

(19)



(11)

EP 1 845 547 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

17.10.2007 Bulletin 2007/42

(51) Int Cl.:

H01H 50/20 (2006.01)

H01H 51/06 (2006.01)

H01H 51/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07290424.6**

(22) Date de dépôt: **06.04.2007**

(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: **11.04.2006 FR 0603191**

(71) Demandeur: **Diamecans**

03410 Saint Victor (FR)

(72) Inventeurs:

• **Forsberg, Per-Anders**
03100 Montluçon (FR)

• **Herbin, Jean-Luc**
03630 Desertines (FR)

(74) Mandataire: **Orsini, Fabienne et al**

CORALIS

85 boulevard Malesherbes

75008 Paris (FR)

(54) **Dispositif de manoeuvre bistable d'un arbre mobile et coupe-circuit de batterie comprenant un tel dispositif**

(57) La présente invention concerne un dispositif de manoeuvre bistable (100), en translation, d'un arbre (20) mobile entre deux positions stables, comprenant un noyau (30) en matériau magnétique comportant un logement axial borgne (30A) qui s'étend sur une partie de la longueur dudit noyau et dans lequel est engagée une partie de l'arbre, des moyens de déplacement en translation dudit noyau et des moyens de déplacement en

rotation (42,34) du noyau adaptés à provoquer une rotation du noyau d'un angle donné de façon concomitante à son mouvement de translation.

Selon l'invention, l'arbre comporte une extrémité libre (20A) en appui axial contre une surface d'appui (30B) formée par la paroi de fond du logement axial du noyau (30), le contact entre ladite extrémité libre (20A) et ladite surface d'appui (30B) s'effectuant suivant une ligne circulaire.

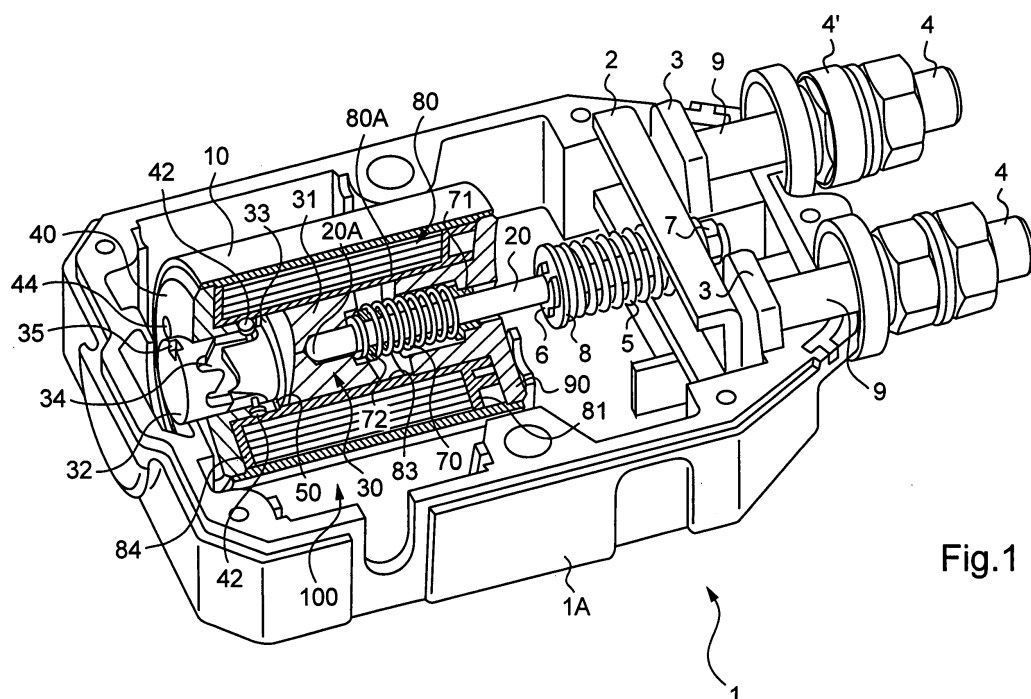


Fig.1

EP 1 845 547 A2

Description

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne de manière générale un dispositif de manoeuvre bistable, en translation, d'un arbre mobile entre une première et une deuxième positions stables.

[0002] Elle concerne plus particulièrement un dispositif de manoeuvre bistable, en translation, d'un arbre mobile entre deux positions stables, comprenant un noyau en matériau magnétique, mobile comportant un logement axial borgne qui s'étend sur une partie de la longueur dudit noyau et dans lequel est engagée une partie de l'arbre, des moyens de déplacement en translation dudit noyau qui comprennent une bobine entourant ledit noyau destinée à être alimentée en courant électrique pour générer un champ magnétique engendrant un effort de traction dudit noyau, et des moyens de déplacement en rotation du noyau adaptés à provoquer une rotation du noyau d'un angle donné de façon concomitante à son mouvement de translation.

[0003] L'invention concerne également un coupe-circuit de batterie d'accumulateurs d'une installation électrique à embarquer sur un véhicule comprenant un tel dispositif de manoeuvre.

[0004] D'autres applications avantageuses de l'invention sont notamment la réalisation de dispositifs de manoeuvre d'électrovannes ou de dispositifs de commande électromécanique, électro-hydraulique ou en encore électro-pneumatique.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0005] Actuellement on connaît déjà du document FR 2 865 313 appartenant à la demanderesse un dispositif de manoeuvre bistable tel que précité dans lequel le noyau présente une forme cylindrique de révolution et est percé d'un logement axial non débouchant dans lequel est engagé ledit arbre, de sorte que celui-ci est guidé axialement par le noyau.

[0006] Dans ce dispositif, pour la liaison en translation entre le noyau et l'arbre, ce dernier comporte une rainure périphérique accueillant un cavalier de type circlip et le logement axial du noyau est pourvu à son embouchure d'un élargissement destiné à accueillir une rondelle apte à prendre appui sur l'une des faces du cavalier.

[0007] Un ressort de rappel est en outre disposé en compression entre une partie fixe de la carcasse du dispositif de manoeuvre bistable et l'autre des faces du cavalier. Ainsi, lorsque le noyau se translate dans une première direction, il entraîne dans son mouvement l'arbre depuis sa première position stable vers sa deuxième position stable en prenant appui sur le cavalier. Inversement, lorsque le noyau se translate dans la direction opposée, le ressort de rappel ramène l'arbre depuis sa deuxième position stable vers sa première position stable

en prenant appui sur le cavalier.

[0008] L'inconvénient principal d'un tel dispositif de manoeuvre bistable est que le cavalier utilisé subit des contraintes importantes, en particulier lors du déplacement de l'arbre vers sa deuxième position stable, ce qui peut provoquer sa rupture après plusieurs milliers de cycles de déplacement de l'arbre.

[0009] En outre, un tel dispositif de manoeuvre bistable comporte un nombre important de pièces à assembler, lui conférant ainsi un coût de production et d'assemblage élevé.

[0010] Par ailleurs, on connaît des documents US 4 293 835 et EP 0 099 998, des dispositifs de manoeuvre en translation d'un arbre, comprenant un noyau libre en translation dans un conduit cylindrique entouré d'une bobine électromagnétique destinée à être alimentée en courant électrique pour générer un champ magnétique engendrant un effort de traction dudit noyau.

[0011] Dans le dispositif selon le document US 4 293 835, une partie de l'arbre ajustée dans un logement axial du noyau, présente une extrémité libre bombée en butée contre le fond sphérique de ce logement axial.

[0012] Dans le dispositif selon le document EP 0 099 998, une partie de l'arbre engagée dans un logement axial du noyau dont la section est nettement supérieure à celle de l'arbre, présente une extrémité libre aplatie en butée contre le fond plat de ce logement axial, le bord de cette extrémité aplatie formant une couronne en saillie de la face cylindrique de l'arbre, qui frotte sur la paroi interne dudit logement axial de large section de façon à guider axialement l'arbre dans ledit logement axial.

