



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.10.2007 Bulletin 2007/41

(51) Int Cl.:
H01H 1/00 (2006.01) H01H 1/20 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07105241.9**

(22) Date de dépôt: **29.03.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **05.04.2006 FR 0651218**

(71) Demandeur: **SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
• **Blondel, Charles**
38000 Grenoble (FR)

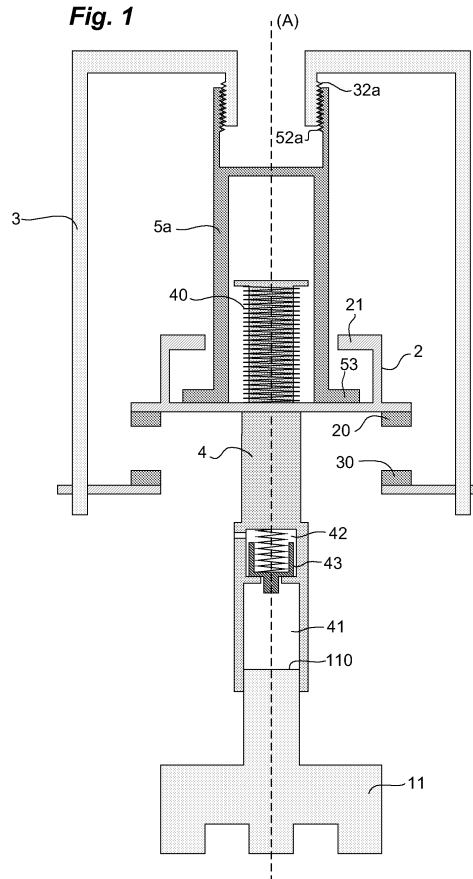
• **Charles, Richard**
38530 Saint Nazaire les Eymes (FR)
• **Desforges, José**
38180 Seyssins (FR)
• **Follic, Stéphane**
38000 Grenoble (FR)
• **Pin, Jean-Pierre**
38590, Saint Etienne de Saint Geoirs (FR)
• **Vigouroux, Didier**
38190 Villard Bonnot (FR)

(74) Mandataire: **Bié, Nicolas et al**
Schneider Electric Industries SAS,
Propriété Industrielle,
89, boulevard Franklin Roosevelt
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(54) **Appareil électrique interrupteur avec dispositif de rattrapage d'usure des contacts**

(57) L'invention concerne un dispositif d'actionnement pour appareil électrique interrupteur comprenant :
- un organe mobile (2, 200) portant au moins un contact mobile (20, 201) opérant une course d'ouverture ou de fermeture par rapport à un contact fixe (30, 301),
- un actionneur (1) comportant une culasse fixe (10) et une armature mobile (11) solidaire en mouvement de l'organe mobile (2, 200) et apte à effectuer une course d'actionnement pour entraîner l'organe mobile (2, 200), caractérisé en ce qu'il comprend
- un dispositif de rattrapage automatique d'usure des contacts pour maintenir la course d'ouverture ou de fermeture à une valeur constante (L), indépendamment de l'usure des contacts (20, 30, 201, 301),
- un dispositif de compensation automatique de la longueur (L') de la course d'actionnement en fonction de l'usure des contacts (20, 30, 201, 301).

Fig. 1



Description

[0001] La présente invention se rapporte à un appareil électrique interrupteur comportant notamment un dispositif de rattrapage d'usure des contacts.

[0002] Un appareil électrique interrupteur de type contacteur, disjoncteur ou contacteur-disjoncteur possède typiquement, sur chaque pôle de puissance, des contacts mobiles séparables de contacts fixes, actionnés en mouvement à l'aide d'un électroaimant pour commuter une charge électrique à commander. Cet électroaimant comporte généralement une culasse fixe et une armature qui est mobile par rapport à la culasse fixe, formant ainsi un circuit magnétique présentant un entrefer variable. L'électroaimant possède également une bobine d'excitation électromagnétique dans laquelle peut circuler un courant d'excitation qui crée alors un champ magnétique entraînant un déplacement de l'armature mobile par rapport à la culasse fixe.

[0003] L'usure des contacts fixes et mobiles a un impact important sur la durée de vie de l'appareil électrique interrupteur. En effet, plus les contacts s'usent et plus la longueur de la course entre les contacts s'allonge ce qui à terme peut nuire au bon fonctionnement de l'appareil.

[0004] La demande de brevet FR 2 580 115 décrit un appareil électrique interrupteur de type disjoncteur comportant un dispositif de rattrapage automatique d'usure de ses contacts d'arc. Ce dispositif agit pour maintenir une course morte de ses contacts d'arc à une valeur constante afin que l'ouverture des contacts d'arc se produise systématiquement après celle des contacts principaux. Le dispositif proposé dans ce document est complexe et ne permet pas de maintenir une course d'ouverture et de fermeture des contacts principaux à une valeur constante au cours du temps.

[0005] Le document US 2,981,817 décrit un appareil de commutation comportant des moyens pour maintenir une course constante entre les contacts fixes et mobiles et une force de contact constante. Les moyens proposés dans ce document sont également très complexes et sont particulièrement difficiles à mettre en oeuvre dans un appareil électrique interrupteur de type contacteur.

[0006] Le but de l'invention est de proposer un appareil électrique interrupteur dans lequel la course d'ouverture ou de fermeture des contacts mobiles est maintenue à une valeur constante au cours du temps sans nuire au bon fonctionnement de l'appareil.

[0007] Ce but est atteint par un dispositif d'actionnement pour appareil électrique interrupteur comprenant :

- un organe mobile portant au moins un contact mobile et opérant une course d'ouverture ou de fermeture par rapport à un contact fixe pour commander un circuit électrique,
- un actionneur comportant une culasse fixe et une armature mobile, ladite armature mobile étant solidaire en mouvement de l'organe mobile et apte à effectuer une course d'actionnement par rapport à

la culasse fixe pour entraîner l'organe mobile dans sa course d'ouverture ou de fermeture,

- un dispositif de rattrapage automatique d'usure des contacts pour maintenir la course d'ouverture ou de fermeture entre le contact fixe et le contact mobile à une valeur constante, indépendamment de l'usure des contacts,
- un dispositif de compensation automatique de la longueur de la course d'actionnement en fonction de l'usure des contacts,
- le dispositif de rattrapage d'usure des contacts comportant une pièce de butée limitant la course d'ouverture ou de fermeture de l'organe mobile et apte à se déplacer au fur et à mesure de l'usure des contacts.

