



(11) **EP 2 056 313 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
28.03.2012 Bulletin 2012/13

(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**

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

Elektromechanisches Stellglied und mit einem solchen Stellglied ausgestatteter Schutzschalter für Hoch- und Mittelspannung

Electromagnetic actuator and high or medium-voltage disconnecting switch equipped with such an actuator

(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**

(30) Priorité: **29.10.2007 FR 0758657**

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

(73) Titulaire: **ALSTOM Grid AG
5036 Oberentfelden (CH)**

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

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe et al
BREVALEX
95 rue d'Amsterdam
75378 Paris Cedex 8 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 455 039 CH-A- 424 932
DE-B1- 1 690 093**

EP 2 056 313 B1

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

Description

DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTÉRIEUR

[0001] 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 est 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.

[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, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de transmission 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), 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.
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.

Claims

1. An actuator (1) of an electromagnetic type comprising:

- an electric motor (3);
- a gear drive (4), including a worm shaft (40) adapted to be rotated by the motor (3), and a rider nut (41) that is in threaded engagement with, and around, the worm shaft (40) and that has a guide finger (410) and a cursor spindle (411);
- a lever (5) having a fork (50) and fixed to a drive shaft (6) that extends at a right angle to the worm shaft (40), the lever being so positioned as to locate the guide finger in the fork between two predetermined positions on the worm shaft, whereby to rotate the drive shaft between two predetermined positions (I and O);
- a first auxiliary interrupter (7) for breaking the power supply to the electric motor (3) at the end of the stroke of the cursor (411); and
- transmission means (8) for transmitting the movement of the cursor (411) at the end of the stroke of the first auxiliary interrupter (7), whereby to put it in a switching position,

Characterized in that

the said transmission means comprise a pair of coupled-together control levers (80a, 80b), one said control lever (80b) being coupled to a movable contact of the first auxiliary interrupter (7), each of the control levers (80a, 80b) being pivoted about a pivot pin (81a, 81b) which is orthogonal to the worm shaft, and each said control lever having a guide edge (800a, 800b, 801a, 801b), the arrangement of the levers and the profiles of their guide edges being such as to enable the cursor (411) to slide on the guide edges (800, 801a, 801b) regardless of the position on the worm shaft, by causing the control levers

(80a, 80b) to stop or pivot simultaneously, whereby the simultaneous pivoting movement of the levers (80a, 80b) puts the auxiliary interrupter (7) into a switching position.

2. An actuator (1) according to claim 1, wherein each lever guide edge has a straight first portion (800a, 800b) and a curved portion (801a, 801b) continuous with its straight portion (800a), the respective lengths of the straight first portion and the curved portion being such as to permit the cursor (411) to slide in the said portions as follows:

- in the straight portions (800a, 800b), aligned with each other, without causing the control levers (80a, 80b) to pivot when the drive shaft (6) is between the two said predetermined positions (I and O); and
- in the curved portions (801a, 801b) by causing the control levers (80a, 80b) to pivot simultaneously when the drive shaft (6) is in a position immediately after one of the said predetermined positions (I and O).

3. An actuator (1) according to claim 2, wherein each guide edge (800a, 800b) includes a second straight portion (802a, 802b) continuous with the curved portion (801a, 801b), the length of the second straight portion (802a, 802b) being such as to permit the cursor (411) sliding in it to stop without any pivoting movement of the levers (80a, 80b), after the power supply to the electric motor (3) has been broken by the auxiliary interrupter (7) in its switching position.

4. An actuator (1) according to any of claims 1 to 3, wherein the two control levers (80a, 80b) are coupled together by means of a first coupling bar (82).

5. An actuator (1) according to any of the preceding claims, wherein the control levers (80a, 80b) are coupled together in such a way as to pivot in the same direction of rotation.

6. An actuator (1) according to any of the preceding claims, wherein one of the control levers (80b) is coupled to the first auxiliary contact (7) by means of a second coupling bar (83).

7. An actuator (1) according to any of the preceding claims, wherein two cylinders (9a, 9b) extend parallel to the drive shaft (6) and are positioned at a distance such that each of them acts as an end stop for the lever (5) having the fork (50) in one of the two predetermined positions of the drive shaft (6).

8. An actuator (1) according to any of the preceding claims, wherein the two control levers (80a, 80b) are identical to each other.

9. An actuator (1) according to any of the preceding claims, wherein one of the control levers (80a) is coupled to a slider member (84), the coupling between the said lever (80a) and the slider (84) being so arranged that, when the lever (80a) is in its pivoted position corresponding to a position of the cursor (411) beyond the two said predetermined positions (I and O), the slider (84), in straight line movement, actuates a mechanical brake (110) for the gear drive (4), and, when the lever (80a) is in an unpivoted position corresponding to an intermediate position of the cursor (411) between the two said predetermined positions (I and O), the slider (84), in straight line movement in the opposite direction, releases the mechanical brake (110).
10. An actuator (1) according to any of the preceding claims, including a body frame (2) having at least one base (20) on which the motor and gear drive are fitted, and further having a main support (21) on which the drive shaft (6) is rotatably mounted, the main support (21) and the base (20) being fabricated from sheet metal.
11. A high or medium voltage interrupter such as a grounding disconnecter, including an actuator (1) of an electro-mechanical type according to any of the preceding claims, wherein the drive shaft (6) is coupled to the main movable contact of the interrupter, the said predetermined positions of the drive shaft being the open position (O) and the closed position (I) of the main contact.