[0013] Dans ces deux dispositifs antérieurs, il n'y a pas de moyens de déplacement en rotation du noyau de sorte que le noyau tout comme l'arbre sont fixes en rotation et mobiles en translation.

OBJET DE L'INVENTION

[0014] Par rapport à l'état de la technique précité, la présente invention propose un nouveau dispositif de manoeuvre bistable plus robuste, avec une faible inertie et un nombre réduit de pièces, notamment de pièces en mouvement.

[0015] Plus particulièrement, on propose selon l'invention un dispositif de manoeuvre bistable tel que défini dans l'introduction, dans lequel l'arbre comporte une extrémité libre en appui axial contre une surface d'appui formée par la paroi de fond du logement axial du noyau, le contact entre ladite extrémité libre et ladite surface d'appui s'effectuant suivant une ligne circulaire.

[0016] On entend par ligne circulaire, une ligne ou une couronne circulaire de contact.

[0017] Ainsi, grâce à l'invention, lorsque le noyau se translate sous l'effet de la force de traction magnétique, il pousse l'arbre en prenant appui sur son extrémité libre, cet appui constituant une liaison robuste entre le noyau et l'arbre. L'appui réalisé entre le noyau et l'extrémité de l'arbre permet de supprimer un cavalier, ce qui réduit le

nombre de pièces à assembler. En outre, l'appui complémentaire des surfaces du noyau et de l'arbre permet d'éviter un coincement entre le noyau et l'arbre lorsque le noyau tourne autour de l'arbre fixe en rotation.

[0018] Avantageusement, l'engagement d'une partie d'extrémité de l'arbre dans le noyau permet de guider correctement l'arbre dans sa translation. En outre, le logement axial borgne ne s'étendant que sur une partie de la longueur du noyau, il est possible de réaliser un bon compromis entre la masse magnétique du noyau dont dépend l'intensité du champ magnétique et la longueur de guidage de l'arbre dont dépend la qualité du guidage en translation de l'arbre.

[0019] Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention ladite extrémité libre de l'arbre présente une surface bombée dont le sommet est en appui contre la surface d'appui du noyau.

[0020] En variante, on peut prévoir que ladite extrémité libre de l'arbre présente une surface conique en saillie en appui contre la surface d'appui du noyau. En particulier, ladite surface conique en saillie de ladite extrémité libre de l'arbre est une surface conique tronquée.

[0021] Selon une autre variante, on peut prévoir que ladite extrémité libre de l'arbre présente une surface conique en creux accueillant une bille.

[0022] En ce qui concerne ladite surface d'appui du noyau, celle-ci peut être une surface conique en creux ou une surface sphérique en creux.

[0023] Préférentiellement, le dispositif de manoeuvre bistable conforme à l'invention comporte des moyens de rappel de l'arbre dans une de ses positions stables constitués par un ressort disposé en compression entre une partie fixe du dispositif de manoeuvre bistable et une butée de l'arbre.

[0024] Selon ce mode de réalisation préférentiel, ladite butée vient de formation avec l'arbre.

[0025] Une telle butée présente une grande robustesse, palliant en conséquence les problèmes de rupture de la liaison entre l'arbre et le ressort de rappel.

[0026] Avantageusement, ladite butée peut être formée par une couronne périphérique ou par un épaulement de l'arbre.

[0027] Selon une variante de réalisation, ladite butée est rapportée sur l'arbre.

[0028] Dans ce cas, ladite butée peut être formée par une goupille engagée dans une ouverture transversale traversante de l'arbre, ou par un cavalier ou bien un clipring engagé dans une rainure périphérique de l'arbre.

[0029] Ici, le cavalier ne constitue qu'une pièce de liaison entre l'arbre et le ressort de rappel. Cette pièce de liaison n'est donc pas soumise à de fortes contraintes comme l'est la liaison entre le noyau et l'arbre.

[0030] Par ailleurs, l'invention propose un coupe-circuit de batterie d'accumulateurs d'une installation électrique embarquée sur un véhicule, qui comprend un dispositif de manoeuvre bistable tel que précité.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

[0031] La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnée à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

[0032] Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un coupe-circuit selon l'invention avec un arraché partiel au niveau de la carcasse et de la bobine d'alimentation d'un dispositif de manoeuvre bistable selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en perspective éclatée du dispositif de manoeuvre bistable de la figure 1 ;
- les figures 3 et 4A sont des vue schématiques en coupe longitudinale du dispositif de manoeuvre bistable de la figure 2 assemblé, positionné dans sa première position stable ;
- la figure 4B est une vue du détail IV de la figure 4A ;
- les figures 5 et 6A sont des vue schématiques en coupe longitudinale d'une variante du dispositif de manoeuvre bistable de la figure 2 assemblé, positionné dans sa première position stable ;
- la figure 6B est une vue du détail VI de la figure 6A
- la figure 7 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une autre variante de réalisation du dispositif de manoeuvre bistable de la figure 2 positionné dans sa première position stable ;
- les figures 8A et 8B sont des vues de détail du noyau du dispositif de manoeuvre bistable de la figure 2 positionné dans deux positions de l'arbre, à savoir une position intermédiaire et la deuxième position stable ; et
- la figure 9 est une vue schématique dans le plan d'un module de la piste de guidage portée par le noyau du dispositif de manoeuvre bistable de la figure 2.

[0033] En préliminaire, on notera que d'une figure à l'autre, les éléments identiques ou similaires des différents modes de réalisation de l'invention seront, dans la mesure du possible, référencés par les mêmes signes de référence et ne seront pas décrits à chaque fois.

[0034] Sur la figure 1, on a représenté un coupe-circuit 1 de batterie d'accumulateurs d'une installation à embarquer sur un véhicule.

[0035] Ce coupe-circuit 1 comprend un boîtier 1A dans lequel sont disposés deux contacts fixes 3 et un contact mobile 2, sous la forme d'une barrette, destiné à venir au contact des contacts fixes 3.

[0036] Chaque contact fixe 3 est raccordé par le biais d'une tige métallique 9 à une borne 4 d'amenée de courant électrique. Un des contacts fixes 3 est ainsi raccordé par l'intermédiaire de sa borne 4 à une quelconque des bornes positive ou négative de la batterie d'accumulateurs, cette borne 4 étant identifiée par une bague 4' de

couleur. L'autre des contacts fixes 3 est quant à lui raccordé par l'intermédiaire de sa borne 4 à des bornes de consommateurs électriques pour les alimenter en courant, ces bornes étant de même polarité que le contact fixe 3 raccordé à la batterie d'accumulateur.

[0037] Le contact mobile 2 est apte à être déplacé en translation entre deux positions, à savoir une première position dans laquelle le contact mobile 2 est en appui contre les contacts fixes 3 et une deuxième position dans laquelle il est placé à distance des contacts fixes 3.

[0038] Ce contact mobile 2 est solidarisé par l'intermédiaire d'un écrou 7 à l'extrémité d'un arbre 20 mobile en translation entre une première et une deuxième positions stables correspondant aux première et deuxième positions du contact mobile 2 explicitées ci-dessus.

[0039] L'arbre 20 est réalisé de préférence en matériau amagnétique.

[0040] Le boîtier 1A du coupe-circuit 1 contient également, et c'est l'objet principal de la présente invention, un dispositif de manoeuvre bistable 100 de l'arbre 20.

[0041] Ce dispositif de manoeuvre bistable 100 est apte à déplacer en translation l'arbre 20 entre ses première et deuxième positions stables.

[0042] Comme le montrent plus particulièrement les figures 1 à 4A, ce dispositif de manoeuvre bistable 100 comporte une carcasse 10 de forme cylindrique de révolution et définissant intérieurement un logement 11 fermé à l'avant par un flasque avant 90 et à l'arrière par un flasque arrière 40.

[0043] Comme le montre plus particulièrement la figure 2, le flasque avant 90 est un disque traversé en son centre par un logement qui débouche, du côté de sa face intérieure tournée vers la carcasse 10, sur un palier cylindrique 91.