[0008] Le dispositif d'actionnement selon l'invention permet, au fur et à mesure des contacts, de conserver la course d'ouverture ou de fermeture à une valeur constante ainsi qu'une course d'actionnement à une longueur constante et donc également un effort de pression de contact constant ainsi qu'une dynamique constante quelle que soit l'usure des contacts.

Selon l'invention, la position de la pièce de butée suit donc la progression de l'usure des contacts. La pièce de butée peut se déplacer pour limiter la course d'ouverture ou la course de fermeture selon l'agencement des pièces entre elles.

Dans la suite de la description, la pièce de butée limite la course d'ouverture de l'organe mobile et définit la position d'ouverture de l'organe mobile en tenant compte de l'usure des contacts. La pièce de butée coopère alors avec l'organe mobile et est entraînée par l'organe mobile lors de la course de fermeture, d'une distance correspondant à la progression de l'usure des contacts.

[0009] Selon un premier mode de réalisation, le dispositif de rattrapage d'usure des contacts comporte des crans pour marquer différentes positions de la pièce de butée au fur et à mesure de l'usure des contacts.

[0010] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, le dispositif de rattrapage automatique d'usure comporte des lamelles empilées aptes à s'interposer au fur et à mesure de l'usure des contacts entre la pièce de butée et une armature fixe. Les lamelles peuvent être insérées par un ressort ou actionnées par un aimant.

Selon un troisième mode de réalisation, le dispositif de rattrapage d'usure des contacts comporte des moyens de compensation hydrauliques ou pneumatiques entre la pièce de butée et une armature fixe.

Selon une caractéristique de ce troisième mode de réalisation, la pièce de butée comprend deux chambres adjacentes étanches pouvant communiquer par l'intermédiaire d'une soupape apte à laisser passer un fluide dans un sens, d'une chambre à l'autre, au fur et à mesure de l'usure des contacts.

Selon l'invention, la position de l'armature mobile de l'actionneur par rapport à l'organe mobile est auto-adaptable en fonction de la progression de l'usure des contacts. Ainsi, le dispositif de compensation automatique de la

course d'actionnement consiste par exemple à relier l'armature mobile et l'organe mobile par une liaison téléscopique.

Selon une première configuration du dispositif de compensation d'usure, l'armature mobile de l'actionneur coopère avec l'organe mobile par un système hydraulique ou pneumatique, l'armature mobile comportant des moyens de rappel pour entraîner l'organe mobile vers l'une de ses positions d'ouverture ou de fermeture.

Selon une seconde configuration, l'armature mobile de l'actionneur coopère avec l'organe mobile par l'intermédiaire d'un manchon débrayable formant un divergent recevant une extrémité conique d'une tige d'actionnement solidaire de l'organe mobile, l'armature mobile comportant des moyens de rappel pour entraîner l'organe mobile vers l'une de ses positions d'ouverture ou de fermeture.

Selon l'invention, l'organe mobile est par exemple un pont mobile portant deux contacts mobiles.

Le dispositif d'actionnement décrit ci-dessus pourra notamment être mis en oeuvre dans un appareil électrique interrupteur de type contacteur, disjoncteur ou contacteur-disjoncteur.

[0011] D'autres caractéristiques et avantages vont apparaître dans la description détaillée qui suit en se référant à un mode de réalisation donné à titre d'exemple et représenté par les dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 montre schématiquement le dispositif d'actionnement selon l'invention portant un premier mode de réalisation d'un dispositif de rattrapage d'usure et une première configuration d'un dispositif de compensation automatique de la longueur de la course d'actionnement.
- A partir du dispositif d'actionnement de la figure 1, les figures 2A à 2C illustrent le principe de fonctionnement du dispositif d'actionnement selon l'invention.
- Les figures 3 à 5 montrent schématiquement différentes variantes de réalisation du dispositif de rattrapage automatique d'usure des contacts selon l'invention. Sur ces figures 3 à 5, seule la partie du dispositif d'actionnement comportant le dispositif de rattrapage d'usure est représentée.
- La figure 6 montre sur un dispositif d'actionnement selon l'invention, une seconde configuration du dispositif de compensation automatique de la longueur de la course d'actionnement.
- Les figures 7A à 7D illustrent le principe de fonctionnement d'un dispositif d'actionnement selon l'invention présentant un pôle à simple coupure.

[0012] Un appareil électrique interrupteur comporte un ou plusieurs pôles de puissance. L'appareil électrique

interrupteur comporte des lignes de courant amont (lignes de source), qui établissent la continuité électrique entre le réseau d'alimentation électrique et les pôles de puissance, et des lignes de courant aval (lignes de charge) qui établissent la continuité électrique entre les pôles de l'appareil électrique interrupteur et une charge électrique, généralement un moteur électrique, que l'on souhaite commander et/ou protéger grâce à l'appareil électrique interrupteur. Les lignes de courant amont sont connectées ou déconnectées des lignes de courant aval par un dispositif d'actionnement comportant des contacts de pôles qui peuvent être à simple ou double coupure.

[0013] Le dispositif d'actionnement selon l'invention qui est décrit ci-dessous, peut être employé dans un appareil électrique interrupteur de type contacteur, disjoncteur, contacteur-disjoncteur à simple ou double coupure. De même, l'appareil électrique interrupteur peut être à pôles rupteurs ou à pôles contacteurs. Sur les figures 1 à 6, le dispositif d'actionnement représenté est à pôle contacteur à double coupure et sur les figures 7A à 7D, le dispositif d'actionnement est à pôle contacteur à simple coupure.

[0014] Sur les figures 1 à 6, un pôle du dispositif d'actionnement comporte deux contacts mobiles 20 portés par un pont mobile 2 et deux contacts fixes 30 situés en vis-à-vis. De manière connue, les contacts fixes 30 et mobiles 20 se présentent sous la forme de pastilles en matériau métallique conducteur.

[0015] En référence aux figures 2A à 2C, le pont mobile 2 est actionné selon un axe (A) par un actionneur 1 pour commuter un circuit électrique, entre une position d'ouverture dans laquelle ses contacts mobiles 20 sont séparés des contacts fixes 30 (figure 2A) et une position de fermeture dans laquelle ses contacts mobiles 20 sont en appui contre les contacts fixes 30 (figure 2B). En position de fermeture, l'effort de fermeture des contacts 20, 30 est assuré par un ressort 40 de pression de contact qui appuie sur le pont mobile 2 pour plaquer les contacts mobiles 20 contre les contacts fixes 30.