Patentansprüche

1. Elektromechanisches Stellglied (1), enthaltend:

- einen Elektromotor (3),
- ein Getriebe (4) mit einer Spindel (40), die dazu vorgesehen ist, von dem Motor (3) in Drehung versetzt zu werden, und mit einer Mutter (41), die sich in Gewindeeingriff um die Spindel (40) herum befindet und mit einem Führungszapfen (410) und mit einer Läuferachse (411) versehen ist,
- einen Hebel (5) mit Gabel (50), der fest mit einer Antriebswelle (6) verbunden ist, die sich orthogonal zur Spindel (40) erstreckt und dazu vorgesehen ist, den Führungszapfen in der Gabel zwischen zwei bestimmten Stellungen an der Spindel aufzunehmen, um die Antriebswelle zwischen zwei bestimmten Stellungen (I und O) in Drehung zu versetzen,
- einen ersten Hilfsschalter (7), um die Versorgung des Elektromotors (3) in der Endstellung des Läufers (411) abzuschalten,
- Übertragungsmittel (8), um die Bewegung des

Läufers (411) in der Endstellung auf den ersten Hilfsschalter (7) zu übertragen, um diesen in Schaltstellung zu bringen,

dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsmittel eine Einheit aus zwei Steuerhebeln (80a, 80b) aufweisen, die miteinander verbunden sind und von denen der eine (80b) mit einem beweglichen Kontaktstück des ersten Hilfsschalters (7) verbunden ist, wobei jeder der Steuerhebel (80a, 80b) um eine orthogonal zur Spindel verlaufende Achse (81a, 81b) verschwenkbar ist und mit einer Bahn (800a, 800b, 801a, 801b) versehen ist, wobei durch die Unordnung der Hebel und durch das Profil ihrer Bahnen es dem Läufer (411) möglich ist, in den Bahnen (800, 801 a, 801 b) zu gleiten, und zwar unabhängig davon, welche Stellung an der Spindel vorliegt, indem die Steuerhebel (80a, 80b) gleichzeitig angehalten bzw. verschwenkt werden, wobei durch das gleichzeitige Verschwenken der Hebel (80a, 80b) der Hilfsschalter (7) in Schaltstellung gebracht wird.

2. Stellglied (1) nach Anspruch 1, wobei jede Hebelbahn einen ersten geradlinigen Abschnitt (800a, 800b) und einen gebogenen Abschnitt (801a, 801b) in Verlängerung zu seinem geradlinigen Abschnitt (800a) aufweist, wobei durch die jeweilige Länge des ersten geradlinigen Abschnitts und des gebogenen Abschnitts es dem Läufer (411) möglich ist, in den Abschnitten zu gleiten, nämlich:

- in den geradlinigen Abschnitten (800a, 800b), die miteinander fluchten, ohne dabei die Steuerhebel (80a, 80b) zu verschwenken, wenn die Antriebswelle (6) sich zwischen den beiden bestimmten Stellungen (I und O) befindet,
- in den gebogenen Abschnitten (801a, 801b), indem gleichzeitig die Steuerhebel (80a, 80b) verschwenkt werden, wenn die Antriebswelle (6) sich in einer Stellung unmittelbar nach einer der beiden bestimmten Stellungen (I und O) befindet.

3. Stellglied (1) nach Anspruch 2, wobei jede Bahn (800a, 800b) einen zweiten geradlinigen Abschnitt (802a, 802b) in Verlängerung zum gebogenen Abschnitt (801a, 801b) aufweist, wobei durch die Länge des zweiten geradlinigen Abschnitts (802a, 802b) es dem darin gleitenden Läufer (411) möglich ist, ohne Verschwenken der Hebel (80a, 80b) angehalten zu werden, nachdem die Versorgung des Elektromotors (3) über den Hilfsschalter (7) in Schaltstellung abgeschaltet wird.

4. Stellglied (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die beiden Steuerhebel (80a, 80b) über einen ersten Schwenkarm (82) miteinander verbunden

sind.

