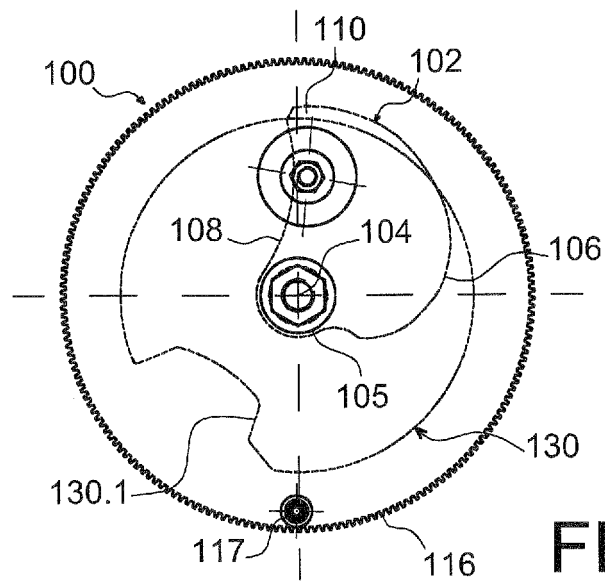


FIG. 3A

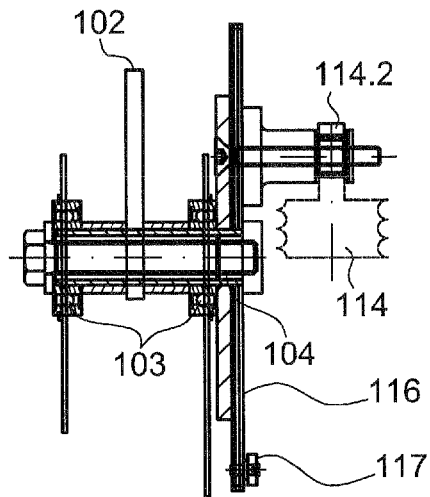


FIG. 3B

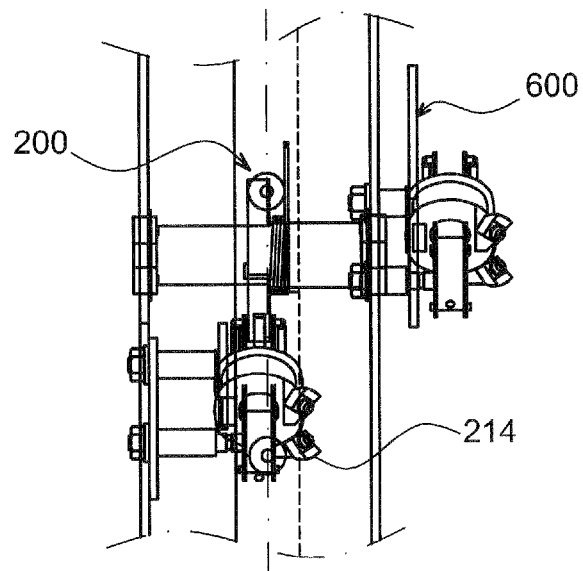


FIG. 4D

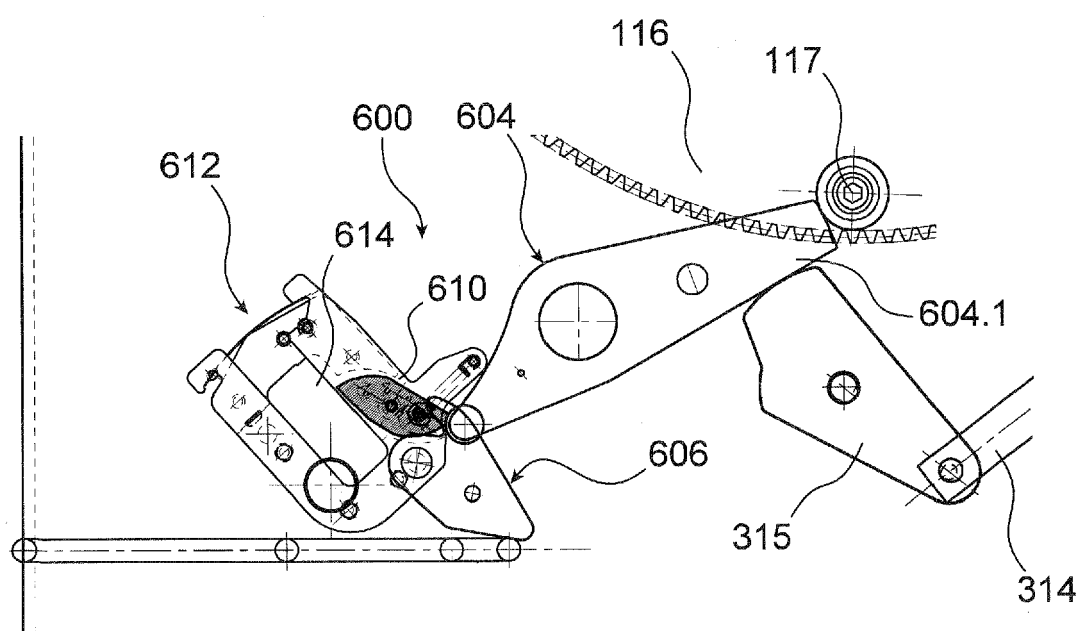


FIG. 4A

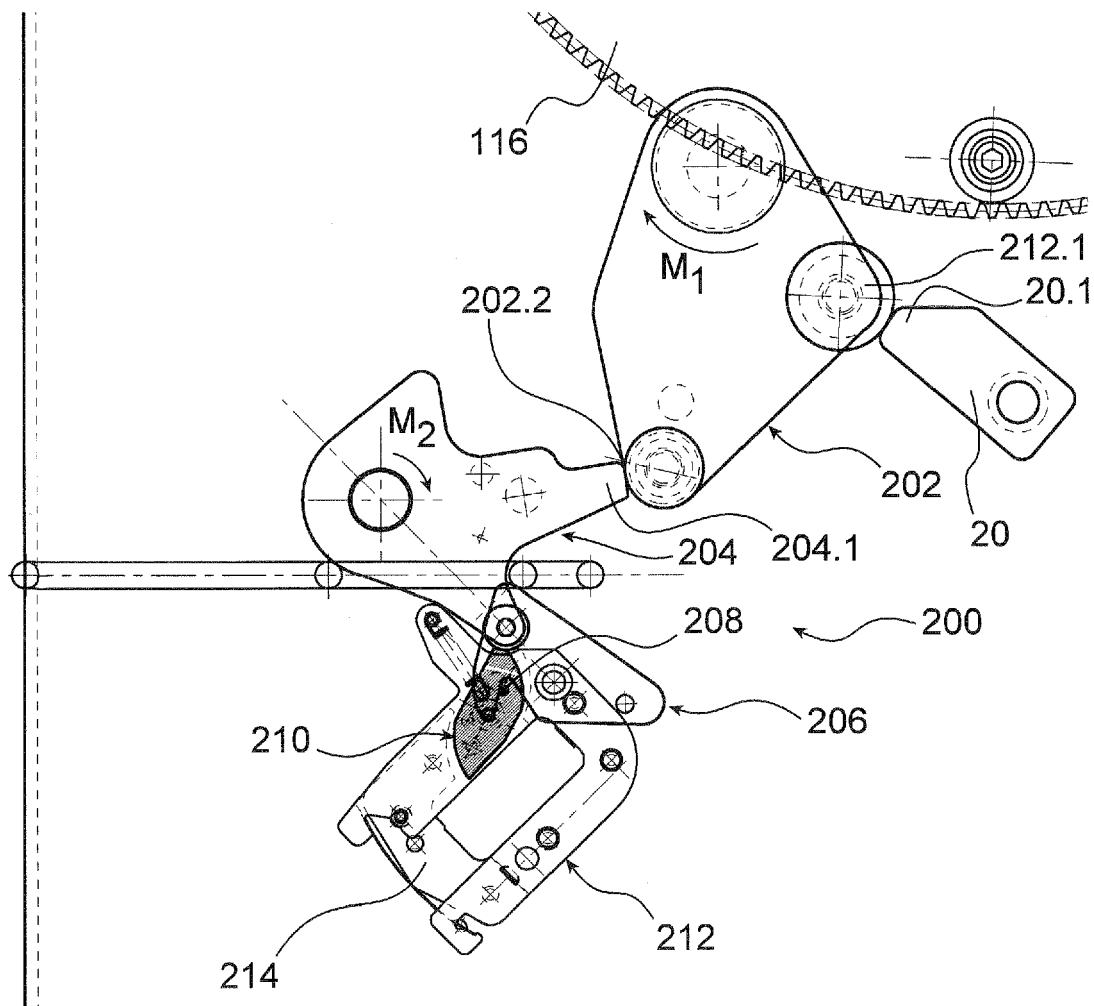