[0016] Typiquement, le pont mobile 2 est monté sur une tige d'actionnement 4, 4' reliée à une première extrémité à un actionneur 1 à commande électrique de type électromagnétique tel que par exemple un électroaimant de commande apte à le commander entre ses deux positions. Le pont mobile 2 est monté coulissant sur la tige d'actionnement 4, 4' et appliqué contre une butée de celle-ci par le ressort 40 de pression de contact s'étendant entre le pont mobile 2 et une deuxième extrémité de la tige d'actionnement 4, 4'.

[0017] L'actionneur 1 de type électroaimant de commande comporte typiquement une culasse fixe 10, une armature mobile 11, un ressort de rappel 12 et une bobine de commande 13 (figure 2A à 2C). L'armature mobile 11 est attirée par la culasse fixe 10 en faisant passer un courant d'excitation dans la bobine de commande 13 entraînant le pont mobile 2 en position de fermeture (figure 2B). Si le courant circulant dans la bobine de commande 13 est coupé, l'armature mobile 11 revient dans sa po-

sition initiale par effet mécanique grâce au ressort de rappel 12 (figure 2C). Le mouvement de retour de l'armature mobile 11 peut être réalisé différemment en utilisant un principe de voice coil. D'autres types d'actionneur peuvent également être envisagés, par exemple de type piézoélectrique.

[0018] Les figures 1 et 3 à 5 montrent différentes variantes du dispositif de rattrapage automatique d'usure des contacts. La figure 1 montre également une première configuration d'un dispositif de compensation automatique de la longueur de la course d'actionnement. Pour sa part, la figure 6 montre une seconde configuration du dispositif de compensation automatique de la longueur de la course d'actionnement. Il est évident que les différentes variantes et configurations décrites ci-dessous et représentées sur ces figures peuvent être combinées entre elles pour réaliser différentes versions du dispositif d'actionnement de l'invention.

[0019] Selon l'invention, un dispositif de rattrapage d'usure des contacts comporte une pièce de butée 5a, 5b, 5c, 5d mobile entraînée en translation au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30. Cette pièce de butée 5a, 5b, 5c, 5d est apte à prendre plusieurs positions successives différentes en suivant la progression de l'usure des contacts 20, 30. La pièce de butée 5a, 5b, 5c, 5d présente une première extrémité à laquelle elle est guidée en translation par rapport à une armature fixe 3 portant les contacts fixes 30 et présente une deuxième extrémité contre laquelle vient s'appuyer le pont mobile 2 lorsqu'il est en position d'ouverture.

[0020] Le pont mobile 2 présente des moyens pour déplacer la pièce de butée 5a, 5b, 5c, 5d au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30 de manière à maintenir les contacts fixes 20 dans la position d'ouverture du pont mobile 2 à une distance constante des contacts fixes 30 quelle que soit l'usure des contacts 20, 30. Pour cela, le pont mobile 2 coopère avec la pièce de butée 5a, 5b, 5c, 5d et est doté d'une collerette 21 apte à venir appuyer contre une collerette 53 correspondante de la pièce de butée 5a, 5b, 5c, 5d lorsqu'il est en position de fermeture (figure 2B).

[0021] Les différentes positions successives prises et maintenues par la pièce de butée 5a, 5b, 5c, 5d permettant le rattrapage d'usure des contacts 20, 30 peuvent être marquées par différents moyens représentés sur les figures 1 et 3 à 5.

[0022] En référence à la figure 1, un premier moyen consiste à doter la pièce de butée 5a de crans 52a ou de frettes coopérant avec des crans 32a ou frettes correspondants formés sur l'armature fixe 3 du dispositif. Au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30, la pièce de butée 5a, entraînée par le pont mobile 2, se déplace en translation de un à plusieurs crans pour réduire la longueur de la course entre les contacts 20, 30 d'une valeur correspondante à la progression de l'usure des contacts 20, 30.

[0023] Le fonctionnement du dispositif de rattrapage d'usure des contacts utilisant ce premier moyen est plus

particulièrement illustré sur les figures 2A à 2C. Sur la figure 2A, les contacts 20, 30 sont neufs et le pont mobile 2 est en position d'ouverture. Après un certain nombre de manoeuvres, les contacts 20, 30 commencent à s'user. La figure 2B montre le pont mobile 2 en position de fermeture avec des contacts usés. Au fur et à mesure de l'usure des contacts, le pont mobile 2 a entraîné la pièce de butée 5a en translation de un ou plusieurs crans pour tenir compte à chaque manoeuvre de l'état réel d'usure des contacts et pour maintenir ainsi la course entre les contacts à une valeur L constante. Entre la figure 2A et la figure 2B, la pièce de butée 5a a ainsi été translatée d'une longueur correspondant à l'épaisseur totale d'usure des contacts 20, 30.

[0024] En référence aux figures 4 et 5, un deuxième moyen consiste à venir intercaler des lamelles 62b, 62c entre la pièce de butée 5b, 5c et l'armature fixe 3 du dispositif au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30. Les lamelles 62b, 62c sont par exemple réparties en deux groupes et sont empilées dans deux logements 50b, 51 b, 50c, 51c symétriques, par exemple demi-circulaires, formés dans la pièce de butée 5b (figure 4) ou dans l'armature fixe 3 (figure 5).

[0025] Selon une première variante de réalisation représentée en figure 4, pour chaque groupe de lamelles 62b, un interstice 33b, 34b est ménagé entre la pièce de butée 5b et l'armature fixe 3. Avantageusement les deux interstices 33b, 34b créés sont de volumes différents de manière à pouvoir intercaler alternativement une lamelle 62b de chaque groupe au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30. Au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30, la pièce de butée 5b est entraînée en translation par le pont mobile 2 et marque chaque nouvelle position en insérant au moins une nouvelle lamelle 62b d'un groupe dans un interstice 33b, 34b. Les lamelles 62b de chaque groupe peuvent être poussées dans leur interstice 33b, 34b par une lame ressort 63b précontrainte. Les lamelles 62b sont chacune percées d'un orifice traversé par la lame ressort 63b, cet orifice étant de taille croissante à travers les lamelles au fur et à mesure de l'empilement. La pièce de butée 5b est avantageusement montée sur un ressort 31 b sollicité de manière croissante lors de la translation de la pièce de butée 5b par rapport à l'armature fixe 3 au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30 et du nombre de lamelles intercalées entre l'armature fixe 3 et la pièce de butée 5b.