5. Stellglied (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerhebel (80a, 80b) so miteinander verbunden sind, dass sie sich in der gleichen Drehrichtung verschwenken. 5
6. Stellglied (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei einer der Steuerhebel (80b) über einen zweiten Schwenkarm (83) mit dem ersten Hilfskontakt (7) verbunden ist. 10
7. Stellglied (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zwei Zylinder (9a, 9b) parallel zur Antriebswelle (6) verlaufen und in einem solchen Abstand zueinander liegen, dass sie jeweils einen Anschlag für den Hebel (5) mit Gabel (50) in einer der beiden bestimmten Stellungen der Antriebswelle (6) bilden. 15
20
8. Stellglied (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die beiden Steuerhebel (80a, 80b) identisch sind.
9. Stellglied (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Steuerhebel (80a) mit einem Schieberteil (84) verbunden ist, wobei die Verbindung zwischen Hebel (80a) und Schieber (84) derart vorgesehen ist, dass dann, wenn der Hebel (80a) in verschwenkter Stellung ist, die einer Stellung des Läufers (411) über die beiden bestimmten Stellungen (I und O) hinaus entspricht, der Schieber (84) in Verschiebebewegung eine mechanische Bremse (110) des Getriebes (4) betätigt, und dass dann, wenn der Hebel (80a) in nicht verschwenkter Stellung ist, die einer Stellung des Läufers (411) zwischen den beiden bestimmten Stellungen (I und O) entspricht, der Schieber (84) in entgegengesetzter Verschiebebewegung die mechanische Bremse (110) löst. 25
30
35
40
10. Stellglied (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, enthaltend einen Aufbau (2) mit zumindest einem Sockelteil (20), an dem der Motor und das Getriebe befestigt sind, und mit einem Hauptträger (21), an dem die Antriebswelle (6) drehbar gelagert ist, wobei der Hauptträger (21) und das Sockelteil (20) aus abgekanteten Metallblechen hergestellt sind. 45
50
11. Hoch- bzw. Mittelspannungsschalter, wie etwa Erdungstrennschalter, enthaltend ein elektromechanisches Stellglied nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Antriebswelle (6) mit dem beweglichen Hauptkontakt des Schalters verbunden ist, wobei die bestimmten Stellungen der Antriebswelle die Ausschalt- (O) und die Einschaltstellung (I) des Hauptkontakts sind. 55