[0044] Le flasque avant 90 comporte de part et d'autre du palier cylindrique 91 des trous 92 dans lesquels s'engagent des organes de fixation 82, ici des vis, d'une bobine 80.

[0045] L'arbre 20 traverse le logement du flasque avant 90 et le palier cylindrique 91 pour s'engager dans le logement 11 intérieur de la carcasse 10.

[0046] L'arbre 20 comporte une extrémité libre 20A située à l'intérieur de la carcasse 10, du côté du flasque arrière 40 qui est au contact d'un noyau 30 mobile.

[0047] Ce noyau 30, ici monobloc et réalisé en matériau magnétique, comporte deux fûts 31, 32 de diamètres différents, à savoir, un premier fût 31 de grand diamètre et un deuxième fût 32 de petit diamètre. Le premier et le deuxième fûts 31, 32 du noyau 30 présentent une forme cylindrique de révolution. À la jonction entre le premier et le deuxième fût 31, 32, il est formé un décrochement 33.

[0048] Comme le montrent plus précisément les figures 1 à 3, le flasque arrière 40 présente également la forme d'un disque percé en son centre d'un alésage 43 qui débouche, du côté de sa face intérieure tournée vers la carcasse 10, sur un palier 41 dont le diamètre intérieur correspond au jeu près au diamètre extérieur du deuxième fût 32 de petit diamètre du noyau 30. Le deuxième

fût 32 de petit diamètre du noyau 30 est engagé dans le palier 41 porté par le flasque arrière 40. À l'extrémité libre du palier 41, il est prévu un joint annulaire 50.

[0049] Les flasques avant et arrière 90, 40 sont fixés à la carcasse 10, par exemple par sertissage, et constituent donc des parties fixes du dispositif de manoeuvre bistable 100.

[0050] Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, l'extrémité libre 20A terminale de l'arbre 20 constitue une face frontale qui prend appui axialement sur une surface d'appui 30B du noyau 30, le contact entre ladite extrémité libre 20A et ladite surface d'appui 30B s'effectuant suivant une ligne circulaire (on entend ici par le terme « ligne », une ligne ou une couronne). Cela permet avantageusement d'éviter un coincement entre le noyau 30 et l'arbre 20 lorsque le noyau 30 tourne autour de l'arbre 20 fixe en rotation.

[0051] Quel que soit le mode de réalisation de l'invention, on notera que l'extrémité libre 20A de l'arbre 20 n'est pas liée à la surface d'appui 30B du noyau 30, mais qu'elle peut se mouvoir par rapport au noyau 30.

[0052] Comme le montre en particulier les figures 3, 4A, 5 et 6A, préférentiellement, le noyau 30 comporte un logement axial borgne 30A qui s'étend sur une partie de la longueur dudit noyau 30 et dans lequel est engagée une partie de l'arbre qui se termine par ladite extrémité libre 20A. Le logement axial borgne 30A présente une paroi de fond qui forme la surface d'appui 30B pour l'extrémité libre 20A de l'arbre 20. Ce logement axial borgne 30A s'étend ici sur une longueur inférieure ou égale à la moitié de la longueur du noyau 30.

[0053] Selon un premier mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures 3, 4A et 4B, la paroi de fond du logement axial borgne 30A présente une surface d'appui 30B conique en creux, complémentaire de l'extrémité du foret de la perceuse qui vient usiner ce logement axial borgne 30A. L'extrémité libre 20A de l'arbre 20 présente quant à elle une surface bombée en saillie (ici une surface sphérique) qui s'engage dans la surface d'appui 30B conique en creux de la paroi de fond du logement axial borgne 30A pour y prendre appui suivant une ligne circulaire.

[0054] Comme le montre plus particulièrement la figure 4B, la surface sphérique de l'extrémité libre 20A de l'arbre 20 est tronquée (elle comporte un méplat 20C à son sommet) de façon à limiter les frottements de l'arbre 20 contre le noyau 30 et s'assurer que le contact entre l'extrémité libre 20A et la surface d'appui 30B du noyau 30 est réalisé à l'endroit prévu.

[0055] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, représenté sur les figures 5, 6A et 6B, la paroi de fond du logement axial borgne 30A est sphérique en creux. Ici l'extrémité libre 20A de l'arbre 20 présente une forme de cône tronqué pour limiter les frottements contre le noyau et s'assurer que le contact entre ladite extrémité libre 20A et ladite surface d'appui 30B soit réalisé à l'endroit souhaité suivant une ligne circulaire.

[0056] Bien entendu, selon une variante non représen-

tée, on pourrait prévoir que l'extrémité libre de l'arbre présente une forme en cône ou en pointe non tronquée.

[0057] Selon une autre variante de réalisation de l'invention représentée sur la figure 7, l'extrémité libre 20A de l'arbre 20 présente une surface conique en creux accueillant une bille 20B qui s'engage dans la surface d'appui 30B conique en creux de la paroi de fond du logement axial borgne 30A pour y prendre appui. Cette bille 20B présente un diamètre sensiblement égal à celui de l'arbre 20 si bien qu'elle ne peut ni bouger ni vibrer dans le logement 30A.

[0058] En outre, il est prévu dans le dispositif de manoeuvre bistable 100 des moyens de déplacement en translation du noyau 30 depuis le flasque arrière 40 vers le flasque avant 90.

[0059] Ici, ces moyens de déplacement en translation du noyau 30 comprennent une bobine 80 positionnée dans le logement 11 intérieur de la carcasse 10 de sorte que son corps 80A entoure le noyau 30. Comme le montrent les figures 1 et 3, le corps 80A cylindrique de révolution de la bobine comporte un alésage intérieur 83 dont le diamètre est égal, au jeu près, au diamètre externe du premier fût 31 de grand diamètre du noyau 30. Le corps 80A de la bobine 80 porte extérieurement un enroulement de fils conducteurs 80B pour former la bobine 80. Il porte en outre à ses deux extrémités des flasques 81, 84 venant se positionner contre les faces internes des flasques arrière 40 et avant 90 fermant la carcasse 10 (voir figure 1).

[0060] La bobine 80 est destinée à être alimentée en impulsions de courant électrique pour générer un champ magnétique engendrant l'effort de traction dudit noyau 30 depuis le flasque arrière 40 vers le flasque avant 90.

[0061] Par ailleurs, comme le montrent les figures 1, 8A, 8B et 9, le deuxième fût 32 de petit diamètre du noyau 30 comporte des moyens de positionnement 34 de l'arbre 20 dans une de ses positions stables. Ici, ces moyens de positionnement 34 portés par le deuxième fût 32 du noyau sont aptes à positionner l'arbre 20 dans la deuxième position stable qui est une position en retrait du flasque arrière 40, matérialisée sur la figure 8B. Cette deuxième position stable correspond à la mise en contact du contact mobile 2 avec les contacts fixes 3.

[0062] Ces moyens de positionnement comprennent une piste 34 ménagée en creux sur le deuxième fût 32 de petit diamètre du noyau 30 et au moins un pion 42 solidaire du palier 41 et destiné à coopérer avec la piste 34.

[0063] Cette piste 34 associée au pion 42 forme également des moyens de guidage ou de déplacement en rotation du noyau 30 autour de l'arbre 20.

[0064] Ici la piste 34 comprend trois modules identiques, dont un module est représenté en détail sur la figure 9, juxtaposés et couvrant chacun un secteur angulaire de 120°. Il est prévu également sur le palier 41 trois pions 42 disposés à 120° l'un de l'autre qui coopèrent chacun avec un module de la piste 34.

[0065] Comme le montre plus particulièrement la figu-

re 1, chaque pion 42 est engagé dans un trou traversant la paroi cylindrique du palier 41 de telle sorte qu'il forme une saillie à l'intérieur du palier 41 pour coopérer avec la piste 34 du deuxième fût 32 du noyau 30 engagé dans ledit palier 41.

