



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.05.2009 Bulletin 2009/19

(51) Int Cl.:
H01H 3/26 (2006.01) H01H 9/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08167588.6**

(22) Date de dépôt: **27.10.2008**

(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: **29.10.2007 FR 0758657**

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

(72) Inventeur: **Suter, Ernst**
5741, KÖLLIKEN (CH)

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

(54) **Actionneur électromécanique et sectionneur haute ou moyenne tension muni d'un tel actionneur**

(57) L'invention concerne un nouveau type d'actionneur électromécanique comprenant des moyens de transmission (8) pour transmettre le mouvement en fin de course d'un système broche (40)/écrou (41) engrenant avec un moteur électrique, à un interrupteur auxiliaire (7) de coupure d'alimentation du moteur.

Selon l'invention, il est prévu deux leviers de commande (80a, 80b) reliés entre eux, qui tournent autour

d'un axe perpendiculaire sous l'action d'un curseur (411) solidaire de l'écrou (41) couissant sur la broche (40). Le pivotement desdits leviers (80a, 80b) est bloqué durant le mouvement de l'arbre d'entraînement entraîné par le système broche (40)/écrou (41). Par contre, les leviers (80a, 80b) pivotent durant la fin de course du curseur (411). La course de pivotement des leviers (80a, 80b) est suffisamment importante pour ne pas avoir recours à un interrupteur auxiliaire (7) de grande précision.

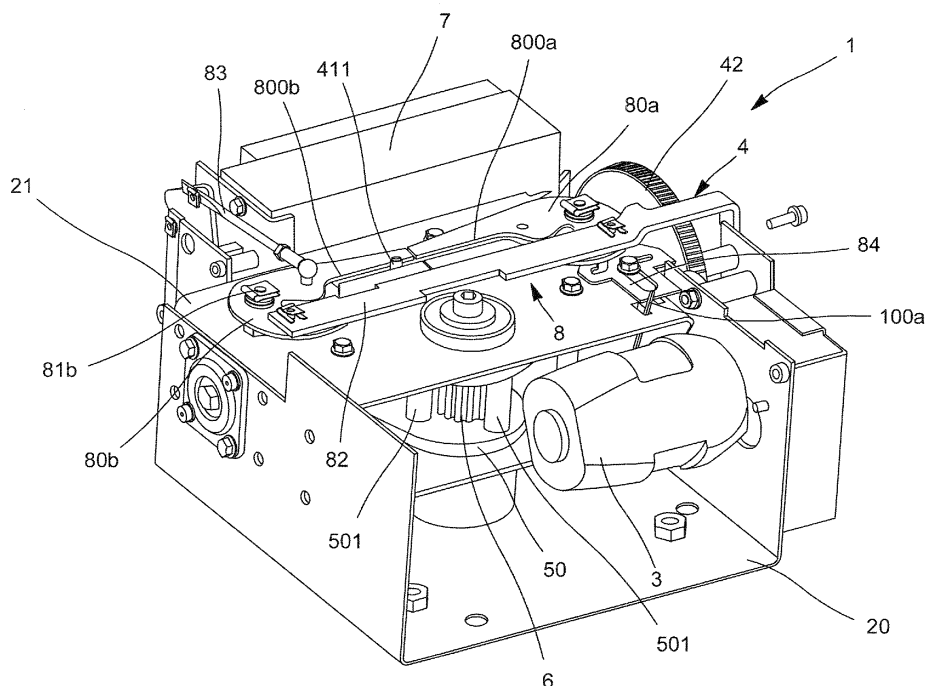


FIG. 1

Description

DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTÉRIEUR

[0001] L'invention concerne le domaine des actionneurs du type comprenant un moteur électrique et un engrenage pour transmettre le mouvement du moteur à un arbre d'entraînement entre deux positions déterminées.

[0002] Elle s'applique aux actionneurs d'interrupteurs, tels que les sectionneurs, et plus particulièrement aux sectionneurs de moyenne ou haute tension.

[0003] Dans les sectionneurs à haute ou moyenne tension, il est connu d'utiliser, en tant qu'actionneur, un moteur électrique, un engrenage pour transmettre le mouvement du moteur à un arbre d'entraînement entre deux positions déterminées correspondant aux deux positions d'ouverture et de fermeture du contact principal mobile de l'interrupteur et enfin au moins un premier interrupteur auxiliaire pour couper l'alimentation du moteur une fois que le contact principal a atteint sa position de fermeture ou d'ouverture.

[0004] Il est connu également de synchroniser le basculement du contact mobile du premier interrupteur auxiliaire avec la position de fermeture du contact principal mobile de sectionneur.

[0005] Il est enfin connu de synchroniser le basculement du contact mobile du premier interrupteur auxiliaire avec le basculement d'un contact mobile d'un deuxième interrupteur auxiliaire qui sert à signaler l'état de commutation (I/O) du sectionneur.

[0006] Ainsi, le document CH 424932 divulgue un actionneur d'interrupteur, comprenant un moteur électrique, une roue dentée 11 accouplée avec l'arbre de sortie du moteur et solidaire d'un système de vis sans fin 5,6 avec un écrou 6 formant curseur, qui met en rotation, par l'intermédiaire d'un levier à fourche 7, un arbre principal connecté à un contact de l'interrupteur, tel qu'un sectionneur. Le levier à fourche 7 est configuré de sorte à permettre une course libre à l'écrou 6 après la fin du mouvement de l'arbre principal. Sur cette course libre, l'alimentation du moteur est coupée et le moteur et l'écrou 6 du système de vis sans fin s'arrêtent. Un paquet de rondelle Belleville 20 formant ressort amortit le freinage de l'écrou 6. La vis sans fin 5 possède un dégagement qui permet le désengagement de l'écrou 6 à la fin de manoeuvre. Les rondelles Belleville 20 permettent le réengagement de l'écrou 6 dans la vis 5 lors de la rotation inverse. La butée de l'écrou ainsi réalisée engendre des forces importantes dans la broche filetée 5 du système de vis sans fin et dans le châssis 4. De plus, la zone de désengagement de l'écrou 6 et la vis sans fin sont soumises à une usure importante. Cela impose donc de redimensionner le mécanisme par rapport à sa fonction première requise, à savoir la mise en rotation de l'arbre principal. Ce document ne s'intéresse pas à la manière de commander des contacts d'interrupteurs auxiliaires sur une longue course.

[0007] Le document DE 1690093, divulgue un perfectionnement de l'actionneur selon le brevet CH 424 932, qui consiste à prévoir un interrupteur additionnel pour activer un frein électrique du moteur lors de la course libre (phase de fin de course du curseur 6). L'utilisation d'un tel frein électrique du moteur n'est pas une solution optimisée en termes de coût. Il est nécessaire de remédier aux contraintes générées par le courant de court-circuit important. En effet, un tel courant de court-circuit important augmente considérablement la charge sur les parties électriques (bobinages, interrupteurs,...) et les parties mécaniques (fixations, engrenages,...). Le document DE 1690093 résout ce problème avec une résistance reliée électriquement au frein en transformant l'énergie électrique résultant du freinage en chaleur. Cette solution est coûteuse : utilisation d'une résistance, gestion de la chaleur récupérée...

[0008] Le document EP 0455039 divulgue un actionneur d'interrupteur comprenant une broche rotative 1 qui déplace un écrou 2 formant curseur muni d'un axe 5 logé dans une fente 6 de forme adaptée pour mettre en rotation un arbre principal 4 solidaire d'un contact de l'interrupteur. Il est prévu un dispositif d'indication 12 comprenant une fente 13 et commandé par l'axe 5 en déplacement afin de pivoter. Le dispositif d'indication 12 peut être muni d'une section dentée 15 afin de mettre en rotation un pignon 16 et son arbre 17 avec lequel il est solidaire. La rotation de l'arbre 17 actionne l'interrupteur auxiliaire pour couper l'alimentation du moteur (non représenté) qui met en rotation la broche 1. La course de pivotement du dispositif d'indication 12 n'est pas suffisamment longue. L'utilisation d'un tel pignon 17 et du balancier 3 n'est pas une solution optimisée en termes de coût. En outre, ce document ne propose pas de solution pour freiner le mouvement en fin de course.