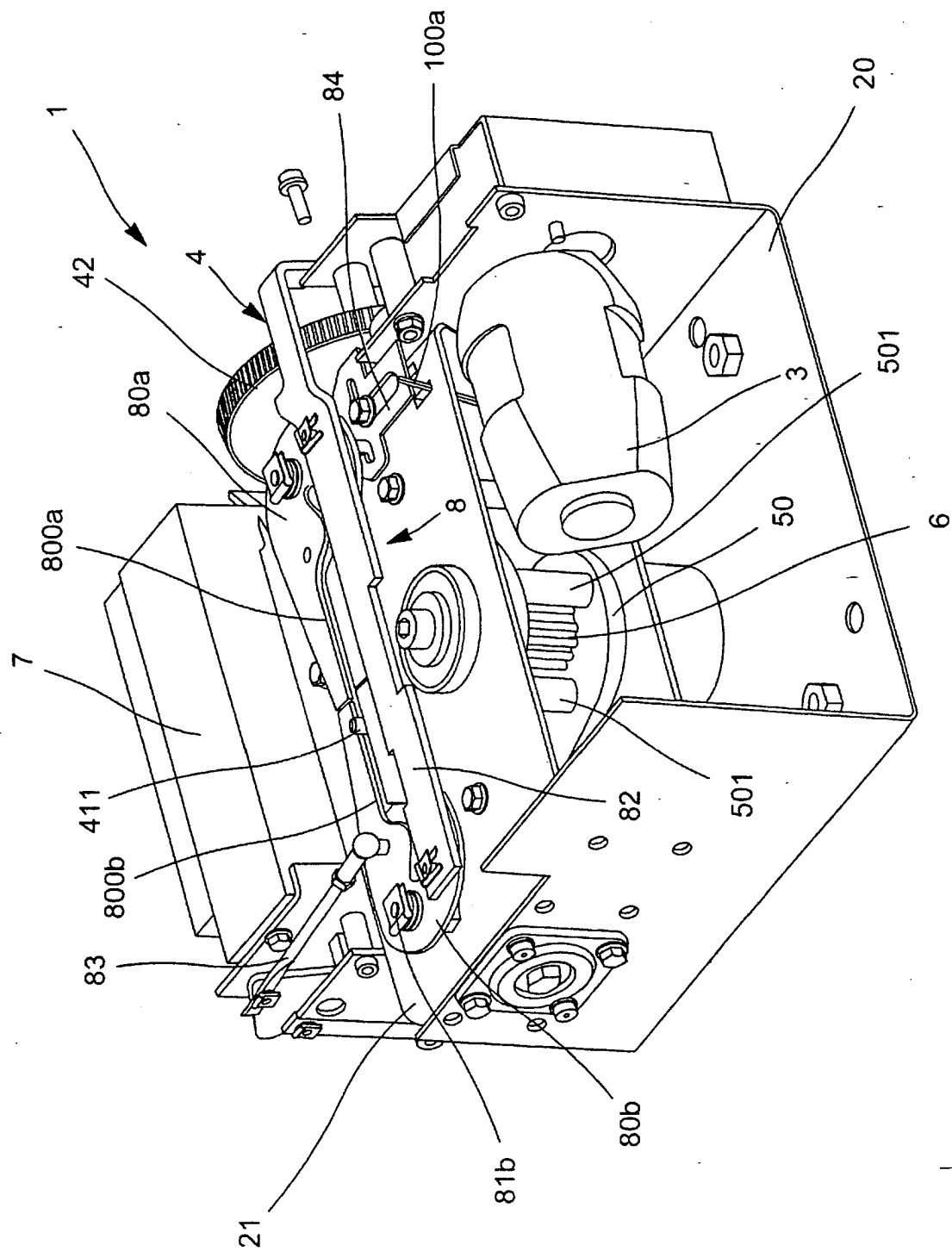


FIG. 1