[0066] Comme le montre plus particulièrement la figure 1, le noyau 30 comporte à son extrémité située du côté de ladite piste 34 une encoche 35 et le flasque arrière 40 solidaire du palier 41 portant chaque pion 42 comporte sur sa face extérieure un détrompeur 44 (ici un trou), ladite encoche 35 et ledit détrompeur 44 étant adaptés à indexer les positions respectives du noyau 30 et du flasque arrière 40 solidaire du palier 41 dans une machine de montage dudit noyau 30 dans le palier 41 portant chaque pion 42, pour éviter lors du montage un écrasement de chaque pion 42 contre le noyau 30.

[0067] Ainsi, grâce à l'indexation des positions du noyau 30 et du flasque arrière 40 dans la machine de montage, on est sûr qu'au montage du noyau 30 dans le palier 41 solidaire du flasque arrière 40, chaque pion 42 vient se positionner dans le fond d'un creux d'un module de la piste 34 portée par le noyau 30 comme cela est représenté sur la figure 1 par exemple.

[0068] Comme le montre la figure 9, la piste 34 portée par le deuxième fût 32 du noyau 30 comprend, par module, une position stable P_5 et deux positions intermédiaires P_3 , P_7 de réception du pion 42 correspondant, disposées de part et d'autre de la position stable P_5 , ainsi que des rampes R_1 - R_4 de passage d'une position à la position suivante.

[0069] Le décrochement 33 annulaire formé à la jonction entre le premier et le deuxième fûts 31, 32 du noyau 30 est apte à prendre appui contre le bord circulaire du palier 41, partie fixe du dispositif de manoeuvre bistable 100, pour positionner l'arbre dans l'autre de ses positions stables, ici dans sa première position stable correspondant à la position dans laquelle le contact mobile 2 est placé à distance des contacts fixes 3 de manière à être hors contact électrique.

[0070] En particulier, dans cette première position stable de l'arbre 20, le décrochement 33 du noyau 30 est positionné en appui contre le joint annulaire 50 porté par l'extrémité du palier 41 et fait saillie vers l'extérieur du flasque arrière 40.

[0071] Avantagusement, le dispositif de manoeuvre bistable 100 comporte des moyens de rappel de l'arbre 20 dans sa première position stable constitués ici par un ressort de rappel 70.

[0072] Plus précisément, du côté du flasque avant 90, à l'intérieur de la carcasse 10, le ressort de rappel 70 est enfilé sur l'arbre 20 et est engagé au moins partiellement dans le palier 91 du flasque avant 90.

[0073] Deux manchons 71, 72 sont engagés à l'intérieur des extrémités du ressort de rappel 70 et sont enfilés sur l'arbre 20. Ces manchons 71, 72 présentent un diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre intérieur du ressort de rappel 70 et un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre de l'arbre 20. Ils portent chacun

une couronne périphérique contre laquelle s'appuie l'extrémité correspondante du ressort de rappel 70.

[0074] La couronne périphérique de l'un des manchons 71 est située à mi-hauteur de son corps cylindrique et est destinée à prendre appui, d'un côté, sur une des extrémités du ressort de rappel 70, et, de l'autre, sur une partie fixe du dispositif de manoeuvre bistable 100, à savoir le fond du palier 91 du logement du flasque avant 90.

[0075] La couronne périphérique de l'autre des manchons 72 est située à l'extrémité de son corps cylindrique et est destinée à prendre appui, du côté de cette extrémité, sur une butée 24 de l'arbre 20, et, de l'autre, sur l'autre des extrémités du ressort de rappel 70.

[0076] La butée 24 est ici formée par un circlip (ou par un cavalier afin de rendre l'assemblage du dispositif plus aisé) engagé dans une rainure périphérique de l'arbre 20. L'un des manchons 72 est ainsi adapté à prendre appui contre ce circlip.

[0077] Cette butée 24 n'entre jamais en contact avec le noyau 30 qui comporte au droit de cette butée 24, autour de l'embouchure du logement axial borgne 30A une renforcement 36.

[0078] Le ressort de rappel 70 est par conséquent adapté à être disposé en compression entre une partie fixe du dispositif de manoeuvre bistable 100 et une butée de l'arbre 20. Il travaille en compression et est capable de ramener l'arbre 20 depuis sa deuxième position stable vers sa première position stable.

[0079] En variante, comme le montre plus particulièrement la figure 7, la butée 21 vient de formation avec l'arbre 20. Plus précisément, la butée 21 est formée par une couronne périphérique de l'arbre contre laquelle appuie le ressort de rappel 70 par l'intermédiaire de l'un des manchons 72.

[0080] Selon une autre variante non représentée, l'arbre peut présenter deux parties de diamètres différents qui se raccordent au niveau d'un décrochement formant un épaulement. Plus précisément, l'arbre présente, du côté de son extrémité libre, un diamètre plus important que sur la partie restante de sa longueur de l'arbre si bien que l'épaulement forme une butée contre laquelle appuie le ressort de rappel par l'intermédiaire de l'un des manchons.

[0081] On remarquera que la butée 21, qu'elle soit formée par une couronne ou par un épaulement, présente une robustesse importante lui permettant de résister à de fortes contraintes sur un grand nombre de cycles d'utilisation.

[0082] Selon un autre mode de réalisation de l'invention non représenté, la butée peut être formée par une goupille de longueur supérieur au diamètre de l'arbre, qui est engagée dans une ouverture transversale traversante de l'arbre, à proximité de son extrémité libre. Ainsi, la goupille fait saillie de part et d'autre de l'arbre si bien qu'elle forme un appui rigide pour l'un des manchons et donc pour le ressort de rappel.

[0083] On remarquera que la butée 24, qu'elle soit for-

mée par une goupille ou par un circlip, présente une robustesse suffisamment importante pour lui permettre de résister aux contraintes exercées par le ressort de rappel 70 sur un grand nombre de cycles d'utilisation.

[0084] En effet, par rapport à l'état de la technique dans lequel le circlip transmet les efforts, non seulement du ressort de rappel 70 vers l'arbre 20 mais aussi du noyau 30 vers l'arbre 20, il ne transmet ici que les efforts exercés par le ressort de rappel 70 sur l'arbre 20 (les efforts exercés par le noyau 30 sur l'arbre 20 étant transmis par la surface d'appui 30B du noyau 30 sur l'extrémité libre 20A de l'arbre). Or, les efforts et contraintes exercés par le noyau 30 sont plus grands que ceux exercés par le ressort de rappel 70. Ainsi, un simple circlip permet ici de résister aux efforts et contraintes exercés par le ressort de rappel 70 sur un grand nombre de cycles d'utilisation.

[0085] Quoi qu'il en soit, comme le montre plus précisément la figure 1, le travail du ressort de rappel 70 est aidé par un autre ressort de rappel 5 monté sur l'extrémité de l'arbre 20 qui dépasse du dispositif de manoeuvre bistable 100. Cet autre ressort de rappel 5 plus important est comprimé entre l'écrou 7 qui maintient le contact mobile 2 et une rondelle 8 fixée sur l'arbre 20 au moyen d'un clip 6 engagé dans une autre rainure annulaire de l'arbre 20.

[0086] En référence aux figures 3, 8A, 8B et 9, nous allons maintenant décrire le fonctionnement du dispositif de manoeuvre bistable 100.

[0087] Sur la figure 3, l'arbre 20 est positionné dans sa première position stable qui est une position en saillie, c'est-à-dire une position dans laquelle le deuxième fût 32 de petit diamètre du noyau 30 fait saillie du flasque arrière 40 fermant le logement 11 intérieur de la carcasse 10 du dispositif de manoeuvre 100.

[0088] Dans cette position, le décrochement 33 formé à la jonction des premier et deuxième fûts 31, 32 du noyau 30 est en appui contre l'extrémité du palier 41 en comprimant le joint 50, et chaque pion 42 est positionné dans chaque module de piste 34 en position P_1 , P'_1 à une distance du fond de la piste 34 préférentiellement supérieure ou égale au millimètre.