FIG. 4B

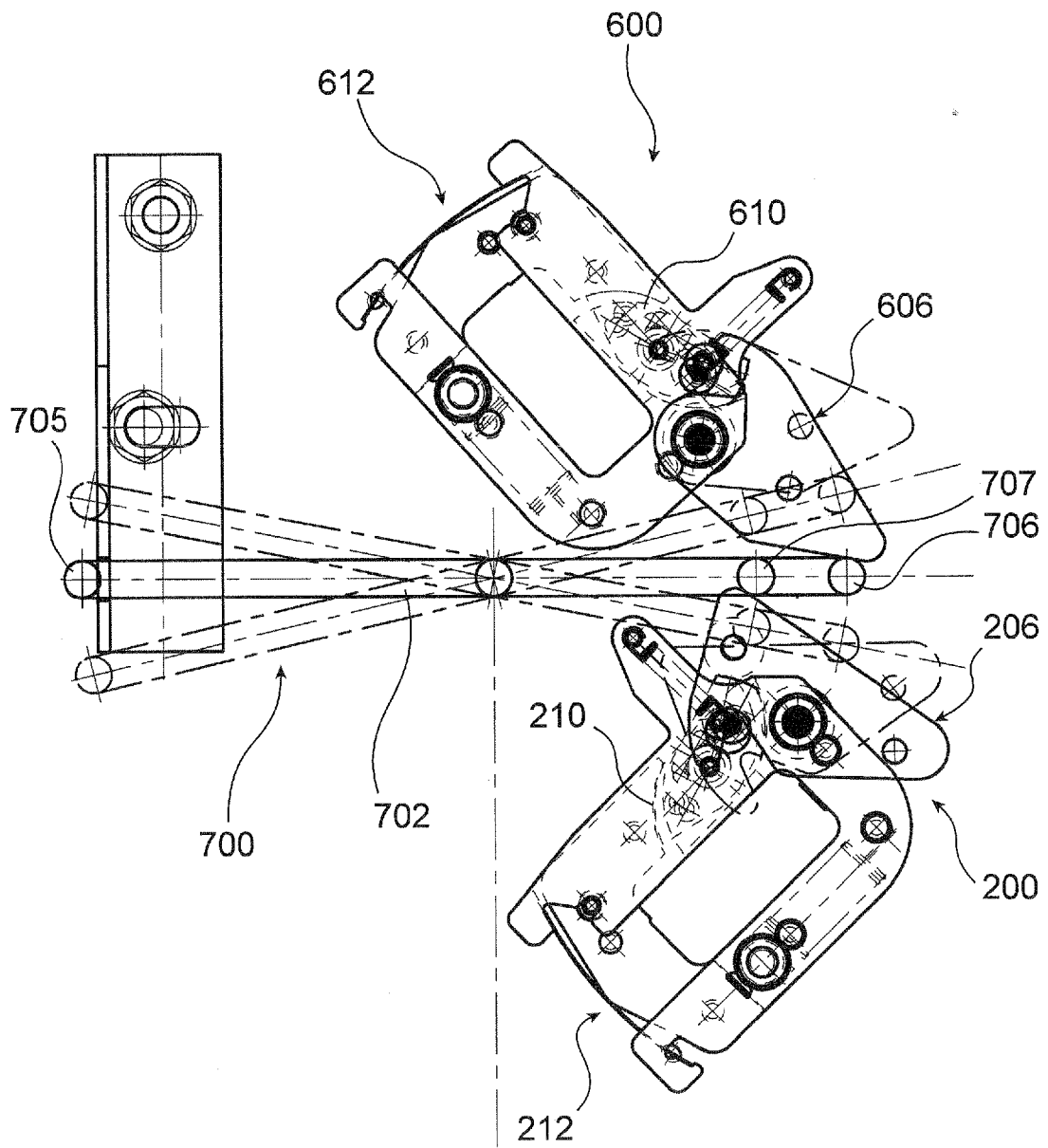


FIG. 4C

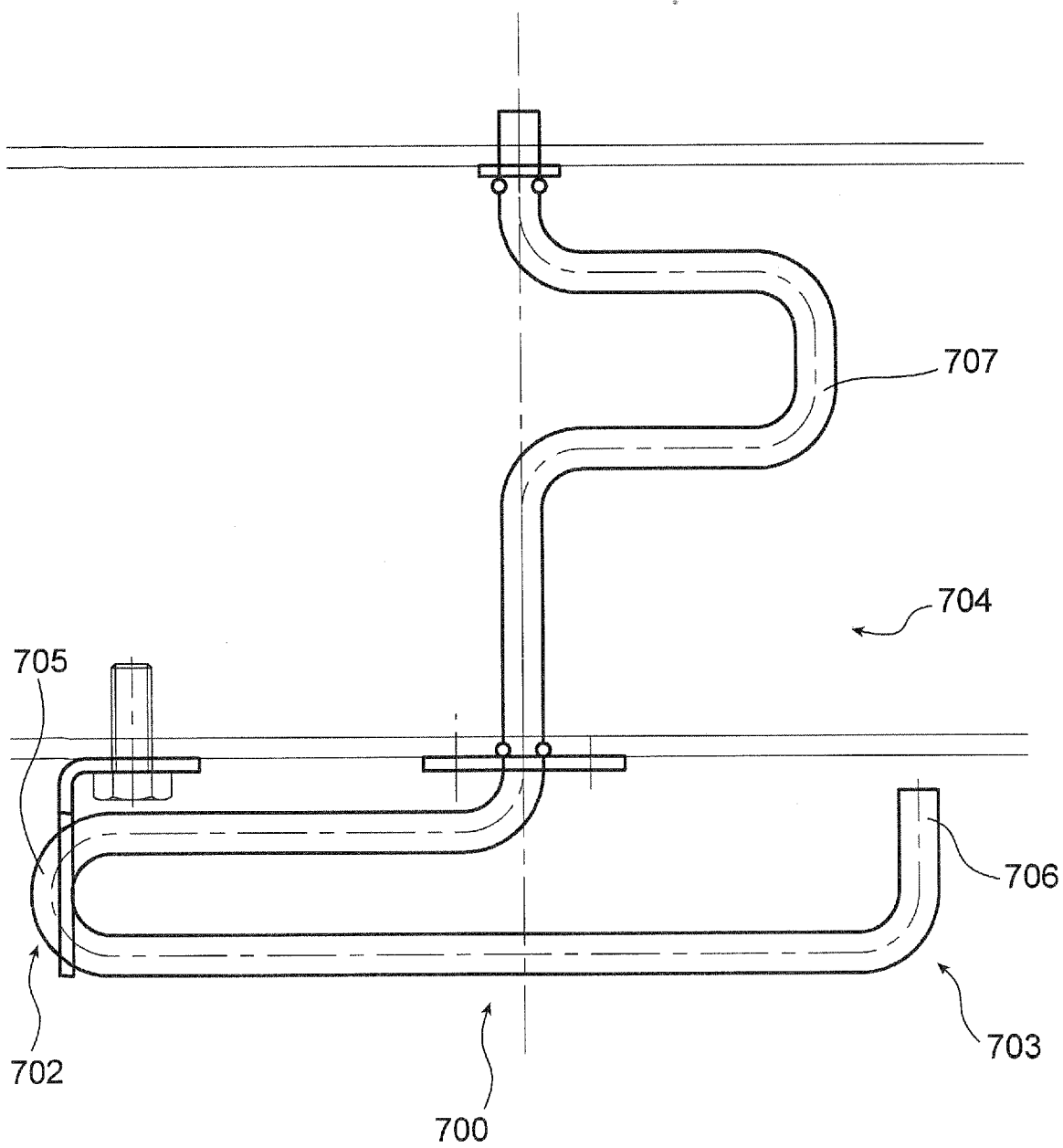


FIG. 4E

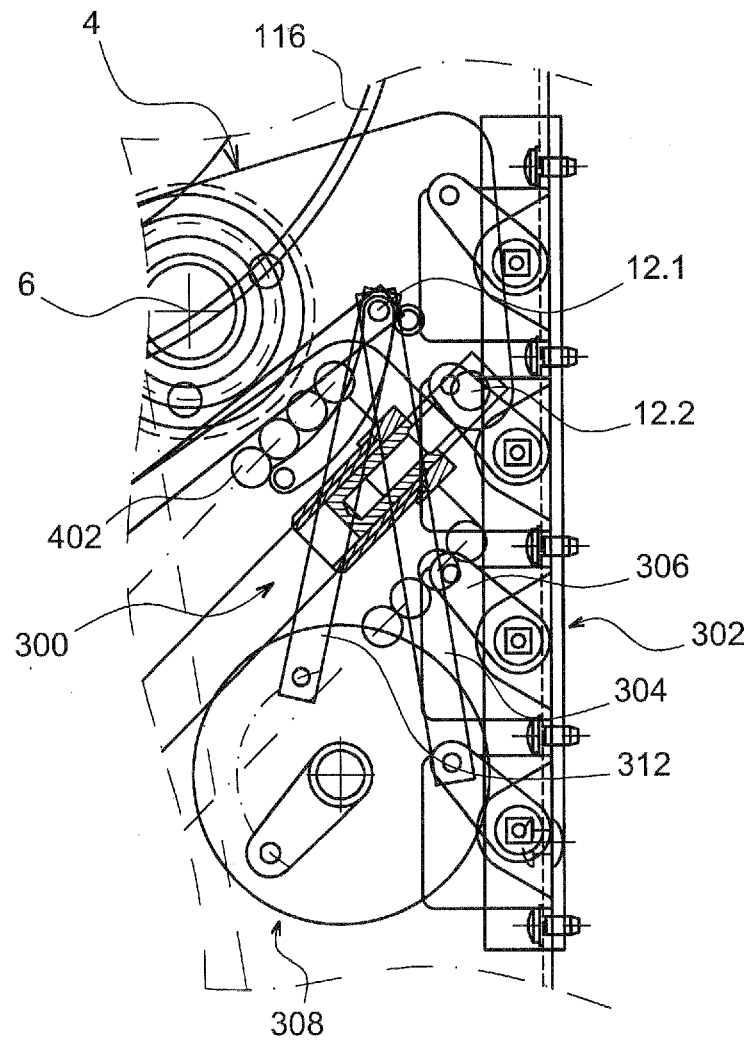


FIG. 5

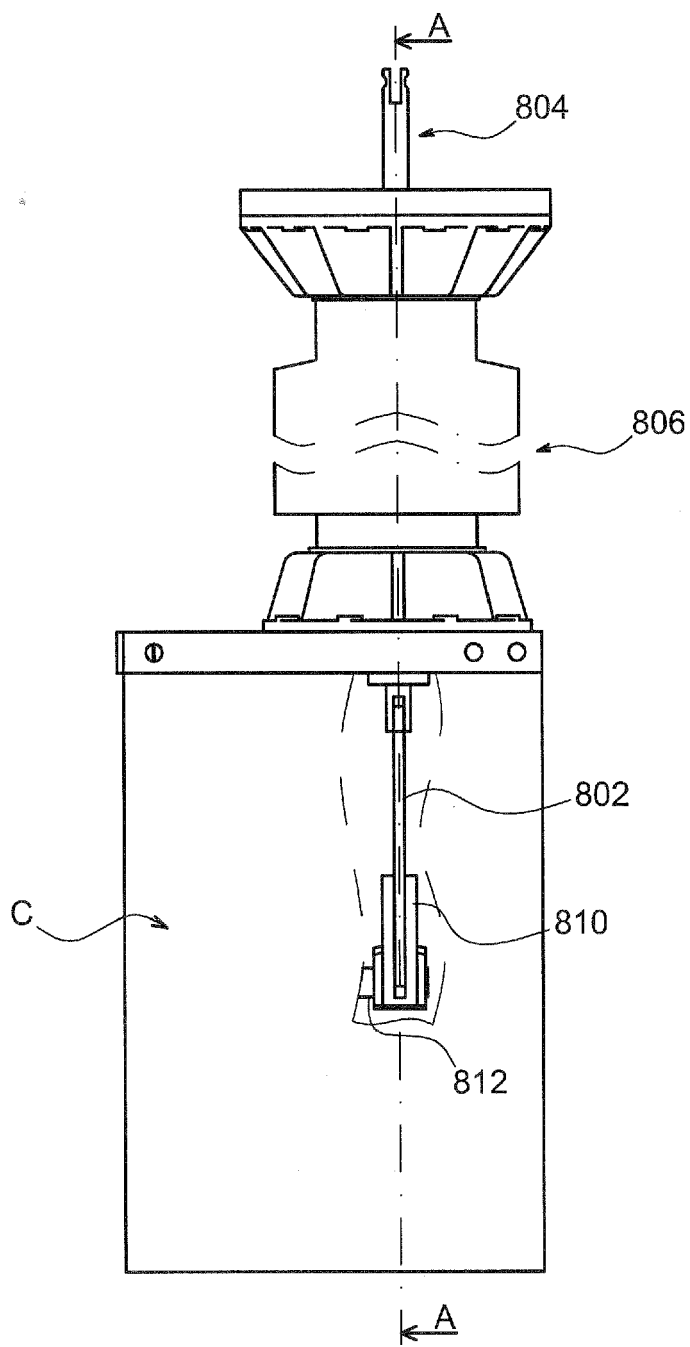


FIG. 6A

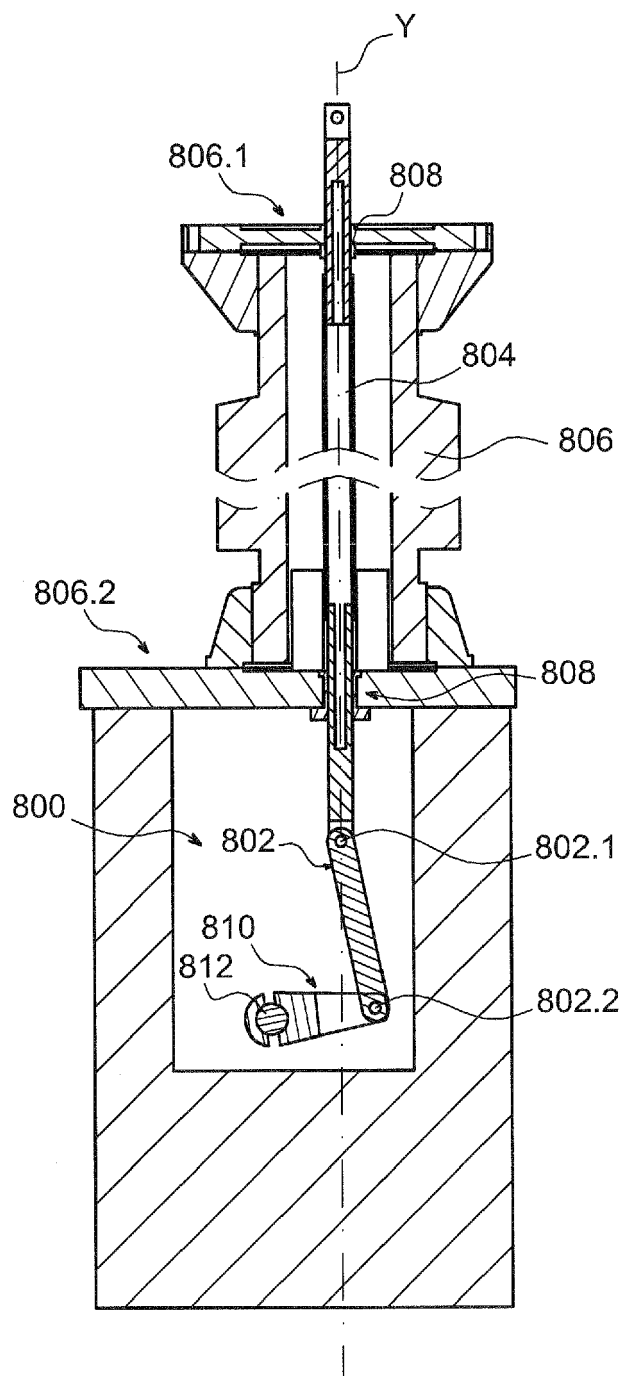