[0009] Le but de l'invention est de proposer un nouveau type d'actionneur électromécanique, en particulier pour les sectionneurs haute ou moyenne tension, qui soit moins coûteux et de fiabilité accrue par rapport à ceux actuellement existants.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0010] A cet effet, il est prévu un actionneur de type électromécanique, comprenant :

- un moteur électrique,
- un engrenage comportant une broche adaptée pour être mise en rotation par le moteur et un écrou en prise filetée autour de la broche et muni d'un pion de guidage et d'un axe formant curseur,
- un levier à fourche solidaire d'un arbre d'entraînement qui s'étend orthogonalement à la broche et positionné pour loger le pion de guidage dans la fourche entre deux positions déterminées sur la broche afin de mettre en rotation l'arbre d'entraînement entre deux positions déterminées,
- un premier interrupteur auxiliaire pour couper l'ali-

mentation du moteur électrique en fin de course du curseur,

- des moyens de transmission pour transmettre le mouvement du curseur en fin de course au premier interrupteur auxiliaire afin de le mettre en position de commutation, lesdits moyens de transmission comprenant un ensemble de deux leviers de commande reliés entre eux et dont l'un est relié à un contact mobile du premier interrupteur auxiliaire, chacun des leviers de commande étant pivotant autour d'un axe orthogonal à la broche et étant muni d'une piste, l'agencement des leviers et le profil de leurs pistes permettant au curseur de coulisser dans les pistes quelle que soit la position sur la broche, en faisant arrêter ou pivoter simultanément les leviers de commande, le pivotement simultané des leviers mettant en position de commutation l'interrupteur auxiliaire.

[0011] On obtient ainsi un actionneur électromécanique à coût réduit d'une part, par la réduction du nombre et du poids des pièces utilisées constituant l'actionneur et d'autre part, par le remplacement de pièces, réalisées jusqu'à présent par techniques de fonderie, par des pièces réalisées à partir de tôles métalliques pliées.

[0012] Avantageusement, chaque piste de levier comporte une première partie rectiligne et une partie incurvée en continuité avec sa partie rectiligne, les longueurs respectives de la première partie rectiligne et de la partie incurvée permettant au curseur de coulisser dans les parties :

- rectilignes alignées entre elles sans faire pivoter les leviers de commande lorsque l'arbre d'entraînement est entre les deux positions déterminées,
- incurvées en faisant pivoter simultanément les leviers de commande lorsque l'arbre d'entraînement est dans une position immédiatement après l'une des deux positions déterminées.

[0013] Avantageusement, chaque piste comprend une deuxième partie rectiligne en continuité avec la partie incurvée, la longueur de la deuxième partie rectiligne permettant au curseur couissant à l'intérieur de s'arrêter sans pivotement des leviers, après que l'alimentation du moteur électrique ait été coupée par l'interrupteur auxiliaire en position de commutation.

[0014] Selon une variante, les deux pièces sont reliées entre elles par une première biellette. Les leviers de commande peuvent être reliés entre eux de manière à pivoter dans le même sens de rotation.

[0015] Avantageusement encore, un des leviers de commande est relié au premier contact auxiliaire par une deuxième biellette.

[0016] Selon un mode de réalisation avantageux, deux cylindres s'étendent parallèlement à l'arbre d'entraînement et sont positionnés à une distance telle qu'ils forment chacun une butée du levier à fourche dans l'une

des deux positions déterminées de l'arbre d'entraînement.

[0017] Les deux leviers de commande sont de préférence identiques.

[0018] Selon une variante avantageuse de l'invention, le levier de commande est relié à une pièce formant coulisseau, la liaison entre le levier et le coulisseau étant prévue de telle façon que, lorsque le levier est en position pivotée correspondant à une position du curseur au-delà des deux positions déterminées, le coulisseau en translation actionne un frein mécanique de l'engrenage et, lorsque le levier est en position non pivotée correspondant à une position du curseur entre les deux positions déterminées, le coulisseau en translation opposée relâche le frein mécanique.

[0019] Les deux leviers pivotants ainsi agencés dans le cadre de l'invention, tournent autour d'un axe perpendiculaire sous l'action du curseur de l'écrou couissant sur la broche. Le pivotement des leviers est bloqué durant le mouvement du (des) contact(s) principal (ux) de haute tension de l'interrupteur, tel qu'un sectionneur, qui est muni de l'actionneur selon l'invention. Par contre, les leviers tournent durant la fin de course du curseur. La course de pivotement des pièces est suffisamment importante pour pouvoir utiliser un interrupteur auxiliaire de coupure d'alimentation du moteur qui soit d'une précision usuelle : en d'autres termes, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à un interrupteur auxiliaire de grande précision.

[0020] Par rapport aux actionneurs de sectionneur haute tension de l'art antérieur, l'actionneur selon l'invention définit un dispositif de commande comprenant deux leviers auxiliaires, de préférence identiques, guidés en rotation selon deux axes perpendiculaires à la broche disposés de sorte que sur les deux fins de course du curseur, le rapport de transmission entre le déplacement linéaire du curseur et le déplacement rotatif des leviers soit élevé. Cela permet d'obtenir, malgré des coûts de production réduits, une grande précision de commutation de l'interrupteur auxiliaire et d'utiliser des tôles de métal pliées au lieu de pièces moulées pour l'embase, telle qu'une embase de pied, du support principal et du boîtier de l'actionneur.

[0021] L'actionneur précédemment défini peut comprendre un bâti de l'actionneur ci-dessus, avec au moins un support principal sur lequel est monté en rotation l'arbre d'entraînement et une embase sur laquelle sont fixés le moteur et l'engrenage, le support principal et l'embase étant réalisés avantageusement à partir de tôles de métal pliées.

[0022] L'invention concerne enfin un interrupteur haute ou moyenne tension, comprenant un actionneur de type électromécanique décrit ci-dessus, dans lequel l'arbre d'entraînement est l'arbre d'entraînement du(es) contact(s) principal (aux) mobile(s) de l'interrupteur, les positions déterminées de l'arbre d'entraînement étant les positions d'ouverture et de fermeture du(es) contact(s) principal (aux).

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0023] La figure 1 est une vue en perspective d'un mode de réalisation de l'actionneur 1 selon l'invention.

[0024] La figure 2 est une vue en perspective de l'actionneur 1 selon la figure 1 sur laquelle ne sont pas montrés les interrupteurs auxiliaires, une partie du bâti et les moyens de transmission conformes à l'invention.

[0025] Les figures 3A à 3E montrent, en vue partielle, les différentes étapes consécutives de fonctionnement de l'actionneur 1 selon la figure 1.

[0026] La figure 4 est une vue partielle d'un actionneur 1 selon la figure 1 montrant l'implantation d'un frein mécanique conforme à l'invention.

[0027] La figure 5 est une vue schématique d'un frein mécanique conforme à l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0028] L'actionneur représenté 1 est un actionneur de sectionneur de terre haute tension.

[0029] L'actionneur 1 comprend tout d'abord un bâti 2 comportant au moins une embase 20 et un support principal 21 réalisés avantageusement en tôles de métal pliées. Un moteur électrique 3 ainsi qu'un engrenage 4 parallèles entre eux sont fixés à l'embase 20. Un arbre d'entraînement 6 orthogonal au moteur électrique 3 est monté en rotation dans le support principal 21 et embase 20.

[0030] L'engrenage 4 comprend un moteur 3 avec un arbre de sortie 30, des roues dentées intermédiaires, et une roue dentée 42. La roue dentée 42 est solidaire d'une broche 40 en prise filetée avec un écrou 41 muni d'un pion de guidage et d'entraînement 410 et d'un axe formant curseur 411 (figure 2).

[0031] Un levier 5 à fourche 50 solidaire d'un arbre d'entraînement 6. Cet arbre s'étend orthogonalement à la broche 40. Le levier est positionné pour loger le pion de guidage 410 dans la fourche 50 entre deux positions déterminées sur la broche 40 pour mettre en rotation l'arbre d'entraînement 6 entre deux positions déterminées. Autrement dit, le levier 5 à fourche 50 est mis en rotation par le pion de guidage 410 ou, en coopération avec les cylindres 9a, 9b, bloqué dans l'une des deux positions déterminées. Le levier 5 à fourche 50 est solidaire d'un arbre d'entraînement 6 auquel est relié le contact principal mobile du sectionneur de terre (non représenté).