[0089] Lorsque la bobine 80 est alimentée par une impulsion de courant électrique, le noyau 30 est soumis à l'action d'une force de traction engendrée par le champ magnétique généré par la bobine 80 dans le noyau, qui tend à déplacer en translation le noyau 30 de l'arrière vers l'avant, c'est-à-dire du flasque arrière 40 vers le flasque avant 90. La course du noyau est limitée par la mise en butée de la face avant de son premier fût 31 contre l'extrémité du palier 91 porté par le flasque avant 90. L'extrémité libre 20A de l'arbre 20 étant en appui contre la surface d'appui 30B du noyau 30, ce déplacement du noyau 30 engendre une translation de l'arbre 20 depuis sa première position stable vers une position intermédiaire (voir figure 8A).

[0090] Simultanément, le ressort de rappel 70 interposé entre ledit noyau 30 et le flasque avant 90 se comprime et vient se loger complètement dans le palier 91 porté

par ce flasque avant 90.

[0091] Simultanément, le ressort de rappel 5 se comprime également.

[0092] Lors de ce mouvement en translation du noyau 30, chaque pion 42 coopère avec le module correspondant de la piste 34 pour prendre la position intermédiaire P_2 venant en appui contre la rampe R_1 du module correspondant de sorte que chaque rampe R_1 guide chaque pion 42 vers la position intermédiaire P_3 . Le mouvement de chacun des pions 42 dans chaque module de la piste 34 provoque la rotation d'un angle de 30° du noyau 30 de façon concomitante à son mouvement de translation.

[0093] Lorsque le noyau 30 atteint la position en appui contre le palier 91 porté par le flasque avant 90 du dispositif de manoeuvre, chaque pion 42 a atteint la position intermédiaire P_3 dans le module correspondant de la piste 34 (voir figure 8A).

[0094] L'impulsion électrique ayant cessé, l'alimentation de la bobine 80 étant coupée, l'arbre 20, et par conséquent le noyau 30, se trouvent alors soumis à la force de rappel du ressort de rappel 70 aidé par le ressort de rappel 5 qui tend à ramener le noyau 30 vers sa position initiale, c'est-à-dire en saillie du flasque arrière 40.

[0095] Lors de ce déplacement en translation du noyau, chaque pion 42 navigue dans chaque module de la piste 34 de manière à prendre successivement les positions P_4 et P_5 . La position P_4 de chaque pion 42 correspond à une mise en appui contre une rampe R_2 tendant à l'amener vers une position stable en fond de piste, la position P_5 .

[0096] Lorsque chaque pion 42 passe de la position P_3 à la position P_5 qui correspond à une position bloquée du pion au fond d'un creux de chaque module de piste, le noyau pivote toujours dans le même sens d'un angle de 30° autour de l'arbre 20. Cette position P_5 de chaque pion 42 bloqué au fond d'un creux de chaque module de la piste 34 correspond à la deuxième position stable de l'arbre 20 (voir figure 8B) qui est une position en retrait à l'intérieur du dispositif de manoeuvre bistable 100 dans laquelle le contact mobile 2 est en contact avec les contacts fixes 3.

[0097] Dans cette deuxième position stable de l'arbre 20, le ressort de rappel 70 est encore comprimé par rapport à la position initiale de l'arbre 20 correspondant à la première position stable représentée sur la figure 3.

[0098] Lorsqu'une nouvelle impulsion électrique est donnée à la bobine 80, celle-ci génère un champ magnétique engendrant une force de traction du noyau 30 de l'arrière vers l'avant, comme décrit précédemment.

[0099] Lors de ce déplacement en translation, chaque ressort, et en particulier le ressort de rappel 70, se comprime de nouveau. Le noyau 30 entraîne en translation l'arbre 20 par la mise en appui de son extrémité libre 20A contre la surface d'appui 30B du noyau 30, et chaque pion 42 porté par le palier 41 se déplace dans chaque module de piste 34 de manière à prendre la position P_6 en appui contre la rampe R_3 pour arriver vers la position P_7 qui est une position intermédiaire. Le passage de la

position P_5 à la position P_7 de chaque pion 42 provoque la rotation d'un angle de 30° du noyau 30 dans le même sens que les rotations précédentes. Il n'y a pas de retour en arrière.

[0100] Enfin l'alimentation de la bobine 80 étant de nouveau coupée, le ressort de rappel 70 aidé par le ressort de rappel 5 tend à se détendre et à pousser de nouveau le noyau 30 vers le flasque arrière 40 du dispositif de manoeuvre entraînant ainsi l'arbre 20 vers sa première position stable représentée sur la figure 3.

[0101] Lors de ce mouvement de translation, chaque pion 42 se déplace dans chaque module de la piste 34 de façon à prendre successivement la position P_8 en appui contre la rampe R_4 du module correspondant de la piste 34 vers la position P'_1 d'origine. Ce passage de la position P_7 à la position P'_1 provoque la rotation d'un angle de 30° du noyau 30 dans le même sens jusqu'à ce que celui-ci vienne en butée par son décrochement 33 annulaire contre l'extrémité du palier 41 en appui contre le joint annulaire 50.

[0102] Le déplacement du noyau 30 entraîne le déplacement de l'arbre 20 qui entraîne le contact mobile 2 en éloignement des contacts fixes 3. L'arbre 20 reprend alors sa position d'origine qui est sa première position stable dans laquelle il maintient le contact mobile 2 à distance des contacts fixes 3.

[0103] La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

Revendications

1. Dispositif de manoeuvre bistable (100), en translation, d'un arbre (20) mobile entre deux positions stables, comprenant un noyau (30) en matériau magnétique comportant un logement axial borgne (30A) qui s'étend sur une partie de la longueur dudit noyau (30) et dans lequel est engagée une partie de l'arbre (20), des moyens de déplacement en translation dudit noyau (30) qui comprennent une bobine (80) entourant ledit noyau (30) destinée à être alimentée en courant électrique pour générer un champ magnétique engendrant un effort de traction dudit noyau (30), et des moyens de déplacement en rotation (42,34) du noyau adaptés à provoquer une rotation du noyau (30) d'un angle donné de façon concomitante à son mouvement de translation, **caractérisé en ce que** l'arbre (20) comporte une extrémité libre (20A) en appui axial contre une surface d'appui (30B) formée par la paroi de fond du logement axial du noyau (30), le contact entre ladite extrémité libre (20A) et ladite surface d'appui (30B) s'effectuant suivant une ligne circulaire.
2. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la-

dite extrémité libre (20A) de l'arbre (20) présente une surface bombée dont le sommet est en appui contre la surface d'appui (30B) du noyau (30).

3. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite extrémité libre (20A) de l'arbre (20) présente une surface conique en saillie en appui contre la surface d'appui (30B) du noyau (30). 5
4. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite surface conique en saillie de ladite extrémité libre (20A) de l'arbre (20) est une surface conique tronquée. 10
5. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite extrémité libre (20A) de l'arbre présente une surface conique en creux accueillant une bille (20B). 15
6. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface d'appui (30B) du noyau est une surface conique en creux. 20
7. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ladite surface d'appui (30B) du noyau est une surface sphérique en creux. 25
8. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de rappel de l'arbre (20) dans une de ses positions stables constitués par un ressort de rappel (70) disposé en compression entre une partie fixe (90) du dispositif de manoeuvre bistable (100) et une butée (24 ;21) de l'arbre (20). 30
9. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite butée (21) vient de formation avec l'arbre (20). 35
10. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon l'une des deux revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite butée (21) est formée par une couronne périphérique de l'arbre (20). 40
11. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon l'une des revendications 8 et 9, **caractérisé en ce que** ladite butée est formée par un épaulement de l'arbre (20). 45
12. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite butée (24) est rapportée sur l'arbre (20). 50
13. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** ladite butée 55

est formée par une goupille engagée dans une ouverture transversale traversante de l'arbre (20).