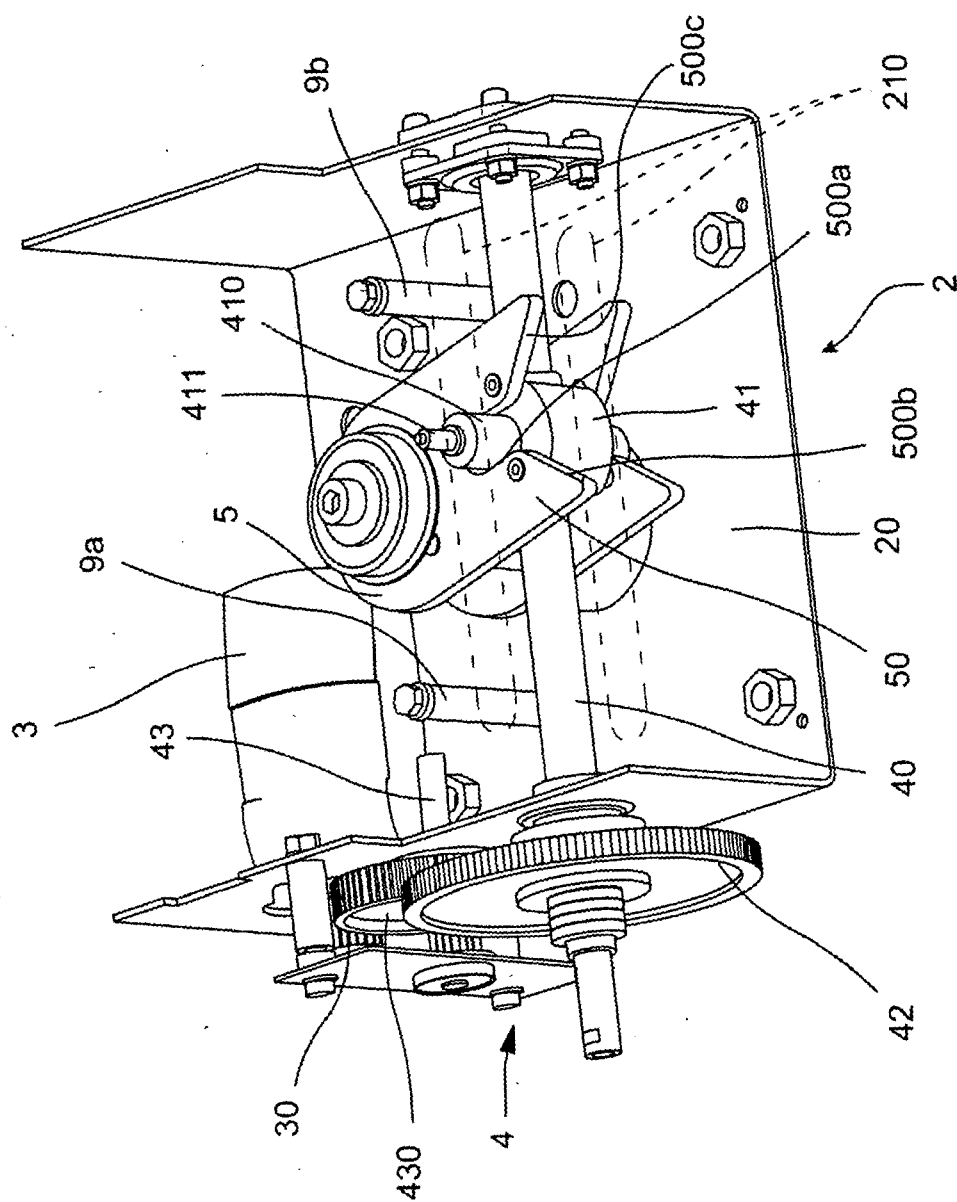


FIG. 2

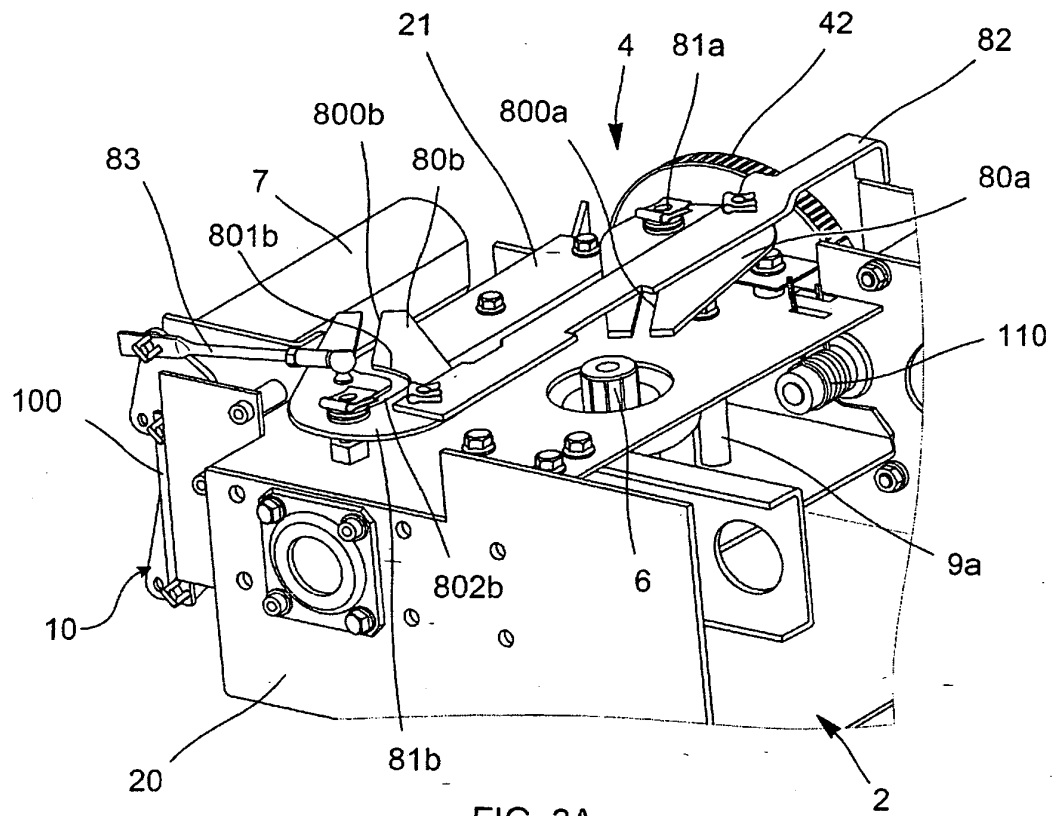