[0026] Selon une seconde variante de réalisation, les lamelles 62c de chaque groupe sont en matériau métalliques et sont attirées, au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30, entre la pièce de butée 5c et l'armature fixe 3 par un aimant permanent 63c. Les aimants 63c peuvent être solidaires de la pièce de butée 5c ou de l'armature fixe 3. Dans chaque logement 50c, 51 c, un ressort 64c précontraint est positionné entre le sommet de l'empilement des lamelles 62c et la paroi supérieure du logement 50c, 51c pour solliciter en permanence l'empilement de lamelles 62c.

[0027] En référence à la figure 3, un troisième moyen

consiste à compenser l'usure des contacts par un système pneumatique ou hydraulique.

[0028] Une première chambre étanche 50d est formée dans la pièce de butée 5d. Cette première chambre 50d est séparée d'une deuxième chambre 51 d étanche par l'intermédiaire d'une soupape 62d. La deuxième chambre 51 d est délimitée par la pièce de butée 5d et par l'armature fixe 3 et elle est expansible en fonction du déplacement de la pièce de butée 5d. La soupape 62d est montée entre les deux chambres 50d, 51 d sur la pièce de butée 5d et est apte à laisser passer un fluide de la première chambre 50d à la deuxième chambre 51d au fur et à mesure du déplacement de la pièce de butée 5d occasionné par la progression de l'usure des contacts.

[0029] Le fluide employé peut être un gaz ou un mélange de gaz tel que l'air ou être un liquide tel que l'huile.

[0030] Le déplacement de la pièce de butée 5a, 5b, 5c, 5d au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30 entraîne le changement de position du pont mobile 2 et donc le déplacement de la tige d'actionnement 4, 4'. Le changement de position du pont mobile 2 au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30 impacte donc la longueur de la course d'actionnement de l'armature mobile 11 de l'actionneur 1 par rapport à sa culasse fixe 10. Pour compenser le déplacement du pont mobile 2 et maintenir la course d'actionnement de l'armature mobile 11 par rapport à la culasse fixe 10 à une longueur constante L', la tige d'actionnement 4, 4' est reliée à l'armature mobile 11 par une liaison télescopique, réglable automatiquement en fonction de l'usure des contacts 20, 30.

[0031] Selon une première configuration représentée sur les figures 1 à 2C, la compensation de la longueur L' de la course d'actionnement peut être réalisée en employant des moyens pneumatiques.

[0032] Dans cette première configuration, la tige d'actionnement 4 comporte une première chambre 41 qui est remplie d'un gaz ou d'un mélange de gaz tel que l'air et qui est fermée d'un côté de manière étanche par un piston 110 solidaire de l'armature mobile 11 et déplaçable dans la chambre 41 selon une direction parallèle à l'axe du dispositif et de l'autre côté par une paroi sur laquelle est montée une soupape 43 régulant le débit d'air vers une seconde chambre 42 communiquant avec l'extérieur, la soupape 43 étant montée pour autoriser uniquement l'évacuation d'air de la première chambre 41 vers la seconde chambre 42.

[0033] En référence aux figures 2A à 2C, cette première configuration du dispositif de compensation de la course d'actionnement fonctionne de la manière suivante :

[0034] Sur la figure 2A, aucun courant ne circule dans la bobine 13, l'armature mobile 11 sollicitée par le ressort 12 de l'actionneur maintient le pont mobile 2 en position d'ouverture. Sur cette figure 2A, le pont mobile 2 porte des contacts 20, 30 neufs. Sur la figure 2B, la bobine est alimentée en courant et l'armature mobile 11 est attirée par la culasse fixe pour fermer le circuit magnétique de l'actionneur. Le pont mobile 2 est alors entraîné en position de fermeture. Si les contacts 20, 30 sont usés, la

position d'ouverture du pont mobile 2 est modifiée par déplacement de la pièce de butée 5a. Lors du retour de l'armature mobile en position initiale correspondant à la position d'ouverture du pont mobile 2, le piston 110 de l'armature mobile 11 ramenée par son ressort 12 s'engage plus profondément dans la première chambre 41, poussant l'air par l'intermédiaire de la soupape 43 vers la seconde chambre 42 et vers l'extérieur pour maintenir la course d'actionnement à une longueur constante L' quelle que soit le degré d'usure des contacts. Pour cela, le ressort de rappel 12 de l'armature mobile 11 doit présenter une constante de raideur plus forte que celle du ressort monté sur la soupape 43. L'armature mobile 11 prend ainsi une nouvelle position par rapport à la tige d'actionnement 4 pour maintenir la course d'actionnement à une longueur constante L' compensant ainsi le déplacement du pont mobile occasionné par l'usure des contacts.

[0035] Selon une seconde configuration représentée en figure 6, la compensation peut être réalisée en employant des moyens mécaniques.

[0036] Dans cette seconde configuration, la tige d'actionnement 4' présente une extrémité conique 41' coopérant avec un manchon 42' présentant une empreinte divergente correspondante pour entraîner la tige 4' en translation de la position d'ouverture à la position de fermeture lors du mouvement de l'armature mobile 11 de l'actionneur vers la culasse fixe 10. Grâce à un ressort de maintien 43', ce manchon 42' est en appui sur la paroi interne d'un fourreau 110' formé sur l'armature mobile 11 de l'actionneur 1 suivant l'axe (A) du dispositif. Ce manchon 42' est débrayable dans le fourreau 110' sous l'action d'un ressort 44' précontraint monté entre la tige d'actionnement 4' et le manchon 42' en vue de combler progressivement l'espace créé par le déplacement de la tige d'actionnement 4', ce déplacement étant occasionné par l'usure des contacts 20, 30. En fonctionnement, au fur et à mesure de l'usure des contacts 20, 30, le manchon 42' est repoussé contre le cône 41' de la tige 4' par le ressort 44' précontraint de manière à réduire la longueur de la course d'actionnement par l'enfoncement de la tige 4' dans le fourreau 110' de l'armature mobile 11.

[0037] Les figures 7A à 7D illustrent le principe de fonctionnement d'un dispositif de rattrapage d'usure pour un dispositif d'actionnement présentant un pôle à simple coupure.