[0032] Dans un mode de réalisation avantageux, la roue dentée 42 est équipée d'un dispositif limiteur de couple (non représenté) qui limite le couple transmis du moteur 3 à l'arbre d'entraînement 6. On s'assure ainsi que la position du levier 5 à fourche 50 et du curseur 411, connecté aux moyens de commande, d'indication et de signalisation, correspond toujours à celle du contact principal du sectionneur, même en cas de blocage.

[0033] Dans un mode de réalisation avantageux de

l'invention, l'arbre 43, solidaire de la roue dentée 430 est équipé d'un frein mécanique 11 constitué d'un ressort enroulé à spires 110 comme détaillé par la suite.

[0034] Selon l'invention, l'actionneur 1 comprend en outre un premier interrupteur auxiliaire 7 pour couper l'alimentation du moteur électrique en fin de course du curseur 411. A cet effet, des moyens de transmission 8 pour transmettre le mouvement du curseur 411 en fin de course au premier interrupteur auxiliaire 7 sont prévus. Les moyens de transmission 8 comprennent un ensemble de deux leviers de commande 80a, 80b reliés entre eux et dont l'un 80b est relié à un contact mobile du premier interrupteur auxiliaire 7. Chacune des leviers 80a, 80b est pivotant autour d'un axe 81a, 81b orthogonal à la broche 40 et est muni d'une piste 800a, 801a, 802a et 800b, 801b et 802b adaptée pour recevoir par coulissement le curseur 411 quelle que soit sa position sur la broche 40.

[0035] Chaque piste comporte une première partie rectiligne 800a, 800b, une partie incurvée 801a, 801b et 800b en continuité avec sa partie rectiligne 800a de sorte que, lorsque le curseur 411 est entre ses deux positions, il coulisse successivement dans les parties rectilignes 800b, 800a en regard l'une de l'autre et alignés dans l'axe de la broche 40 puis dans une des parties incurvée 801a, 801b de l'une des pistes.

[0036] Le coulissement du curseur 411 dans la partie incurvée 801a ou 801b provoque le pivotement du levier de commande 80a ou 80b qui en est muni et simultanément le pivotement de l'autre levier 80b ou 80a par une première biellette 82, et le déplacement du contact mobile de l'interrupteur auxiliaire 7 par une deuxième biellette 83.

[0037] Selon une variante avantageuse, deux cylindres 9a, 9b s'étendent parallèlement à l'arbre d'entraînement 6 et sont positionnés à une distance telle qu'ils forment chacun une butée du levier 5 à fourche 50 dans l'une des deux positions déterminées de l'arbre d'entraînement 6.

[0038] Avantageusement, les deux leviers de commande 80a, 80b sont identiques.

[0039] Selon le mode de réalisation illustré, l'actionneur 1 comprend un deuxième interrupteur auxiliaire 10, dont un contact mobile est relié au contact mobile du premier interrupteur auxiliaire 7 par une troisième biellette 100 de sorte que le déplacement de l'interrupteur auxiliaire 7 provoque simultanément le déplacement de l'autre interrupteur auxiliaire 10.

[0040] La position du curseur 411 est détectée par les deux leviers de commande 80a, 80b agencés en parallèle au dessus de la broche 40. Chaque levier 80a, 80b est adapté pour pivoter autour d'un axe 81a, 81b orthogonal à la broche 40 et agencé de part et d'autre de l'actionneur 1. La première biellette 82 qui relie les deux leviers 80a, 80b entre eux permet de les faire pivoter simultanément dans la même direction.

[0041] Le curseur 411 engagé dans les pistes 800a, 801a, 802a, 800b, 801b et 802b (guidage forcé) fait ainsi

pivoter les leviers 80a, 80b en fonction de sa position sur la broche 40.

[0042] Tel qu'illustré, le levier 5 à fourche 50 est avantageusement réalisé à partir de deux plaques métalliques identiques 500 parallèles entre elles et fixées l'une à l'autre par plusieurs goupilles 501 et fixées rigidement à l'arbre d'entraînement 6. La distance entre les deux plaques métalliques 500 est légèrement supérieure à la hauteur de l'écrou 41. Chaque plaque 500 comprend une fente droite 500a et en continuité des bords inclinés 500b et 500c. La largeur de la fente 500a est légèrement supérieure au diamètre du pion de guidage 410.

[0043] Le mouvement de rotation de la broche 40 est transformé en mouvement de translation de l'écrou 41 et des pions de guidage 410, ces derniers étant guidés par les rainures 210 (parallèle à la broche 40) pratiquées dans l'embase 20 et le support 21. La fente 500a transforme le mouvement de translation de l'écrou 41 par l'intermédiaire du pion 410 en un mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement 6. Les bords inclinés 500b, 500c interrompent la transmission du mouvement si l'une des positions déterminées est atteinte et, en coopération avec les cylindre 9a et 9b, bloquent l'arbre d'entraînement 6 dans cette position.

[0044] En fonction de la phase de fonctionnement de l'actionneur 1, le levier 5 est mis en rotation par les pions de guidage 410 ou bloqué par l'une des butées 9a, 9b à l'une de ses extrémités et par les pions de guidage 410 en interaction avec les bords inclinés 500b, 500c à l'autre de ses extrémités. L'angle de rotation du levier 5 à fourche 50 dépend de la longueur et de la position radiale des fentes droites 500a par rapport à la broche 40. Dans l'exemple de réalisation illustré, l'angle est de 90°.

[0045] Les phases de fonctionnement de l'actionneur 1 et du sectionneur associé peuvent être distinguées comme suit :

- 1) Fin de position d'ouverture "O" (illustrée par la figure 3A),
- 2) Phase de début de course avec le moteur 3 en rotation et l'arbre d'entraînement 6 à l'arrêt dans la position d'ouverture "O" (illustrée par la figure 3B),
- 3) Phases de déplacement avec rotation de l'arbre d'entraînement 6 et déplacement associé du(es) contact(s) principal(aux) mobile(s) de haute tension HT (illustrée par la figure 3C),
- 4) Phase de fin de course avec le moteur 3 en rotation et l'arbre d'entraînement 6 à l'arrêt dans la position de fermeture "I" (illustrée par la figure 3D),
- 5) Fin de position de fermeture "I". (illustrée par la figure 3E).

[0046] Les phases de fonctionnement ci-dessus peuvent être établies dans les deux directions de « O » à « I » et de « I » à « O ».

[0047] Phase 1) : Le levier 5 à fourche 50 est bloqué par la butée 9b et par les pions de guidage 410. Les leviers de commande 80a, 80b et l'interrupteur auxiliaire

7 sont en position « O ». Le moteur électrique 3 n'est pas alimenté. Le levier 5 est bloqué par la butée 9b et par les pions de guidage 410 en contact avec les bords inclinés 500c.

5 **[0048]** Phase 2) : Le moteur électrique 3 est mis en tension et déplace alors l'écrou 41 sur la broche 40 vers la position "I". Le levier 5 est bloqué par la butée 9b et le pion de guidage 410 qui se déplace le long des bords inclinés 500c. L'arbre d'entraînement 6 est immobile et le contact haute tension solidaire de l'arbre 6 reste en position ouverte. L'écrou 41 fait pivoter le levier de commande 80b en direction d'une position intermédiaire. Le levier de commande 80a pivote alors simultanément dans la même direction grâce à la liaison directe réalisée avec la première biellette 82. Au cours de cette phase 10 2), le curseur 411 se déplace dans la partie rectiligne 802b, et puis dans la partie incurvée 801b, les leviers de commande 80a, 80b tournent dans le sens horaire. L'interrupteur auxiliaire 7 est actionné vers sa position intermédiaire. Le frein mécanique 11 est alors relâché, comme il sera décrit ci-après.

[0049] Phase 3) : Le curseur 411 a atteint la partie droite 800b et les pions de guidage 410 ont atteint dans le même temps les fentes droites 500a du levier 5. Les pions de guidage 410 glissent dans la fente droite 500a du levier 5 à fourche. Ce dernier est alors tourné, ce qui tourne également l'arbre d'entraînement 6. Le contact principal mobile de haute tension HT est alors déplacé vers la position de fermeture. Les leviers de commande 80a, 80b restent en position intermédiaire, c'est à dire avec les pistes 800a, 800b en regard l'une de l'autre et alignés au dessus de la broche 40, et le curseur 411 passe de la piste 800b de l'un des leviers 80b à la piste 800a de l'autre des leviers 80a. L'interrupteur auxiliaire 7 reste dans sa position intermédiaire.