14. Dispositif de manoeuvre bistable (100) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** ladite butée (24) est formée par un cavalier ou un circlip engagé dans une rainure périphérique de l'arbre (20).
15. Coupe-circuit (1) de batteries d'accumulateur d'une installation électrique embarquée sur un véhicule, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de manoeuvre bistable (100) selon l'une des revendications précédentes.

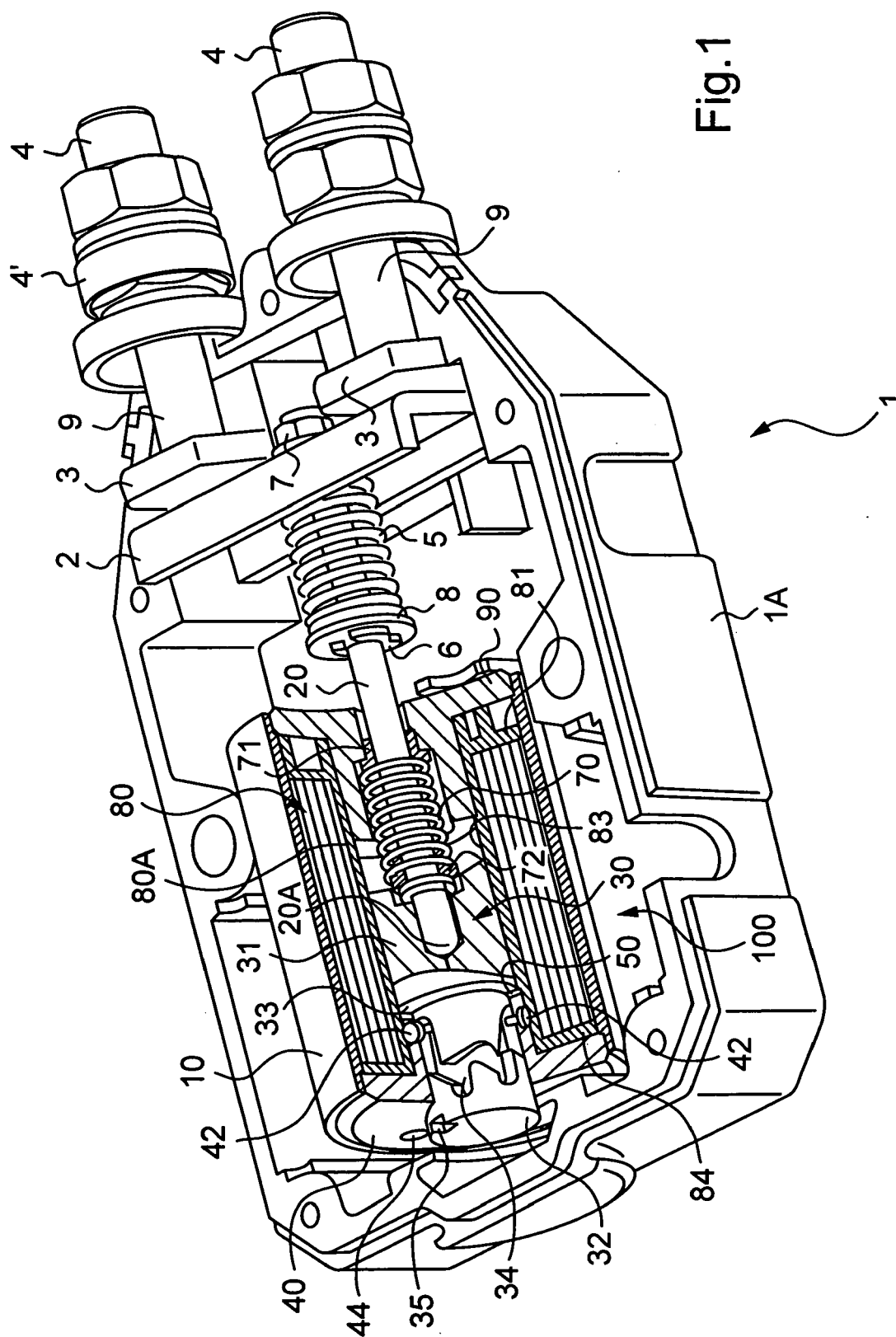
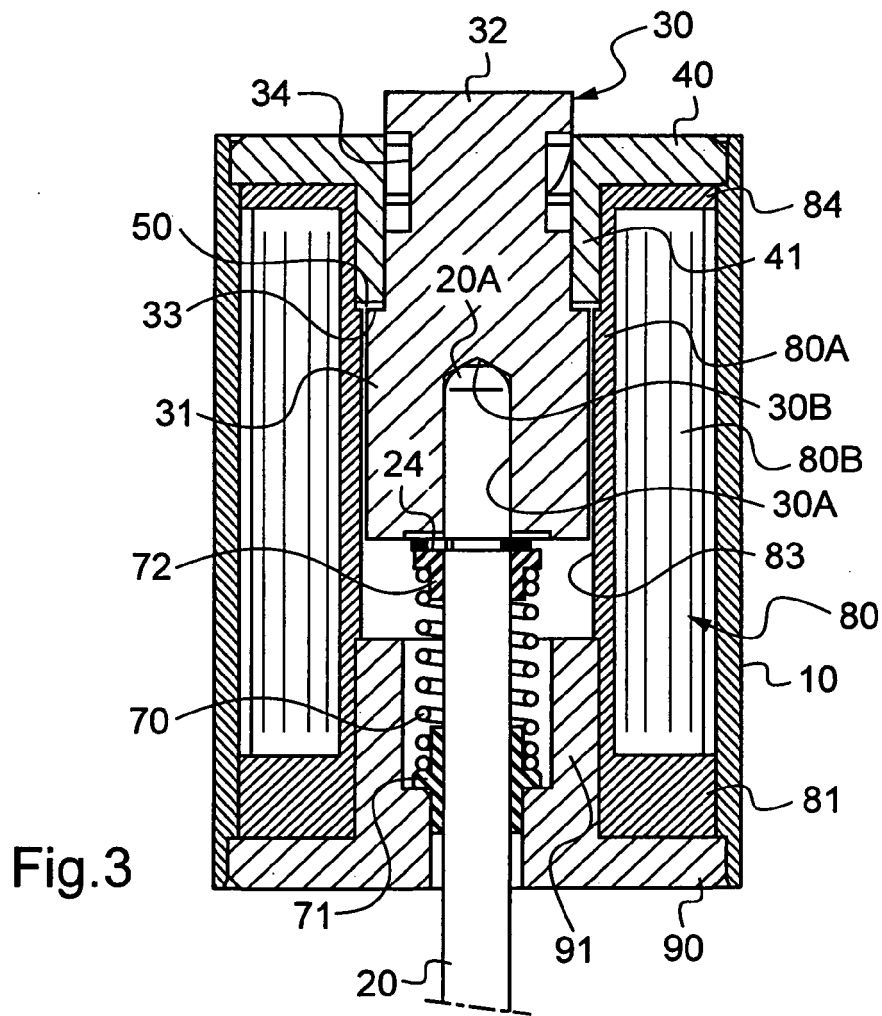
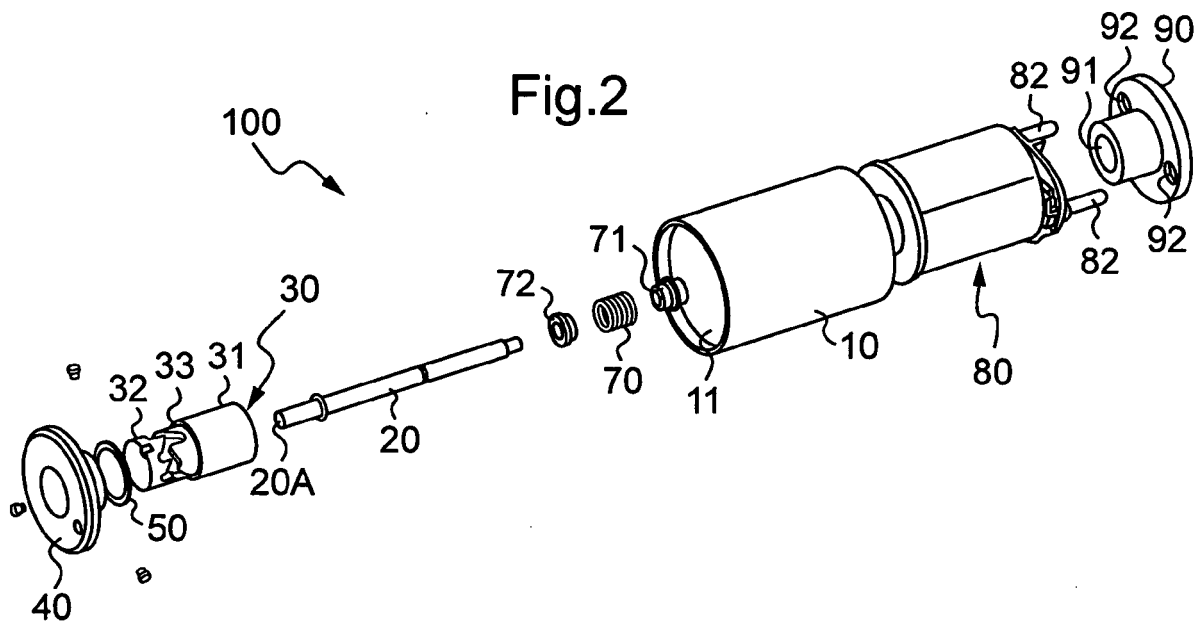