[0038] Dans un pôle à simple coupure, le contact mobile 201 est porté par un levier 200 actionné en pivotement entre une position d'ouverture (figure 7B) et une position de fermeture (figure 7A) par rapport à un contact fixe 301. Le levier 200 coopère avec une pièce de butée 500 et l'entraîne en translation au fur et à mesure de l'usure des contacts. Cette pièce de butée 500 est destinée à marquer une nouvelle position du levier 200 en fonction de la progression de l'usure des contacts 201, 301 pour maintenir la course entre le contact mobile 201 et le contact fixe 301 à une valeur constante. Pour marquer ses différentes positions au fur et à mesure de l'usu-

re des contacts, la pièce de butée 500 porte par exemple un ou plusieurs crans 501 coopérant par exemple avec des crans 302 correspondants formés sur une armature fixe 300. Les autres moyens pneumatiques, hydrauliques ou à lamelles décrits pour le pôle à double coupure peuvent être facilement transposés dans un pôle à simple coupure.

[0039] Il est bien entendu que l'on peut, sans sortir du cadre de l'invention, imaginer d'autres variantes et perfectionnements de détail et de même envisager l'emploi de moyens équivalents.

Revendications

1. Dispositif d'actionnement pour appareil électrique interrupteur comprenant:

- un organe mobile (2, 200) portant au moins un contact mobile (20, 201), opérant une course d'ouverture ou de fermeture par rapport à un contact fixe (30, 301) pour commander un circuit électrique,
- un actionneur (1) comportant une culasse fixe (10) et une armature mobile (11), ladite armature mobile étant solidaire en mouvement de l'organe mobile (2, 200) et apte à effectuer une course d'actionnement par rapport à la culasse fixe (10) pour entraîner l'organe mobile (2, 200) dans sa course d'ouverture ou de fermeture,
- un dispositif de rattrapage automatique d'usure des contacts pour maintenir la course d'ouverture ou de fermeture entre le contact fixe (30, 301) et le contact mobile (20, 201) à une valeur constante (L), indépendamment de l'usure des contacts (20, 30, 201, 301),
- un dispositif de compensation automatique de la longueur de la course d'actionnement (L') en fonction de l'usure des contacts (20, 30, 201, 301),

caractérisé en ce que

- le dispositif de rattrapage d'usure des contacts comporte une pièce de butée (5a, 5b, 5c, 5d, 500) limitant la course d'ouverture ou de fermeture de l'organe mobile (2, 200) et apte à se déplacer au fur et à mesure de l'usure des contacts (20, 30, 201, 301).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce de butée (5a, 5b, 5c, 5d, 500) coopère avec l'organe mobile (2, 200) et est entraînée par l'organe mobile lors de la course de fermeture, d'une distance correspondant à la progression de l'usure des contacts (20, 30, 201, 301).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé**

en ce que le dispositif de rattrapage d'usure des contacts comporte des crans (32a, 52a) pour marquer différentes positions de la pièce de butée (5a, 500) au fur et à mesure de l'usure des contacts.

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de rattrapage automatique d'usure comporte des lamelles (62b, 62c) empilées aptes à s'interposer au fur et à mesure de l'usure des contacts (20, 30) entre la pièce de butée (5b, 5c) et une armature fixe (3).

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les lamelles (62b) sont insérées par un ressort (63b).

6. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les lamelles (62c) sont actionnées par un aimant (63c).

7. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de rattrapage d'usure des contacts comporte des moyens de compensation hydrauliques ou pneumatiques entre la pièce de butée (5d) et une armature fixe (3).

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la pièce de butée (5d) comprend deux chambres (50d, 51 d) adjacentes étanches pouvant communiquer par l'intermédiaire d'une soupape (62d) apte à laisser passer un fluide dans un sens d'une chambre à l'autre au fur et à mesure de l'usure des contacts (20, 30).

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de compensation automatique de la longueur (L') de la course d'actionnement consiste à relier l'armature mobile (11) et l'organe mobile (2, 200) par une liaison télescopique.

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'armature mobile (11) de l'actionneur (1) coopère avec l'organe mobile (2, 200) par un système hydraulique ou pneumatique et **en ce que** l'armature mobile (11) comporte des moyens de rappel (12) pour entraîner l'organe mobile (2, 200) vers l'une de ses positions d'ouverture ou de fermeture.

11. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'armature mobile (11) de l'actionneur (1) coopère avec l'organe mobile (2) par l'intermédiaire d'un manchon débrayable (42') formant un divergent recevant une extrémité conique (41') d'une tige d'actionnement (4') solidaire de l'organe mobile (2).

12. Dispositif d'actionnement selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'organe mobile

est un pont mobile (2).

- 13.** Appareil électrique interrupteur **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif d'actionnement selon l'une des revendications 1 à 12.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