35 **[0050]** Phase 4) : Le levier 5 à fourche 50 est bloqué par la butée 9b et les pions de guidage 410 qui glissent contre les bords inclinés 500b. Le contact principal HT entraîné par l'arbre d'entraînement 6 a atteint sa position de fermeture. Dans le même temps, le curseur 411 entre dans la partie incurvée 801a de la piste 800a et le levier 80a se déplace vers la position "I". Le levier 80b tourne dans le même sens par la liaison réalisée avec la première biellette 82. Les contacts mobiles du premier des interrupteurs auxiliaires 7, sont alors déplacés par la deuxième biellette 83 et arrivent dans la position "I". L'alimentation du moteur 3 est alors coupée et le frein mécanique 11 est actionné comme décrit ci-après pour freiner et stopper la rotation de l'arbre 43, et donc celle de l'engrenage 4 et du moteur 30. Le curseur 411 est arrêté dans la piste 802a.

[0051] Phase 5) : Le moteur 3 et l'engrenage 4 sont arrêtés complètement. La position finale est atteinte. Le levier 5 à fourche 50 est bloqué par la butée 9a et par les pions de guidage 410 qui s'engagent aux bords inclinés 500b. Dans cette phase 5), le curseur 411 est engagé dans la partie 802a rectiligne de la piste à proximité de l'axe de pivot 81a. Pendant l'engagement du curseur 411

dans la partie incurvée 802a, le frein mécanique 11 est actionné, l'interrupteur auxiliaire 7 est en position « I ».

[0052] Le guidage du curseur 411 par au moins un des deux leviers de commande 80a, 80b est maintenu pendant toutes les phases de fonctionnement 1/2/3/4/5/. De plus, du fait de la liaison entre les deux leviers 80a, 80b par la biellette 82, la position des deux leviers 80a, 80b est toujours commandée par la position de l'écrou 41 qui commande la position des contacts mobiles HT.

[0053] Comme mentionné ci-dessus, l'actionneur illustré comprend un frein mécanique 11 constitué d'un ressort enroulé à spires 110. Ce ressort 110 agit sur l'arbre 43 autour duquel il est monté. L'arbre 43 est un composant de l'engrenage 4 engrenant par son pignon 430 directement avec la roue dentée 42. Le couple de freinage généré par le frein 11 est inférieur au couple moteur donné par le moteur électrique 3. Le frein 11 est en position de freinage tant qu'aucune force extérieure n'est appliquée sur l'une des extrémités 110a du ressort 110. Le diamètre interne des spires 110 à l'état de repos du ressort est légèrement inférieur au diamètre externe de l'arbre 43 ou à celui d'une bague intermédiaire emmanchée 431 sur l'arbre 43 (figure 4). L'arbre support 43 peut être ainsi soit réalisé par un arbre monobloc en une seule pièce soit par un ensemble d'un arbre 43 sur lequel est emmanché une bague 431 ou plusieurs pièces.

[0054] Dans le mode de réalisation illustré, les extrémités 110a, 110b sont guidées chacune dans une fente 211a, 211b pratiquée dans le support principal 21.

[0055] Le support principal 21 réagit à la force de freinage d'une manière telle que les spires s'ouvrent et se desserrent. Ainsi, la force de freinage est limitée à une valeur correspondant à l'équilibre entre la force du ressort et la force de friction entre celui-ci et la bague intermédiaire 431 qui est solidaire à l'arbre 43. Le montage du ressort autour de bague intermédiaire 431 et de ses extrémités 110a, 110b dans les fentes 211a, 211b du support 21 permet d'obtenir un frein non autobloquant dans les deux sens de rotation de l'arbre 43.

[0056] Pour actionner le frein 11, il est prévu un coulisseau 84 entraîné en translation par le levier de commande 80a. Ainsi, dans la phase 4 lorsque le curseur 411 atteint la fin de course dans la partie incurvée 801a de la piste, le levier 80a en rotation déplace la pièce formant coulisseau 84 dans le sens b/. Une des extrémités libres 110a, 110b du ressort 110 s'appuie sur l'une des fentes 211a ou 211b. L'extrémité libre concernée par la mise en appui dépend du sens de rotation du moteur. En conséquence le ressort 110 est ouvert à une de ses extrémités et la force de freinage est limitée à un équilibre correspondant à la force de tension du ressort et la force de frottement entre le ressort 110 à l'état de repos et la bague intermédiaire 431.

[0057] Pour désactiver le frein 11 dans la phase 2, lorsque le curseur 411 se déplace dans la piste 801a en direction de la piste 800a, le coulisseau 84 est déplacé dans le sens a/ contraire au sens b/ et appuie sur l'extrémité libre 110a du ressort 110 et la déplace ainsi dans

la fente 211a pratiquée dans le support dans laquelle elle est logée. L'autre extrémité libre 110b est bloquée dans une autre fente 211b également pratiquée dans le support 21 et parallèle à la fente 211a. Le diamètre des spires du ressort 110 s'élargit alors et le frein mécanique 11 est désactivé. Le déplacement du coulisseau 84 en translation est commandé par celui en rotation du levier de commande 80a (figure 5).

[0058] La liaison entre les deux leviers 80a et 80b par la biellette 82 et la liaison entre le coulisseau 84 et le levier 80a sont tels que :

- le coulisseau 84 est déplacé dans le sens a/ contraire au sens b/ et le frein est activé si le curseur 411 s'approche d'une des deux positions finales et se trouve dans les parties incurvées 801a, 801b, c'est-à-dire au-delà des deux positions déterminées de l'arbre d'entraînement 6,
- le coulisseau 84 est déplacé dans le sens a/ contraire au sens b/ et le frein est désactivé si le curseur se trouve dans l'une des pistes rectilignes 800a ou 800b, c'est-à-dire entre les deux positions déterminées de l'arbre d'entraînement 6.

[0059] L'actionneur 1 selon le mode de réalisation illustré comprend un deuxième interrupteur auxiliaire 10. Le contact mobile du deuxième interrupteur auxiliaire 10 est relié au contact mobile du premier interrupteur auxiliaire 7 par l'intermédiaire d'une troisième biellette 100. Ainsi, le déplacement du contact mobile de l'interrupteur 7 provoque simultanément le déplacement de celui de l'interrupteur auxiliaire 10.

[0060] Plus exactement, lorsque l'appareil qui est muni de l'actionneur 1 selon l'invention est un sectionneur haute ou moyenne tension, l'interrupteur auxiliaire 10 indique l'état de commutation O du sectionneur jusqu'à ce que le curseur 411 atteigne la partie incurvée 801b du levier pivotant 80b (figures 3A à 3B). Juste avant que le curseur 411 atteigne la partie rectiligne 800b, le contact mobile de l'interrupteur auxiliaire bascule dans l'état de commutation "intermédiaire" et reste dans cette position pendant le basculement du curseur 411 dans les parties rectilignes 800b et 800a (figure 3C). Lorsque le curseur 411 atteint la zone incurvée 801a le contact mobile de l'interrupteur auxiliaire 10 bascule simultanément avec celui de l'interrupteur auxiliaire 7 et indique donc l'état de commutation I du sectionneur (figures 3D).

[0061] La deuxième partie rectiligne 802a, 802b des pistes est en continuité avec la partie incurvée 801a, 801b. La longueur de cette deuxième partie rectiligne 802a, 802b permet au curseur (411) coulisant à l'intérieur de s'arrêter sans pivotement des leviers 80a, 80b, une fois que l'alimentation du moteur électrique a été coupée par l'interrupteur auxiliaire 7 en position de commutation (figure 3E).

[0062] L'actionneur qui vient d'être décrit s'applique particulièrement à la commande des sectionneurs haute ou moyenne tension : l'arbre d'entraînement 6 en rotation

peut entraîner un ou des contact(s) principal (aux) mobiles HT ou MT.