Fig. 1



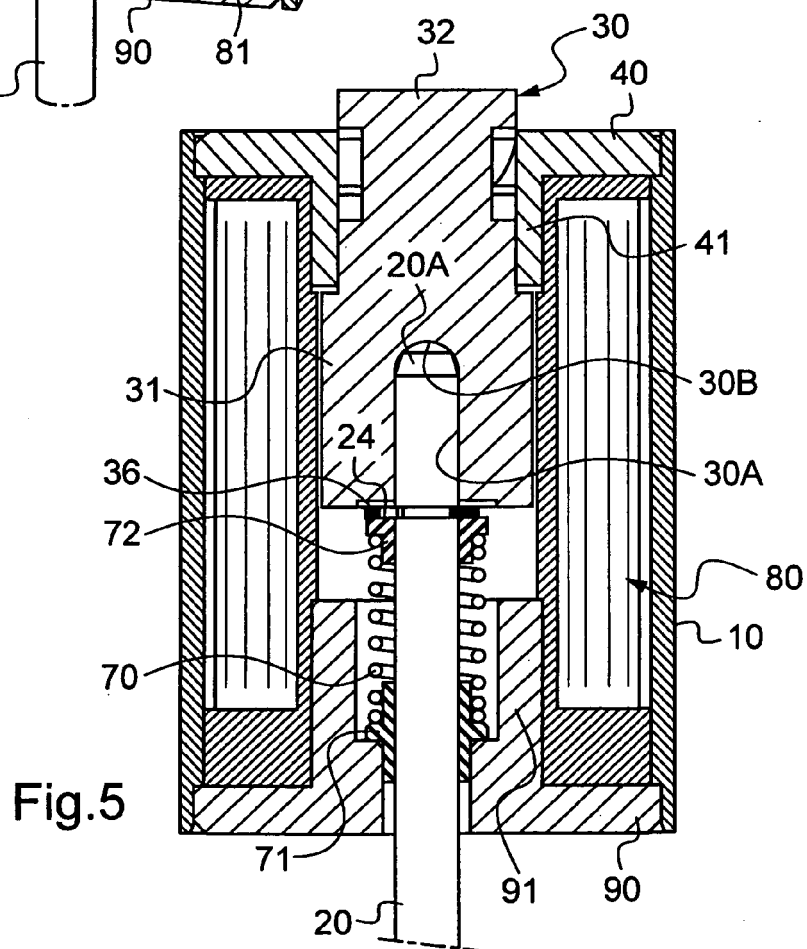
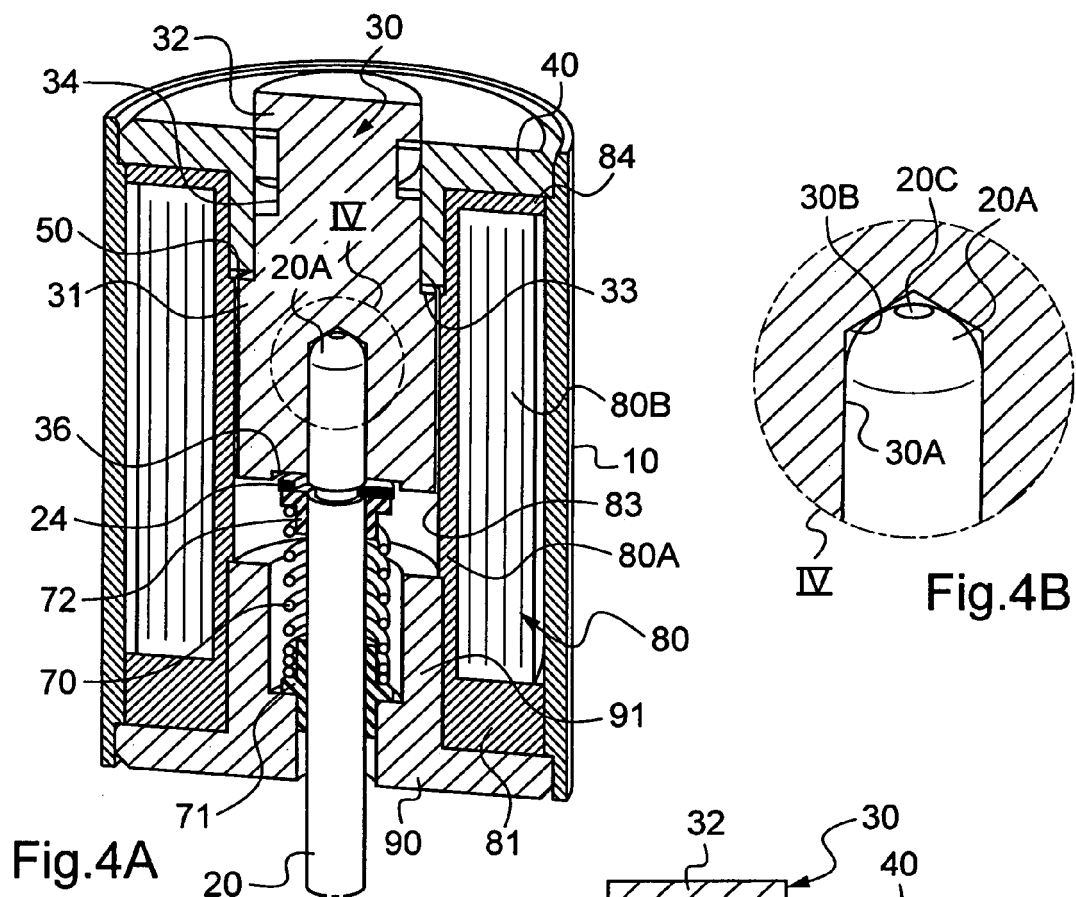