FIG. 3A

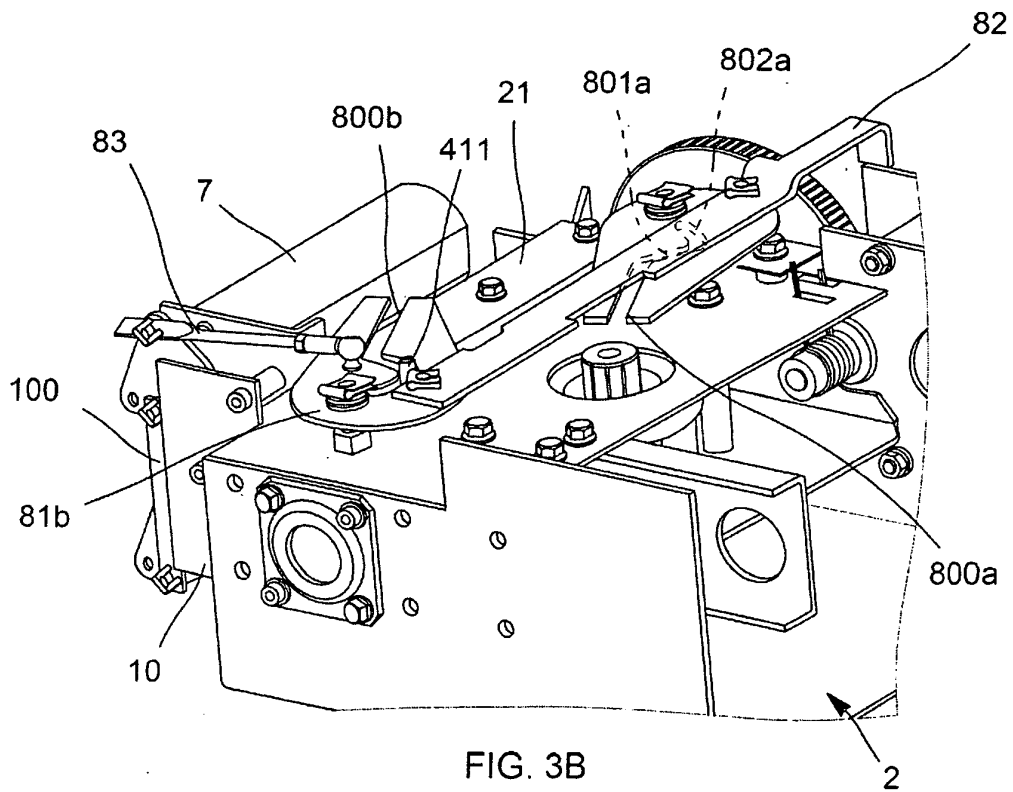