Revendications

1. Actionneur (1) de type électromécanique, comprenant :

- un moteur électrique (3),
- un engrenage (4) comportant une broche (40) adaptée pour être mise en rotation par le moteur (3) et un écrou (41) en prise fileté autour de la broche (40) et muni d'un pion de guidage (410) et d'un axe formant curseur (411),
- un levier (5) à fourche (50) solidaire d'un arbre d'entraînement (6) qui s'étend orthogonalement à la broche (40) et positionné pour loger le pion de guidage dans la fourche entre deux positions déterminées sur la broche afin de mettre en rotation l'arbre d'entraînement entre deux positions déterminées (I et O),
- un premier interrupteur auxiliaire (7) pour couper l'alimentation du moteur électrique (3) en fin de course du curseur (411),
- des moyens de transmission (8) pour transmettre le mouvement du curseur (411) en fin de course au premier interrupteur auxiliaire (7) afin de le mettre en position de commutation, lesdits moyens de transmission comprenant un ensemble de deux leviers de commande (80a, 80b) reliés entre eux et dont l'un (80b) est relié à un contact mobile du premier interrupteur auxiliaire (7), chacun des leviers de commande (80a, 80b) étant pivotant autour d'un axe orthogonal (81a, 81b) à la broche et étant muni d'une piste (800a, 800b, 801a, 801b), l'agencement des leviers et le profil de leurs pistes permettant au curseur (411) de coulisser dans les pistes (800, 801a, 801b), quelle que soit la position sur la broche, en faisant arrêter ou pivoter simultanément les leviers de commande (80a, 80b), le pivotement simultané des leviers (80a, 80b) mettant en position de commutation l'interrupteur auxiliaire (7).

2. Actionneur (1) selon la revendication 1, dans lequel chaque piste de levier comporte une première partie rectiligne (800a, 800b) et une partie incurvée (801a, 801b) en continuité avec sa partie rectiligne (800a), les longueurs respectives de la première partie rectiligne et de la partie incurvée permettant au curseur (411) de coulisser dans les parties :

- rectilignes (800a, 800b) alignées entre elles sans faire pivoter les leviers de commande (80a, 80b) lorsque l'arbre d'entraînement (6) est entre les deux positions déterminées (I et O),

- incurvées (801a, 801b) en faisant pivoter simultanément les leviers de commande (80a, 80b) lorsque l'arbre d'entraînement (6) est dans une position immédiatement après l'une des deux positions déterminées (I et O).

3. Actionneur (1) selon la revendication 2, dans lequel chaque piste (800a, 800b) comprend une deuxième partie rectiligne (802a, 802b) en continuité avec la partie incurvée (801a, 801b), la longueur de la deuxième partie rectiligne (802a, 802b) permettant au curseur (411) coulissant à l'intérieur de s'arrêter sans pivotement des leviers (80a, 80b), après que l'alimentation du moteur électrique (3) ait été coupée par l'interrupteur auxiliaire (7) en position de commutation.

4. Actionneur (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les deux leviers de commande (80a, 80b) sont reliés entre eux par une première biellette (82).

5. Actionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les leviers de commande (80a, 80b) sont reliés entre eux de manière à pivoter dans le même sens de rotation.

6. Actionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un des leviers de commande (80b) est relié au premier contact auxiliaire (7) par une deuxième biellette (83).

7. Actionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel deux cylindres (9a, 9b) s'étendent parallèlement à l'arbre d'entraînement (6) et sont positionnés à une distance telle qu'ils forment chacun une butée du levier (5) à fourche (50) dans l'une des deux positions déterminées de l'arbre d'entraînement (6).

8. Actionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les deux leviers de commande (80a, 80b) sont identiques.

9. Actionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le levier de commande (80a) est relié à une pièce (84) formant coulisseau, la liaison entre le levier (80a) et le coulisseau (84) étant prévue de telle façon que, lorsque le levier (80a) est en position pivotée correspondant à une position du curseur (411) au-delà des deux positions déterminées (I et O), le coulisseau (84) en translation actionne un frein mécanique (110) de l'engrenage (4) et, lorsque le levier (80a) est en position non pivotée correspondant à une position du curseur (411) entre les deux positions déterminées (I et O), le coulisseau (84) en translation opposée relâche le frein mécanique (110).

10. Actionneur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un bâti (2) avec au moins une embase (20) sur laquelle sont fixés le moteur et l'engrenage et avec un support principal (21) sur lequel est monté en rotation l'arbre d'entraînement (6), le support principal (21) et l'embase (20) étant réalisés à partir de tôles de métal pliées. 5
11. Interrupteur haute ou moyenne tension, tel qu'un sectionneur de terre, comprenant un actionneur (1) de type électromécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'arbre d'entraînement (6) est relié au contact principal mobile de l'interrupteur, les positions déterminées de l'arbre d'entraînement étant les positions d'ouverture (O) et de fermeture (I) du contact principal. 10 15