FIG. 6B

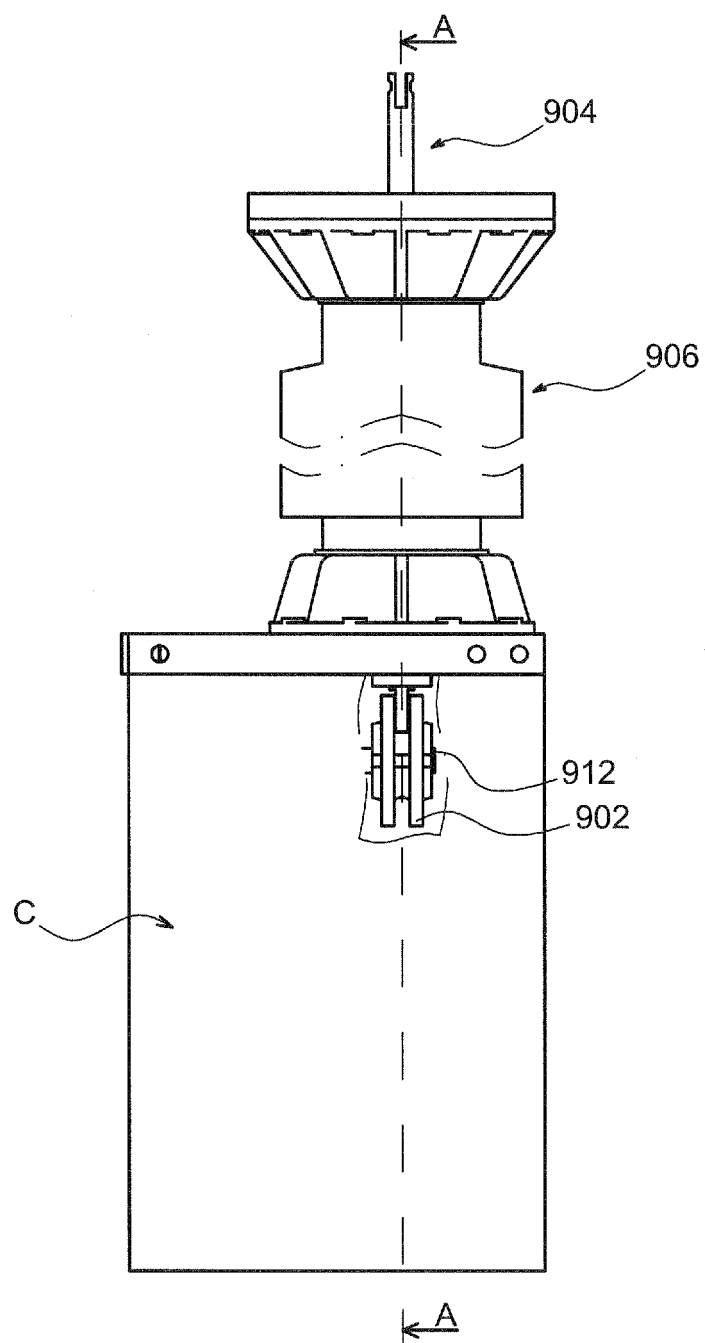


FIG. 7A

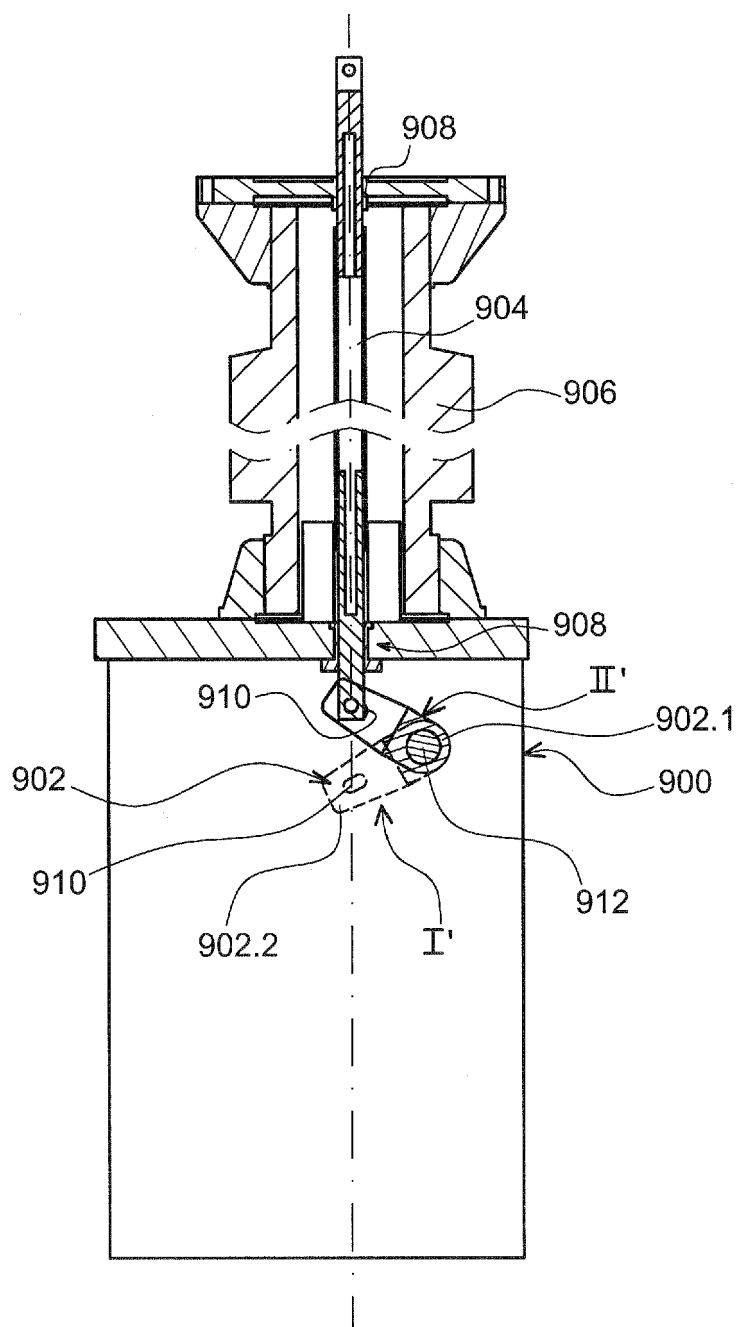


FIG. 7B

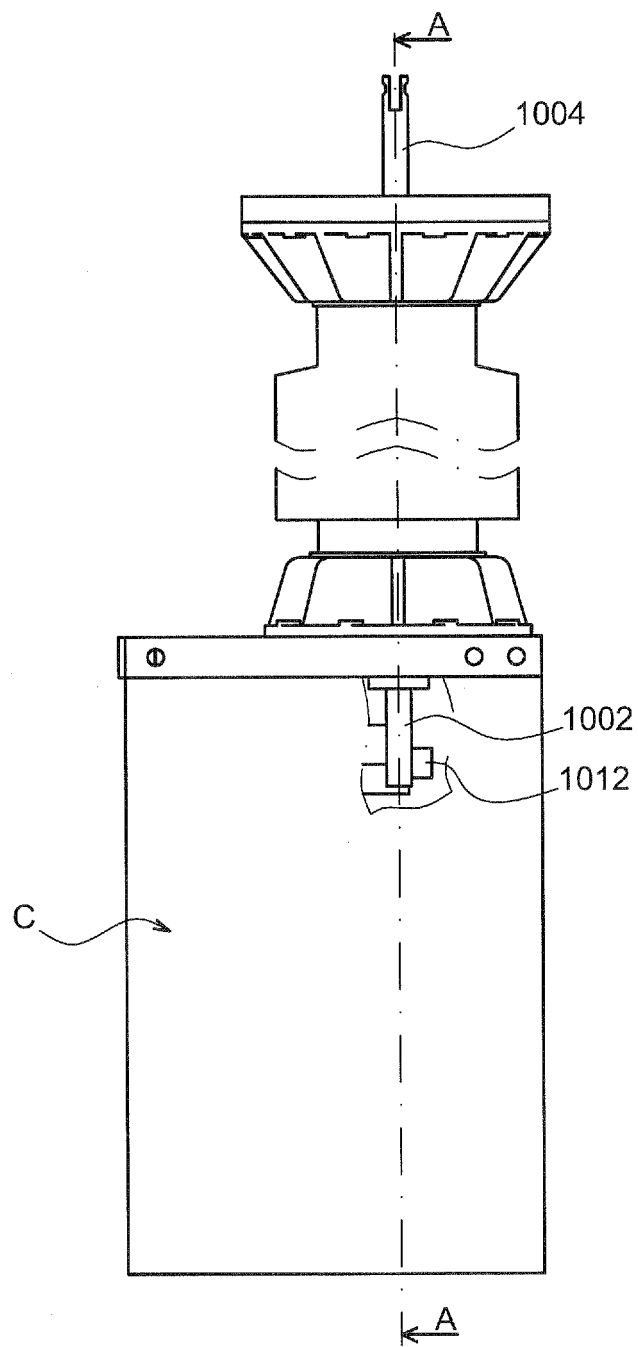


FIG. 8A

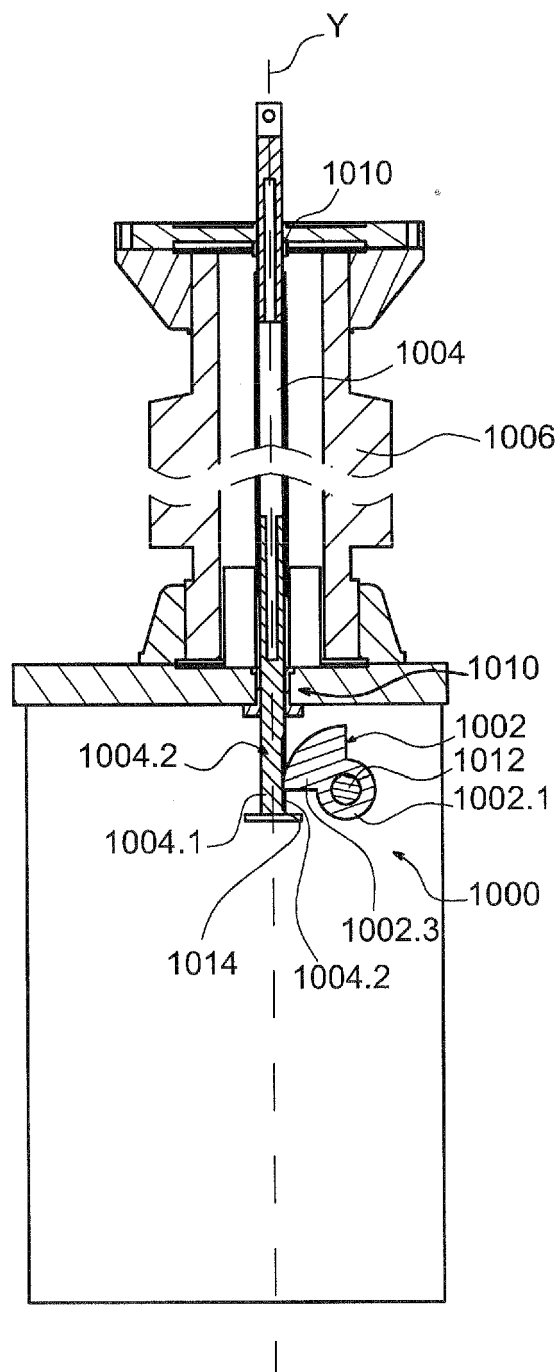


FIG. 8B

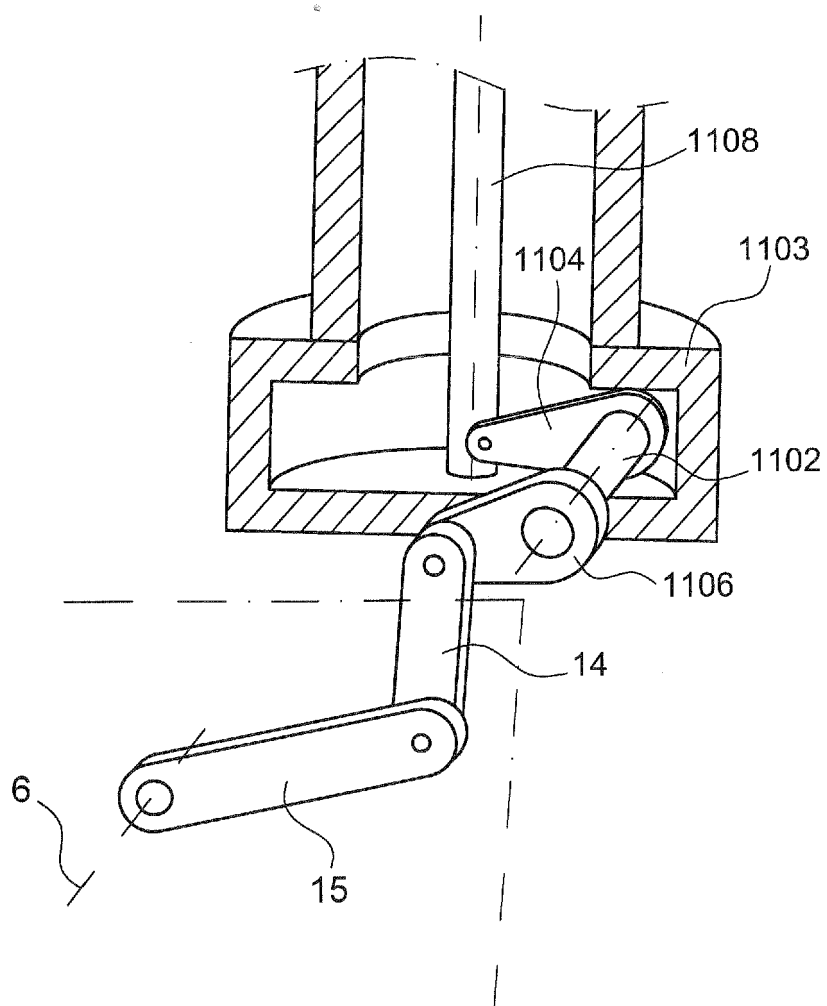


FIG. 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 17 1622

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	EP 0 294 561 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 14 décembre 1988 (1988-12-14) * abrégé; figure 6 *	1-21	INV. H01H3/30
A	EP 1 130 610 A (ALSTOM [FR] AREVA T & D SA [FR]) 5 septembre 2001 (2001-09-05) * revendication 1; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 25 mars 2009	Examineur Simonini, Stefano
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04022)

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

EP 08 17 1622

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

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

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

25-03-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0294561	A	14-12-1988	CN 88102715 A	30-11-1988
			IN 171113 A1	25-07-1992
			JP 1963449 C	25-08-1995
			JP 6093338 B	16-11-1994
			JP 63281327 A	17-11-1988
			ZA 8802936 A	27-09-1989

EP 1130610	A	05-09-2001	AT 393460 T	15-05-2008
			FR 2805921 A1	07-09-2001

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 0651409 A [0002]
- EP 1178505 A [0002]
- EP 0294561 A [0006]
- EP 1408522 A [0084]
- EP 1369886 A [0086]
- EP 1130610 A [0106]