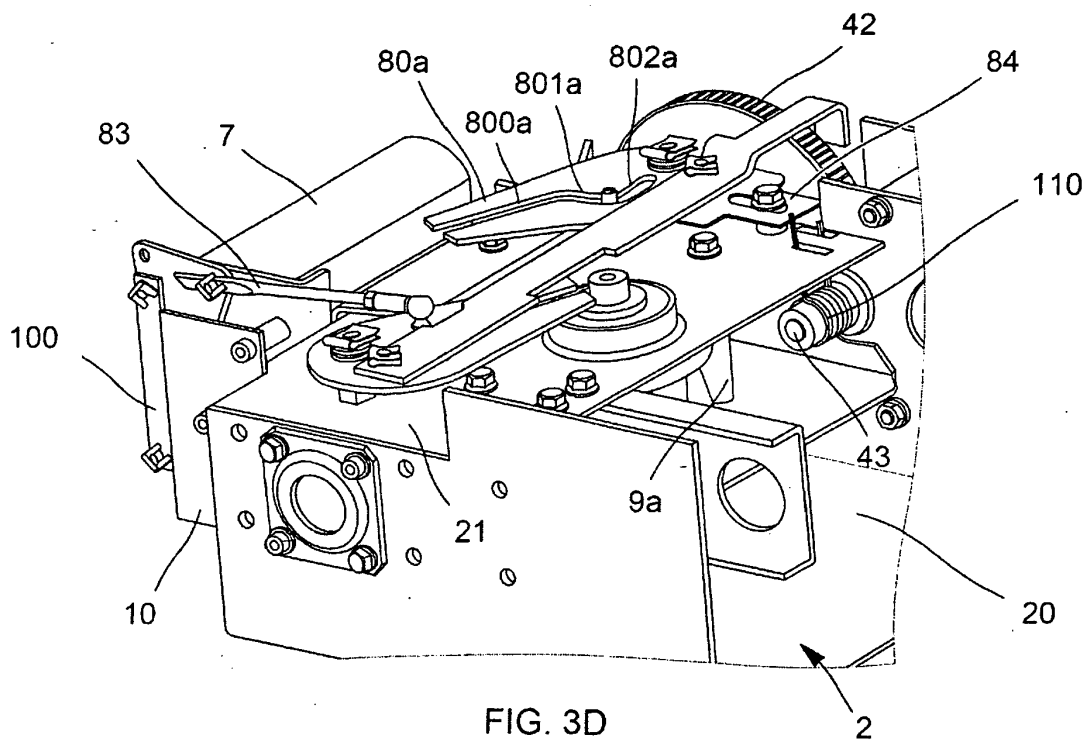
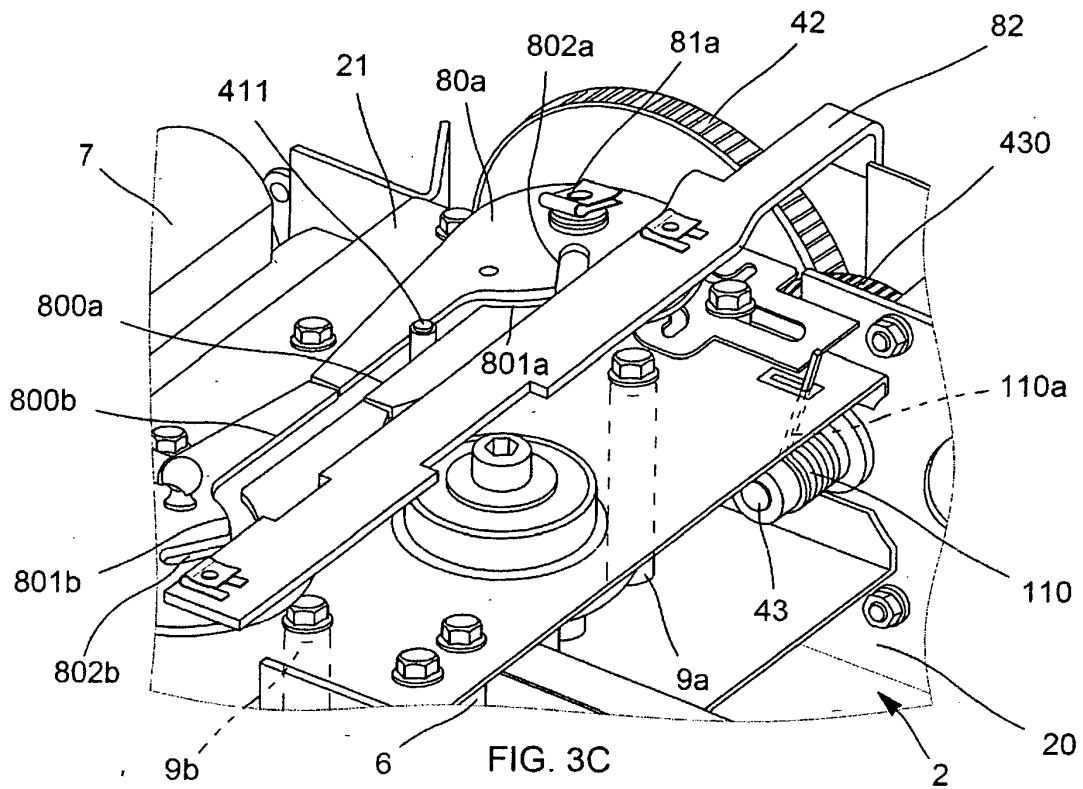