20

25

30

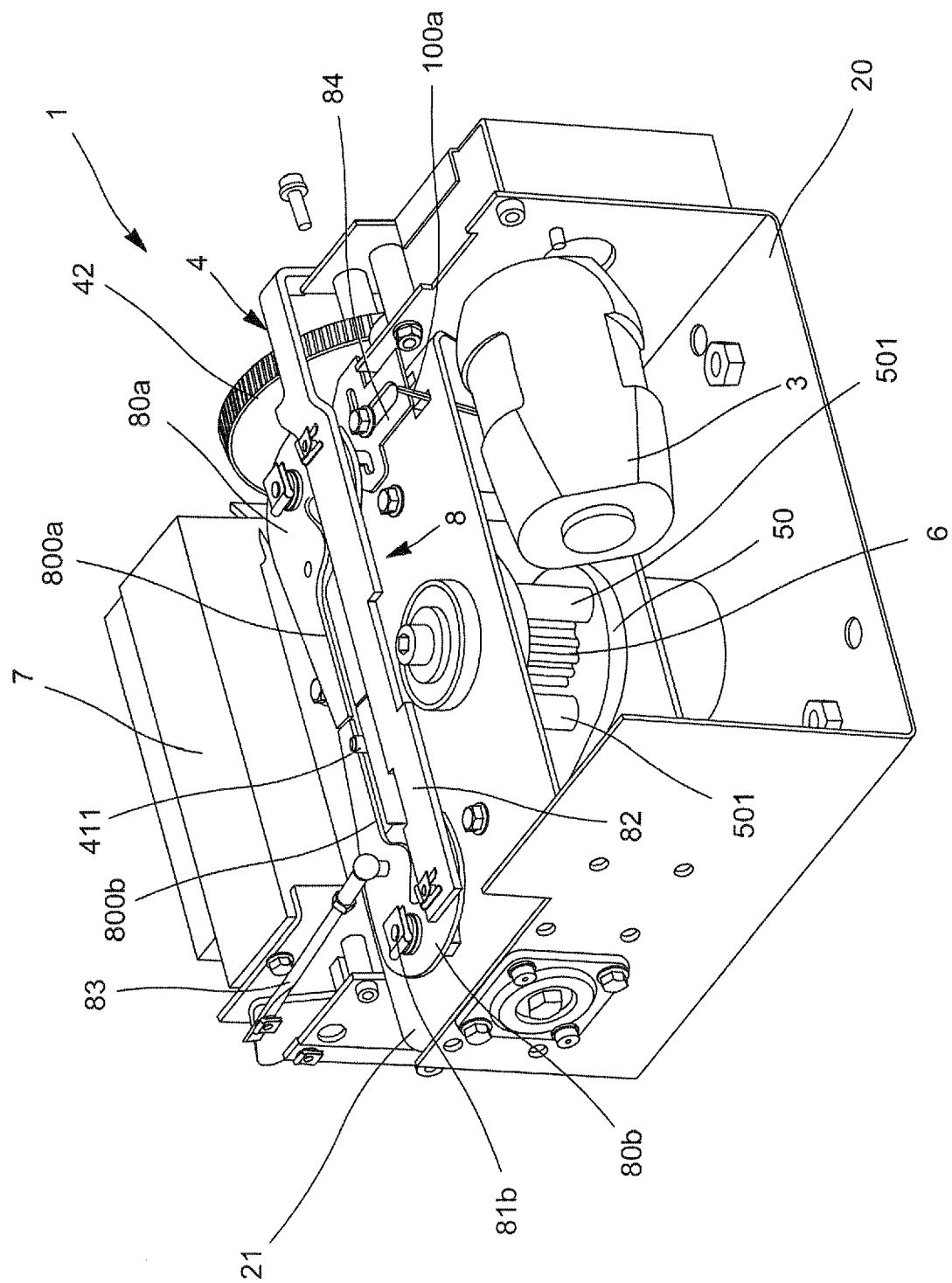
35

40

45

50

55



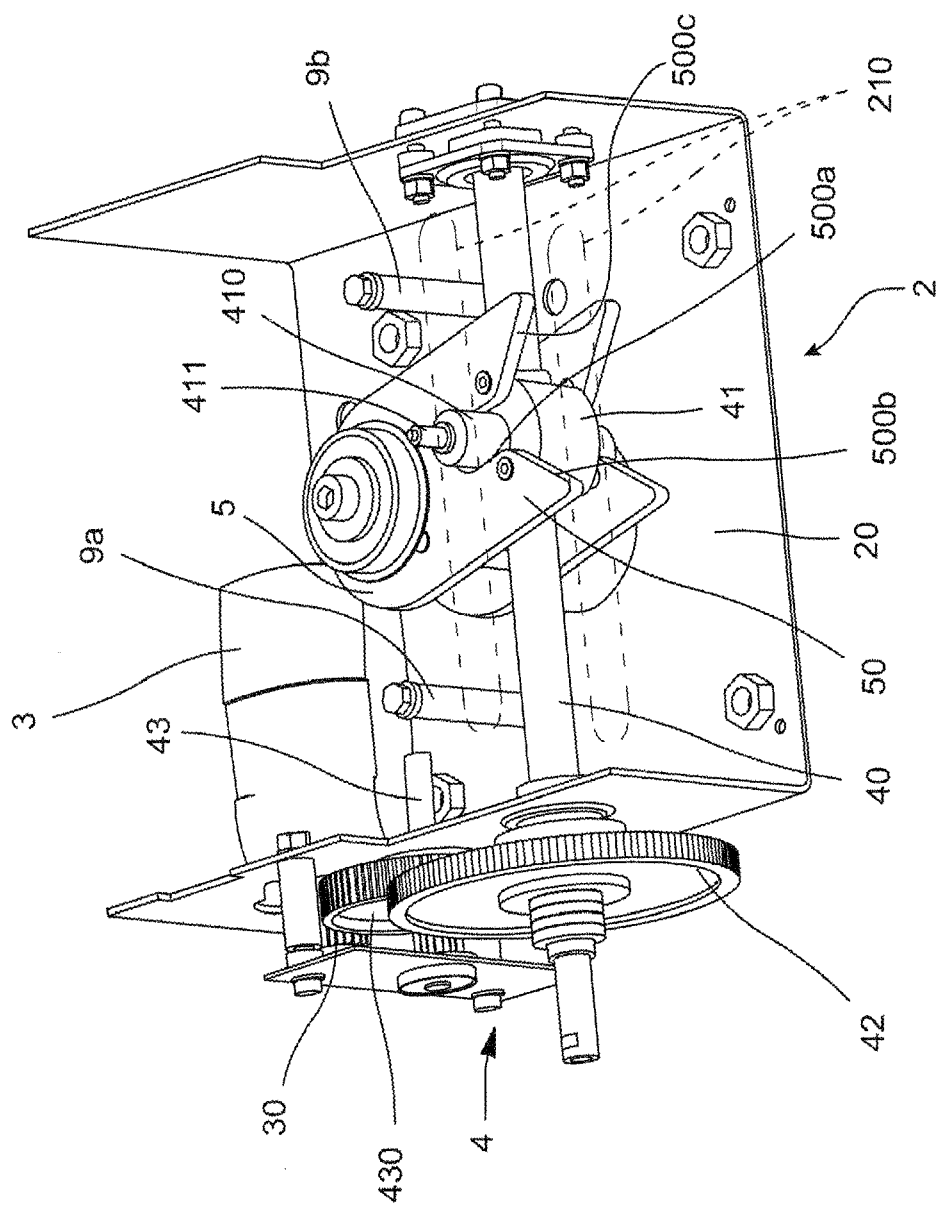
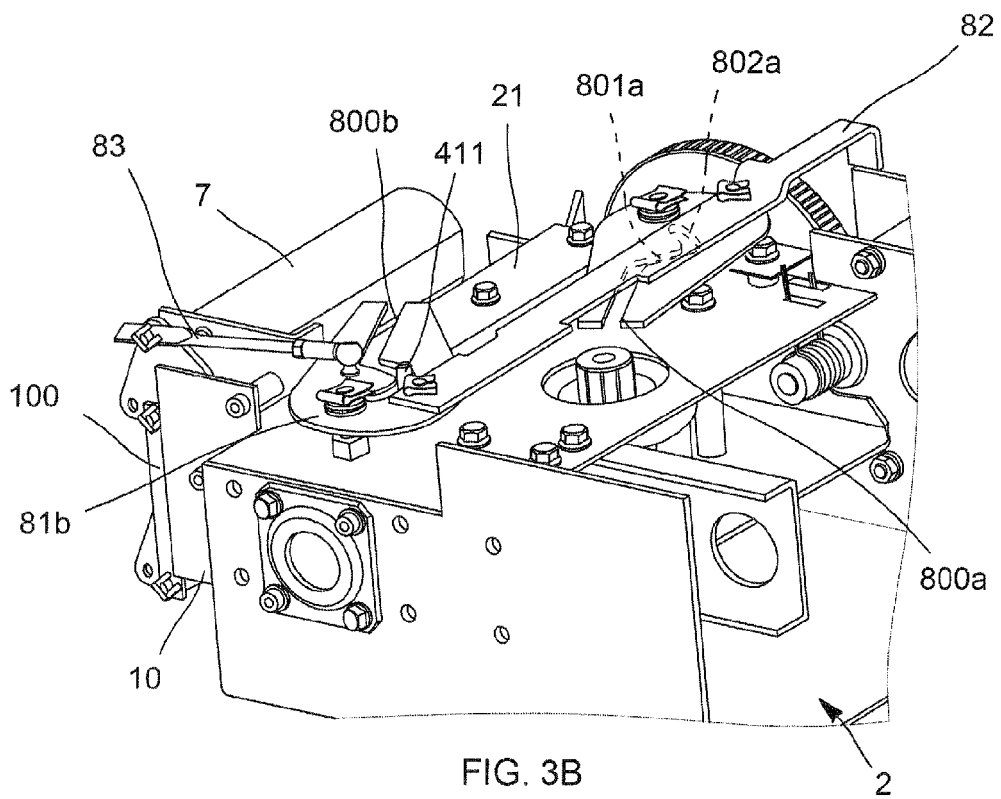