Fig.6A

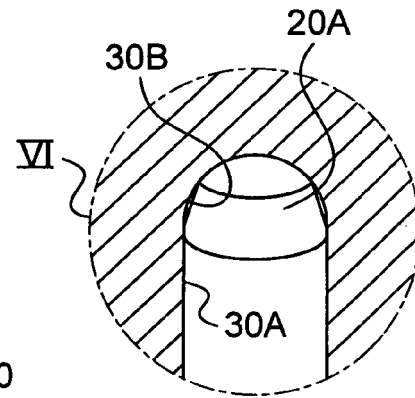
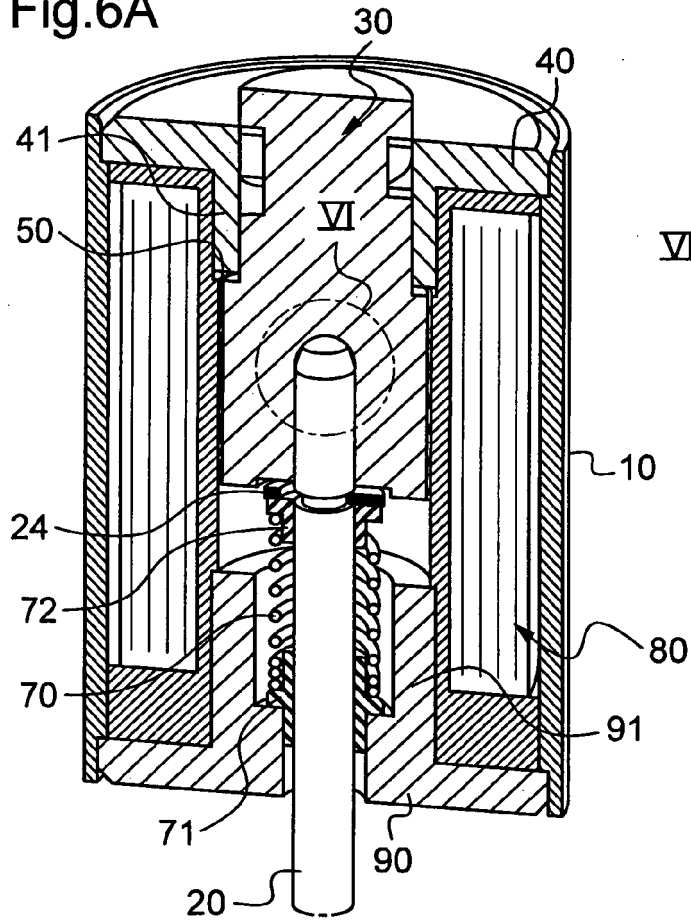
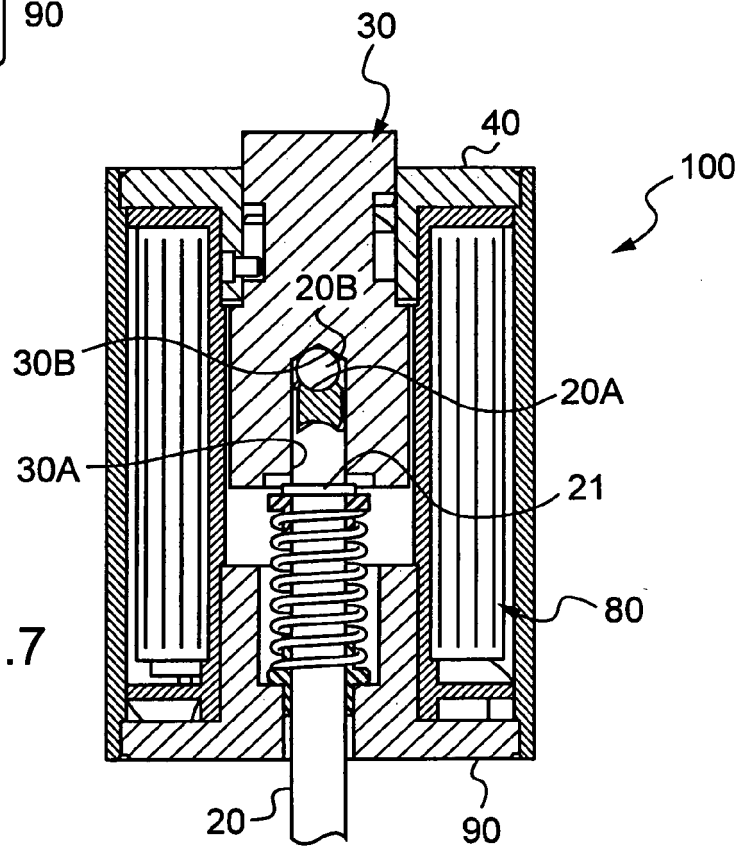


Fig.6B

Fig.7



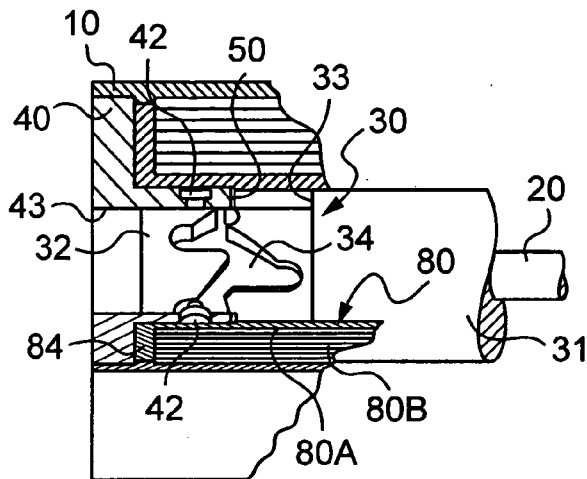


Fig. 8A

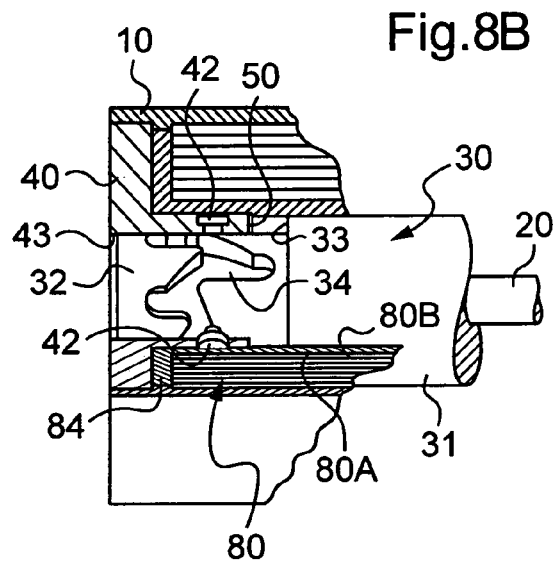


Fig. 8B

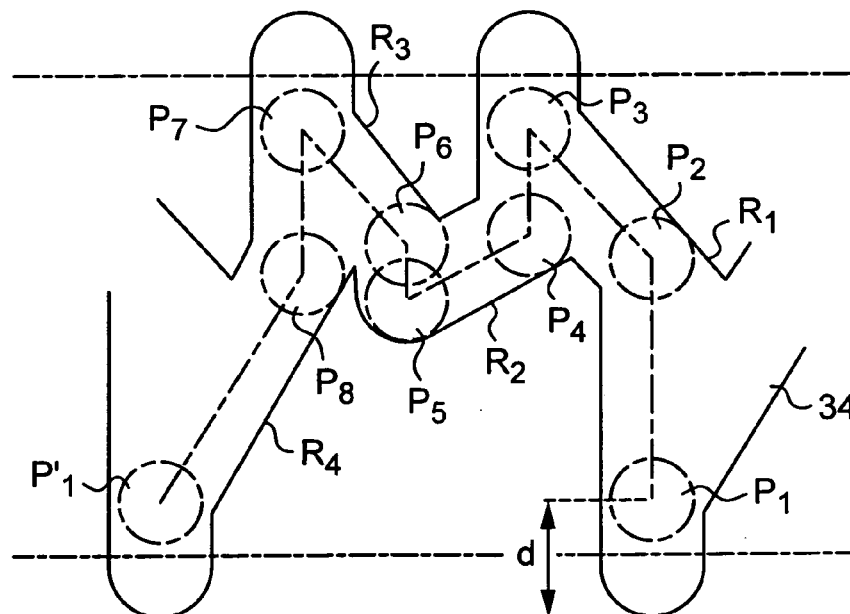


Fig. 9

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2865313 [0005]
- US 4293835 A [0010] [0011]
- EP 0099998 A [0010] [0012]