FIG. 3B



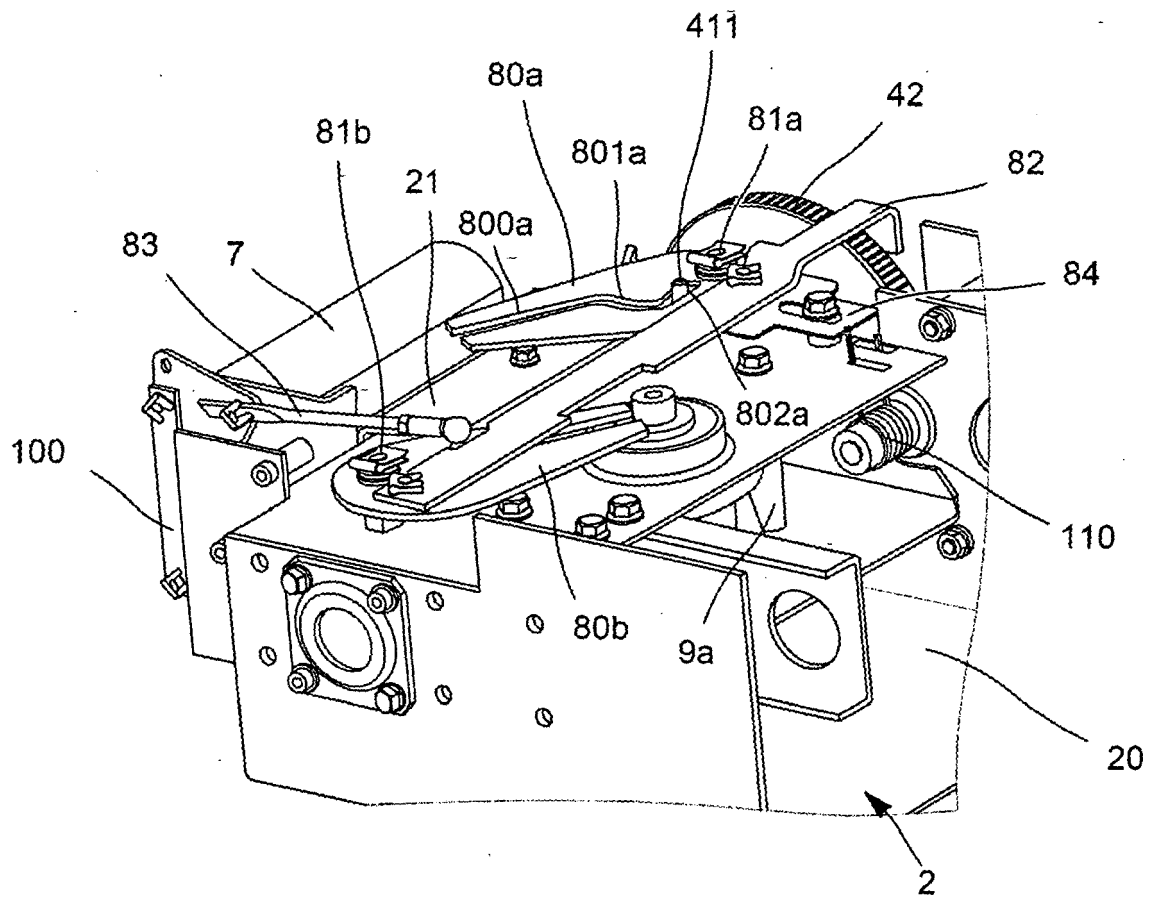
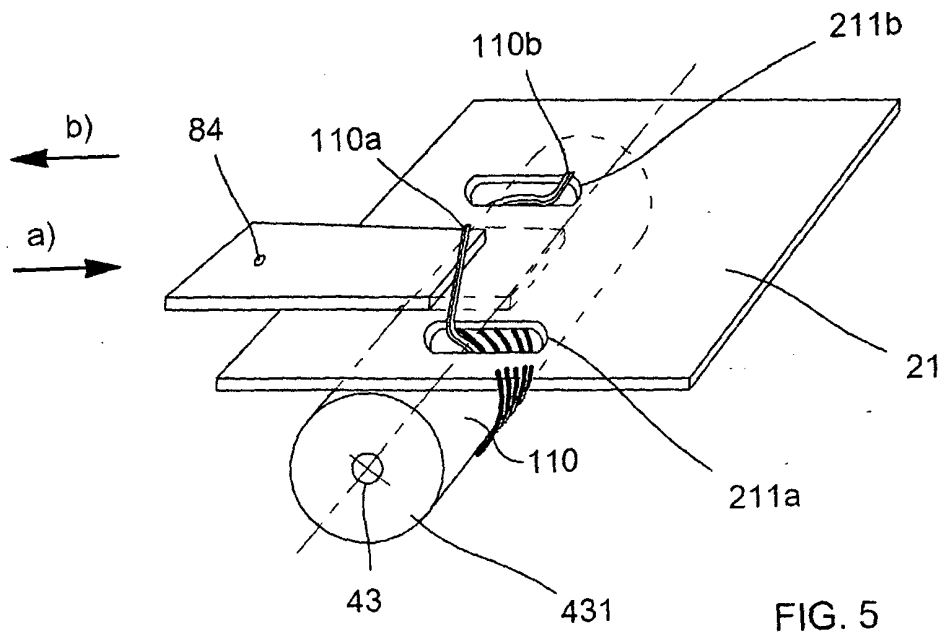
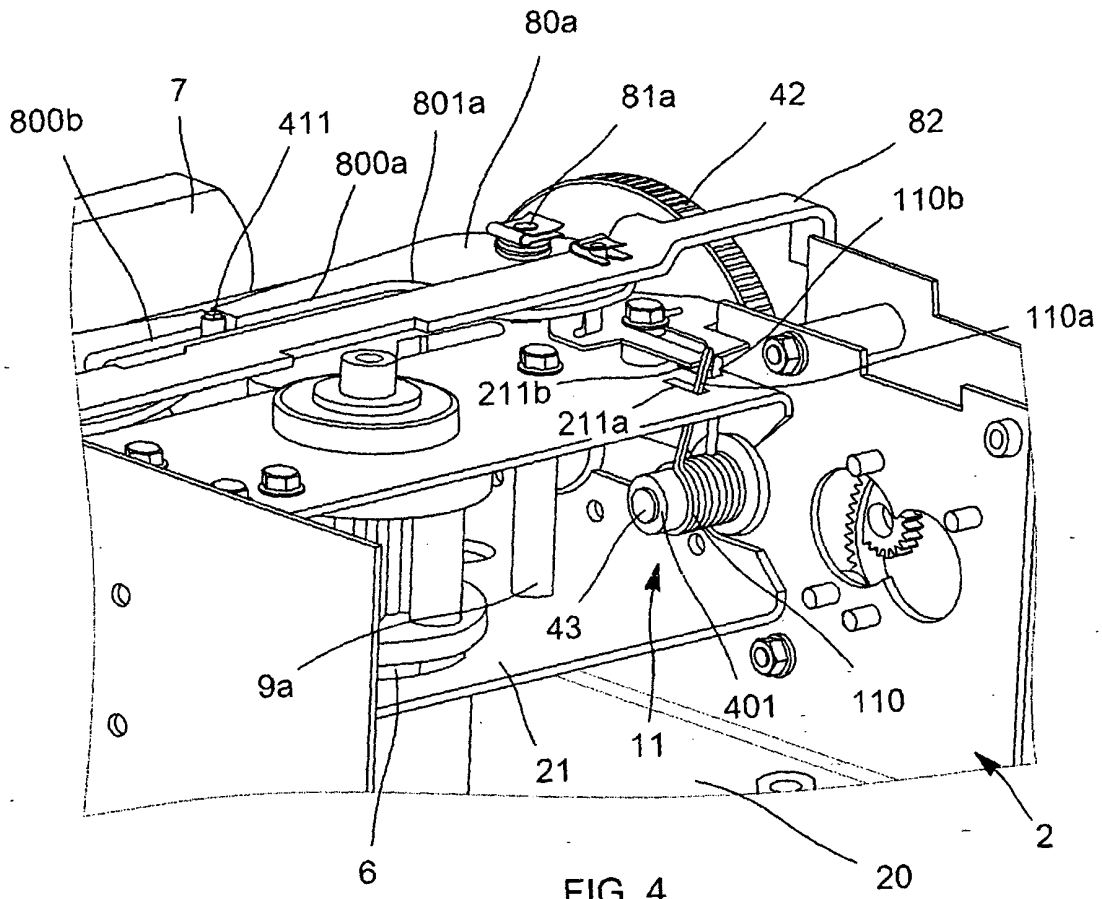


FIG. 3E



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]
- EP 0455039 A [0008]