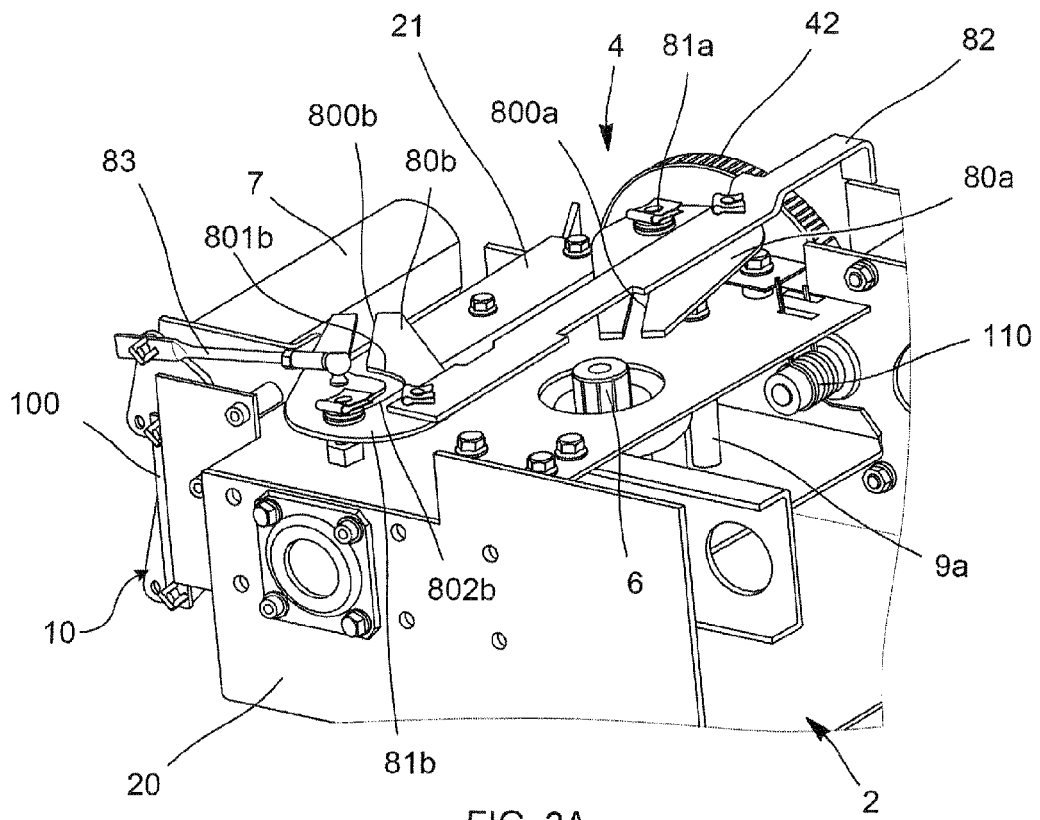
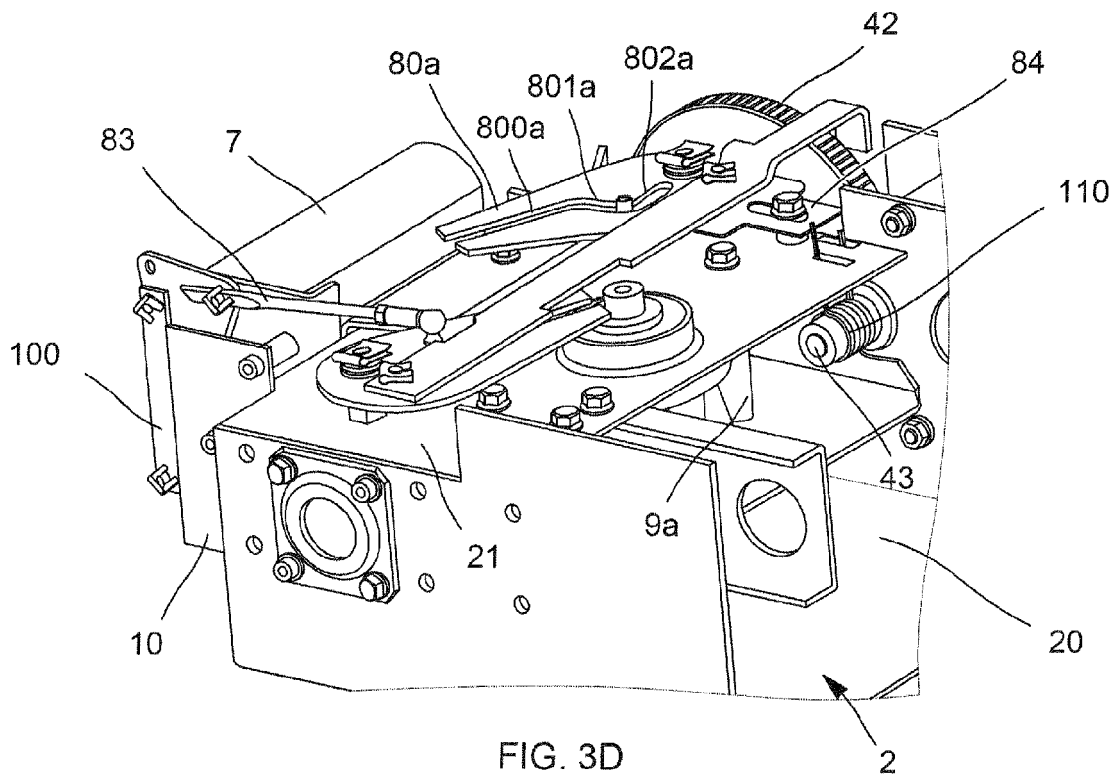
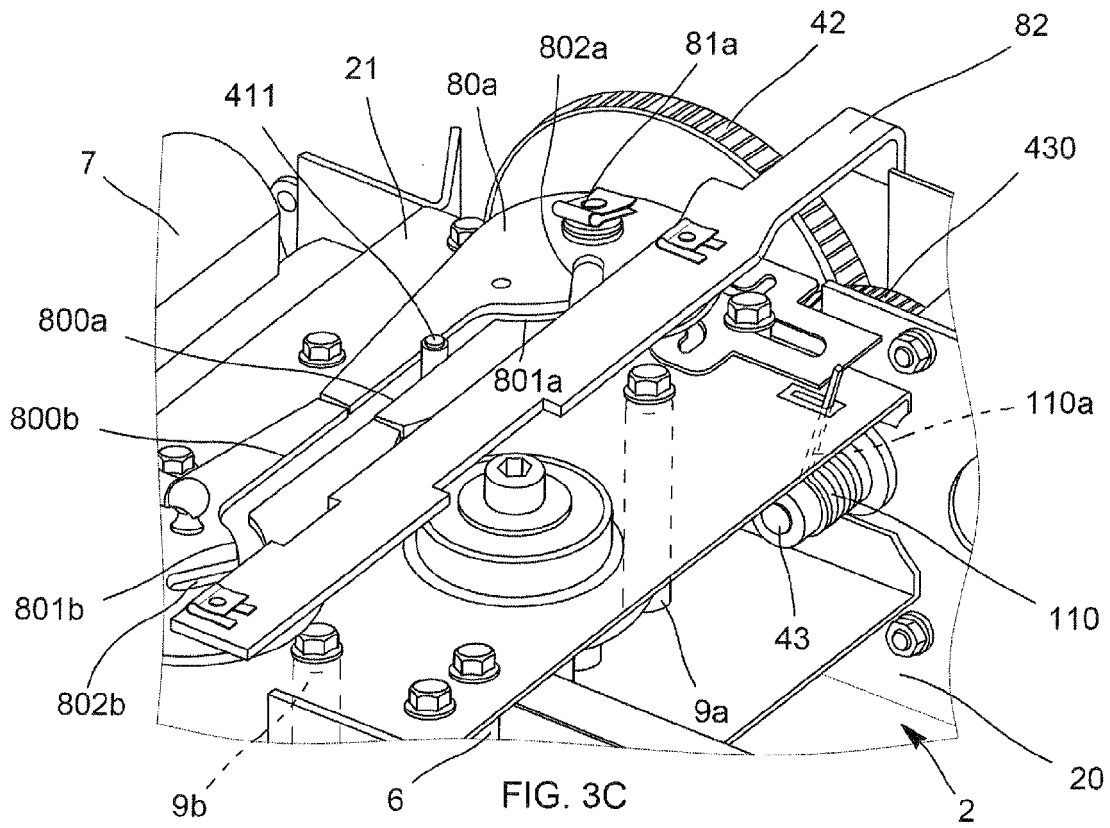