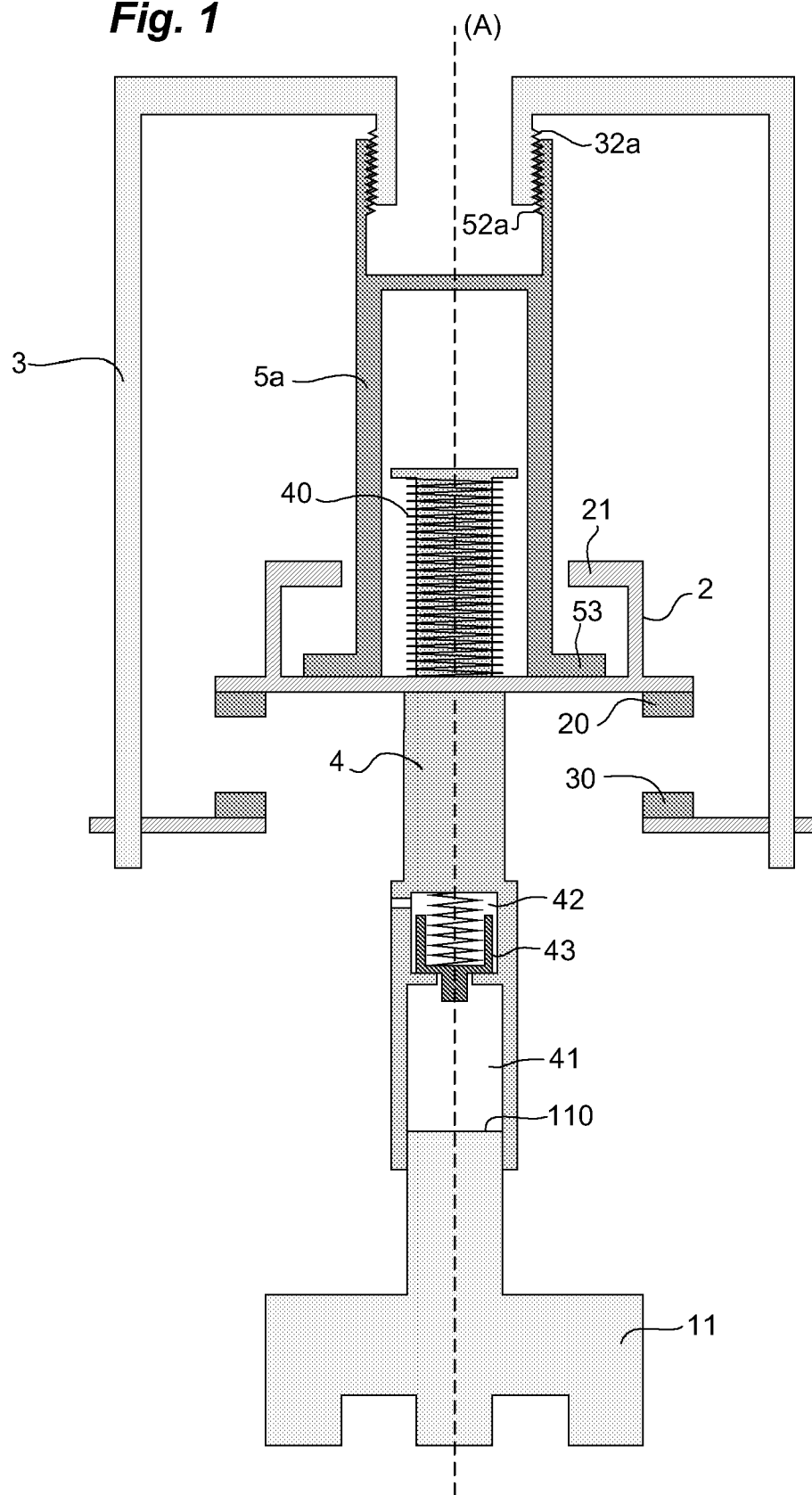


Fig. 2A

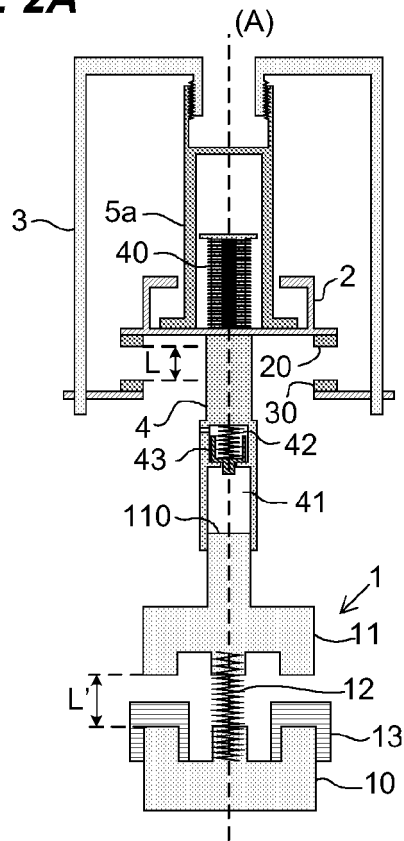


Fig. 2B

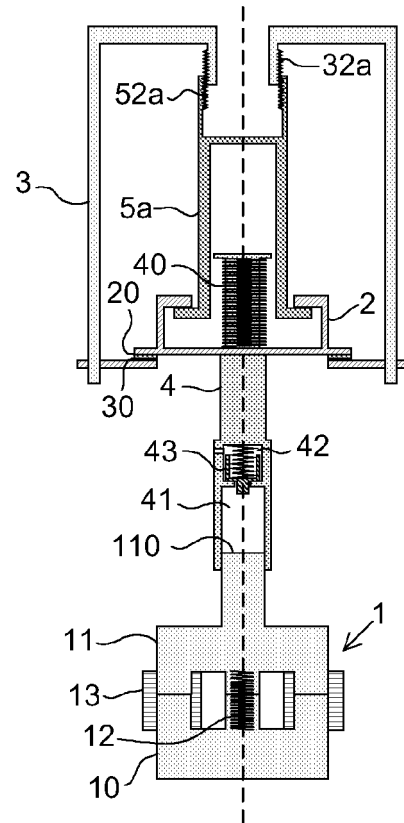


Fig. 2C

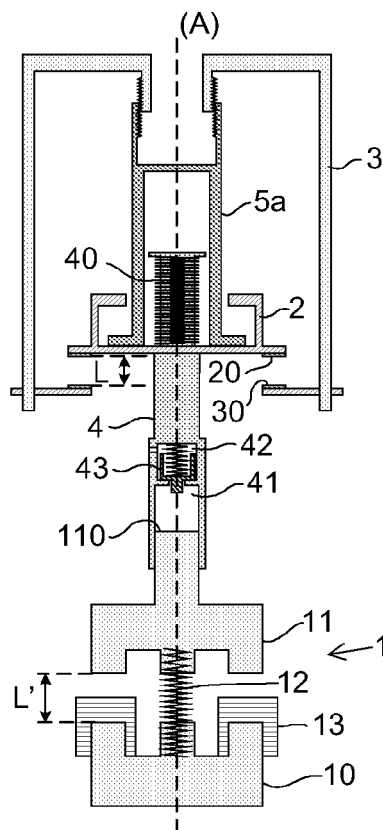


Fig. 3

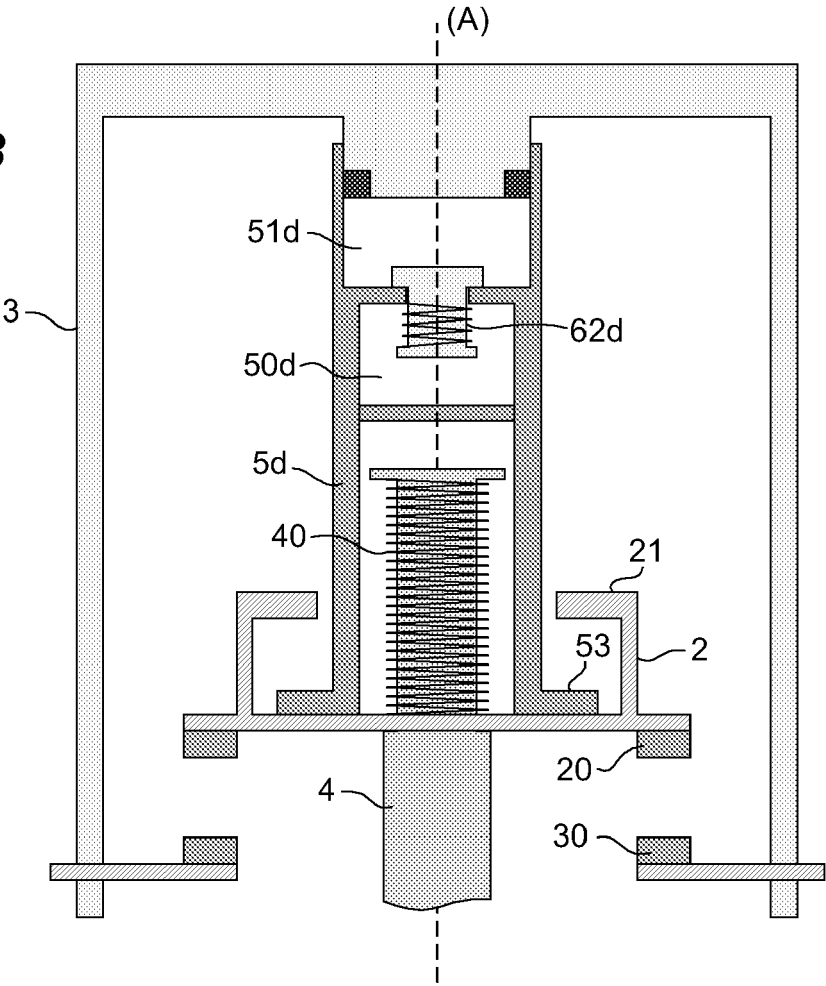


Fig. 4

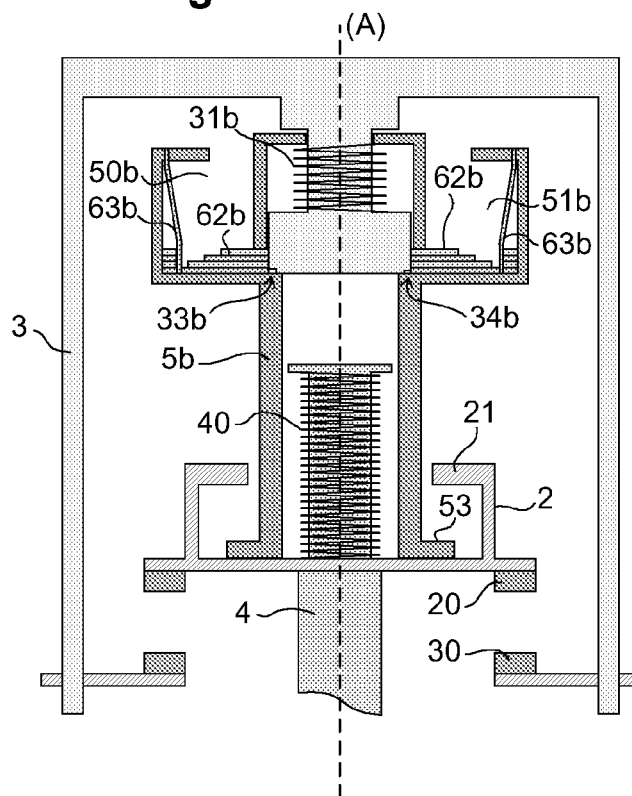


Fig. 5

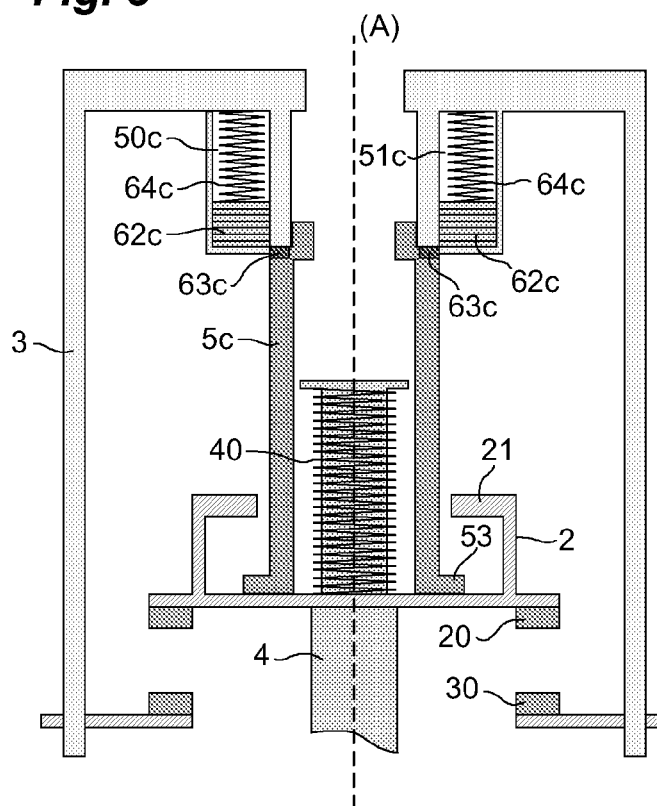


Fig. 6

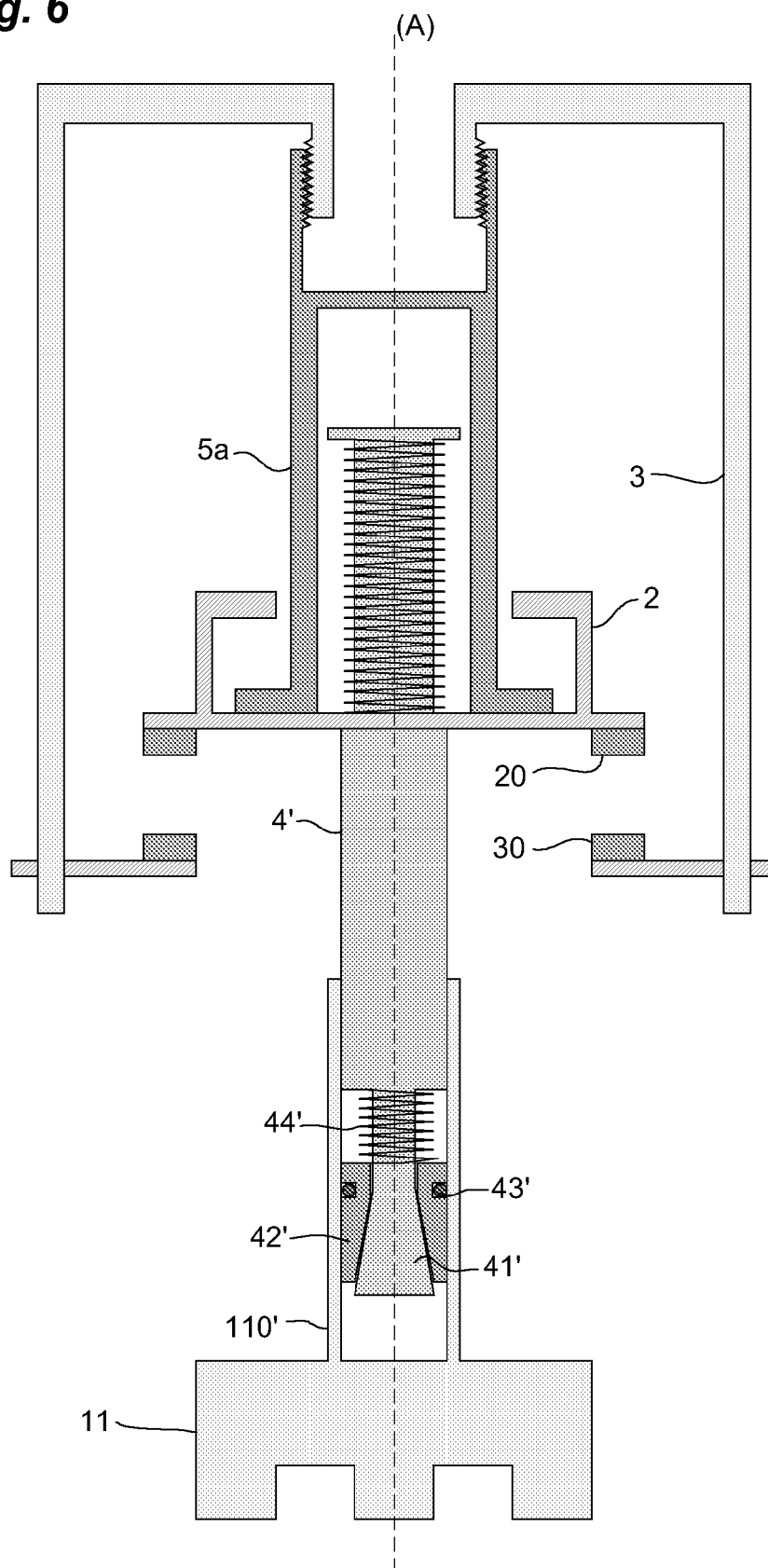


Fig. 7A

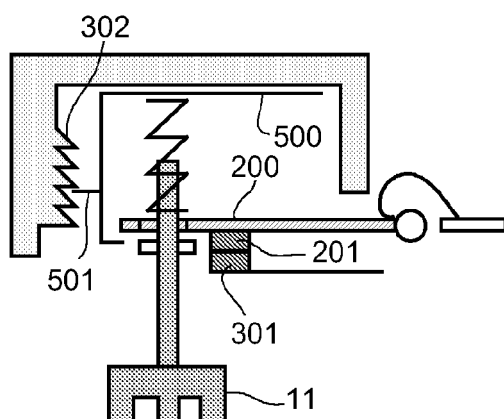


Fig. 7B

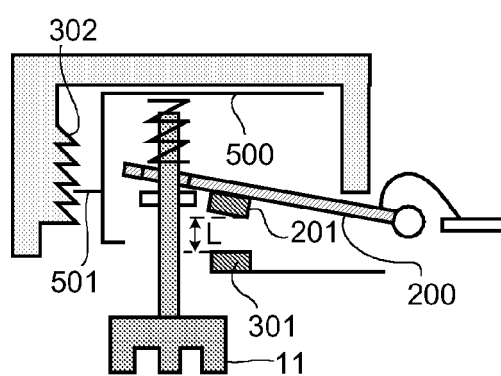


Fig. 7C

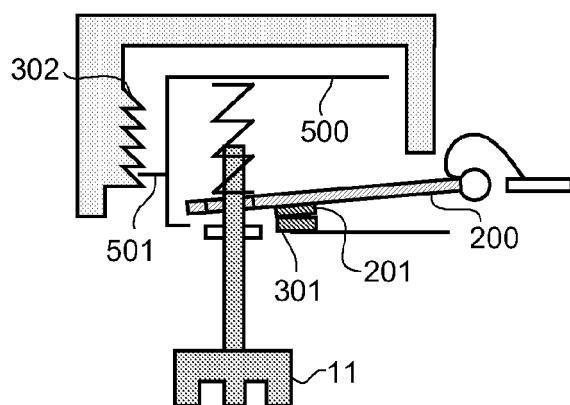
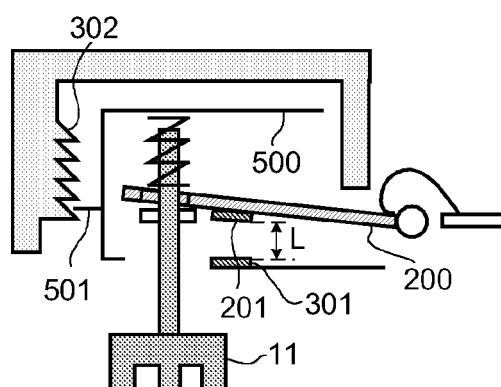