FIG. 2





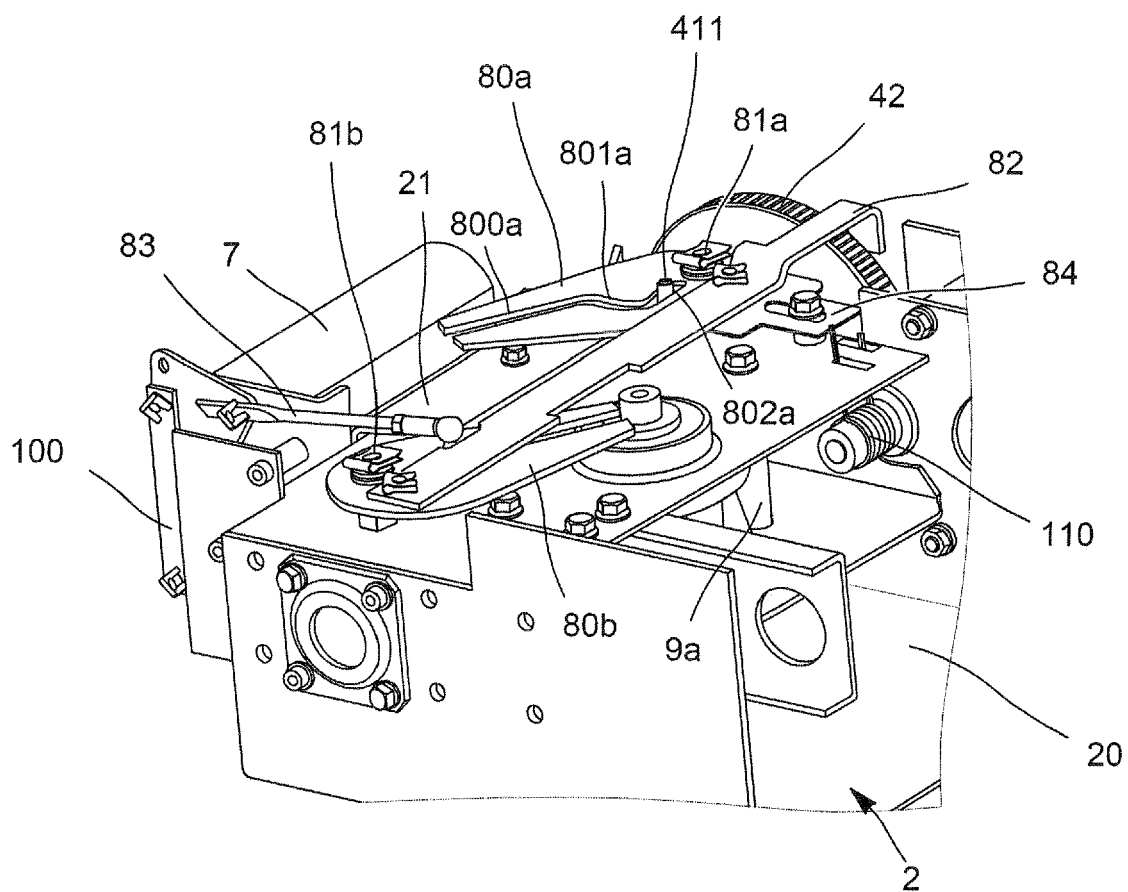
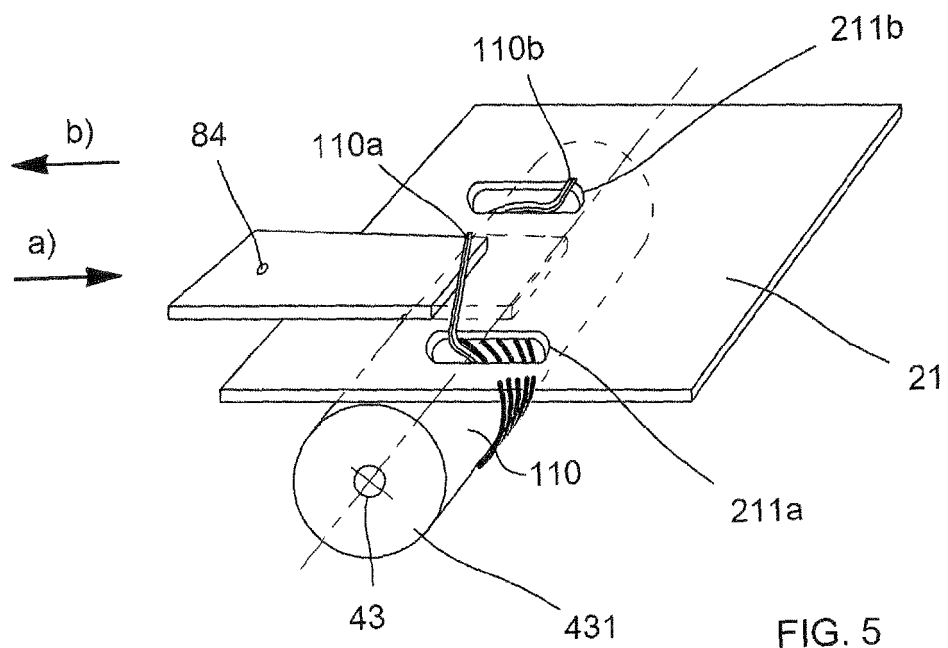
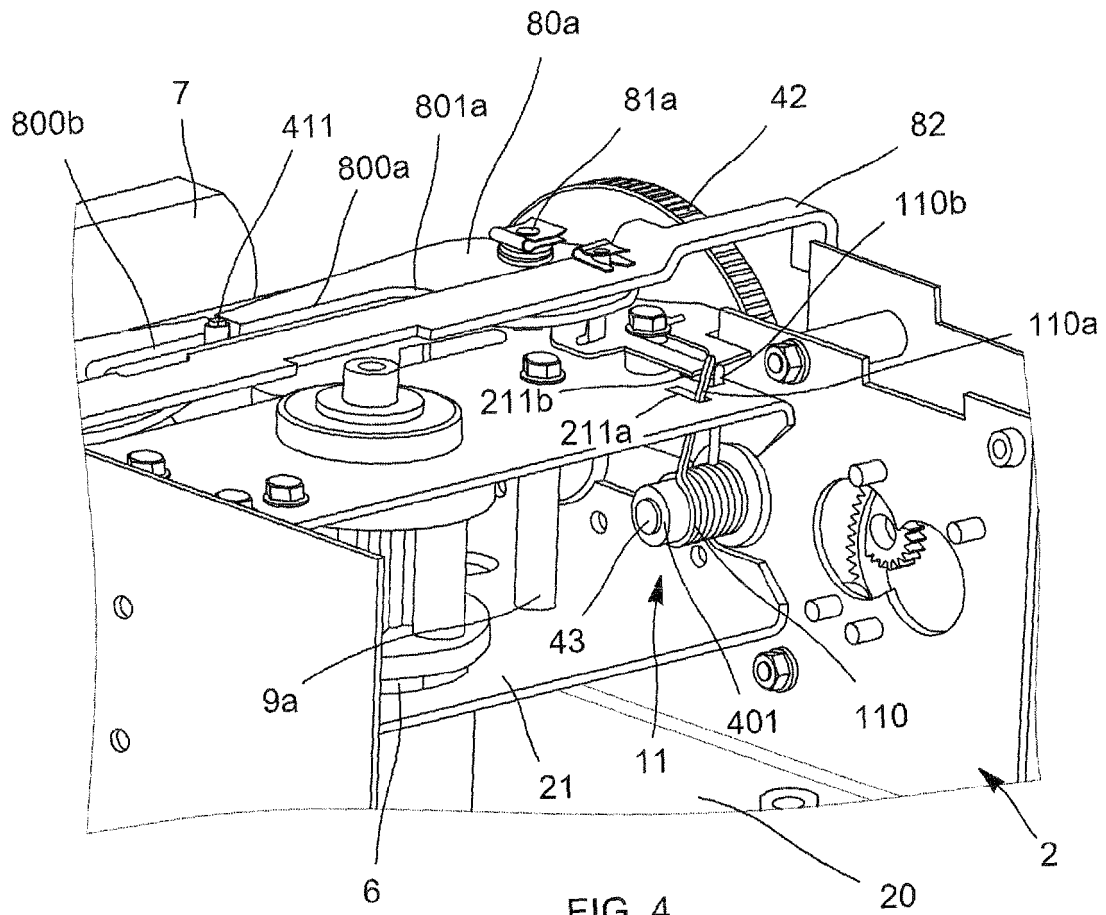


FIG. 3E





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 16 7588

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	DE 16 90 093 B1 (SIEMENS AG) 14 octobre 1971 (1971-10-14) * le document en entier * -----	1	INV. H01H3/26 H01H9/00
A,D	EP 0 455 039 A (RUHRTAL GMBH [DE]) 6 novembre 1991 (1991-11-06) * le document en entier * -----	1	
A,D	CH 424 932 A (SIEMENS AG [DE]) 30 novembre 1966 (1966-11-30) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 26 janvier 2009	Examineur Desmet, Willy
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 08 16 7588

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.

26-01-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1690093	B1	14-10-1971	CH 479155 A	30-09-1969
			ES 357434 A1	01-03-1970
EP 0455039	A	06-11-1991	AT 133002 T	15-01-1996
			DE 4014150 A1	14-11-1991
CH 424932	A	30-11-1966	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- CH 424932 [0006] [0007]
- DE 1690093 [0007] [0007]
- EP 0455039 A [0008]