Fig. 7D





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	US 2 981 817 A (FRENTZEL HERMAN C) 25 avril 1961 (1961-04-25) * colonne 4, ligne 31 - colonne 5, ligne 11; figures 1,6-9 *	1	INV. H01H1/00
A,D	FR 2 580 115 A1 (MERLIN GERIN [FR]) 10 octobre 1986 (1986-10-10) * abrégé; figures 1-7 *	1	ADD. H01H1/20
A	FR 2 769 127 A3 (SIEMENS AG [DE]) 2 avril 1999 (1999-04-02) * page 4, ligne 29 - page 6, ligne 15 *	1	
A	US 2 150 566 A (SCOTT JR WILLIAM M) 14 mars 1939 (1939-03-14) * page 5, colonne 2, ligne 63 - page 6, colonne 2, ligne 17; figures 1,12-14 *	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 14 mai 2007	Examineur MAEKI-MANTILA, M
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			

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

EP 07 10 5241

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.

14-05-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2981817	A	25-04-1961	AUCUN	
FR 2580115	A1	10-10-1986	AUCUN	
FR 2769127	A3	02-04-1999	DE 19743037 A1 IT MI980626 U1	01-04-1999 23-03-2000
US 2150566	A	14-03-1939	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

- FR 2580115 [0004]
- US 2981817 A [0005]