(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
8 novembre 2001 (08.11.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/84578 A1

(51) Classification internationale des brevets[7] : H01H 51/22

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR01/01300

(22) Date de dépôt international : 26 avril 2001 (26.04.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
00/05739 2 mai 2000 (02.05.2000) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SA** [FR/FR]; -, 89 Boulevard F. Roosevelt, F-92500 Rueil-Malmaison (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **HERTZOG, Nicolas** [FR/FR]; 185, route de l'Empereur, Résidence des Plantes, F-92500 Rueil-Malmaison (FR). **MACHON, Pascal** [FR/FR]; -, 81, rue Paul-Bert, F-92700 Colombes (FR). **DECLOMESNIL, Franck** [FR/FR]; -, 43, rue Madame, F-75006 Paris (FR).

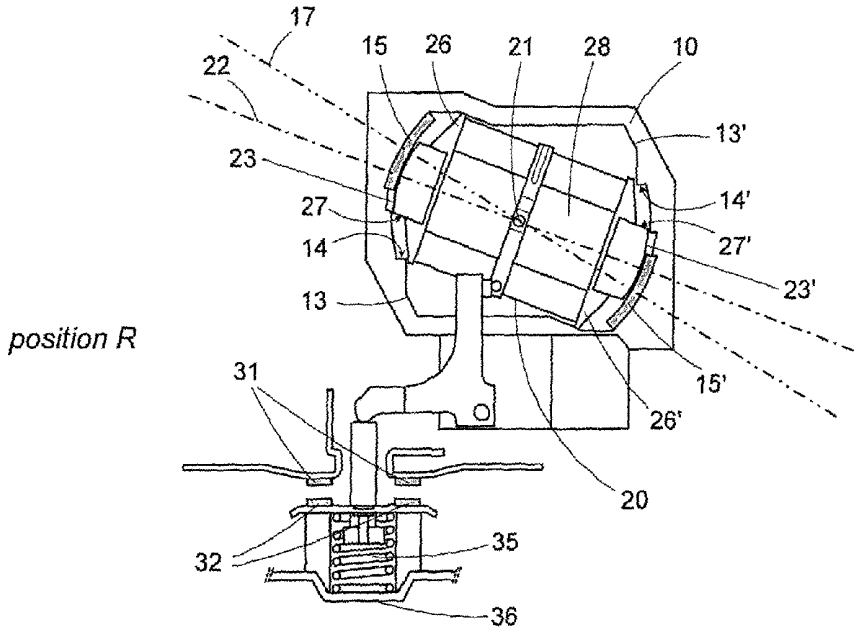
(81) États désignés *(national)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés *(régional)* : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ROTARY ELECTROMAGNET

(54) Titre : ELECTROAIMANT ROTATIF



(57) **Abstract:** The invention concerns an electromagnetic device of a switching apparatus comprising a mobile armature (20) rotating in a fixed frame (10) between two inactive and active positions, at least a permanent magnet (15, 15') mounted in the fixed frame, at least a coil (24, 25) mounted in the mobile armature and control means (40) capable of delivering a control current (44) into the coil. The mobile armature is monostable. In inactive position, a lever (30) actuated by the mobile armature brings about the separation between the fixed contacts (31) and the mobile contacts (32) of the apparatus. In active position, the lever is released from the mobile armature and a spring (35) presses the mobile contacts on the fixed contacts.

[Suite sur la page suivante]

WO 01/84578 A1

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif de commande électromagnétique d'un appareil interrupteur comprenant une armature mobile (20) en rotation dans un cadre fixe (10) entre deux positions repos et travail, au moins un aimant permanent (15,15') monté dans le cadre fixe, au moins une bobine (24,25) montée sur l'armature mobile et des moyens de contrôle (40) capables de délivrer un courant de commande (44) dans la bobine. L'armature mobile est monostable. En position repos, un levier (30) actionné par l'armature mobile entraîne la séparation entre les contacts fixes (31) et les contacts mobiles (32) de l'appareil. En position travail, le levier est dissocié de l'armature mobile et un ressort (35) applique les contacts mobiles sur les contacts fixes.

Electroaimant rotatif

La présente invention concerne un dispositif de commande électromagnétique d'ouverture et de fermeture de contacts, comprenant une armature mobile en rotation entre deux butées. Ce dispositif est particulièrement adapté pour un appareil interrupteur de puissance en basse tension tel qu'un contacteur ou un contacteur/disjoncteur,

On connaît un dispositif de commande électromagnétique comprenant une armature mobile en rotation entre deux positions matérialisées par deux butées ménagées dans un cadre fixe, et comprenant au moins un aimant permanent et au moins une bobine sur le cadre fixe (voir demande de brevet n° FR9906592). L'aimant permanent sert à maintenir l'armature mobile dans une position donnée lorsque la bobine ne crée aucun champ magnétique. Ce dispositif est bistable et, pour commuter l'armature mobile d'une position vers une autre, il est nécessaire de faire circuler un courant dans la bobine soit dans un sens, soit dans un autre, ou alors d'utiliser deux bobines opposées, de façon à créer un champ magnétique, dans une direction ou dans une autre, supérieur à celui généré par l'aimant permanent. La consommation d'un tel dispositif est alors importante. Par ailleurs, le document DE3005921 montre un dispositif monostable de commande électromagnétique dans lequel au moins un aimant est monté sur l'armature mobile et dans lequel une bobine est montée sur le cadre fixe. Mais le fait de monter la ou les bobines dans le cadre fixe entraîne une augmentation pénalisante de la taille de l'ensemble du dispositif.

D'autre part, le document US5029618 montre un dispositif de commande électromagnétique appliqué à un mécanisme pour métiers à tisser. Ce dispositif est soit rotatif et bistable, soit linéaire et monostable grâce à une dissymétrie de l'entrefer des deux aimants qu'il comprend. Cependant, la puissance d'un tel dispositif n'est pas adaptée pour ouvrir et fermer efficacement des contacts de puissance d'un appareil interrupteur tel qu'il est souhaité dans l'invention.

Le but de la présente invention est de proposer un dispositif le plus simple possible de commande électromagnétique pour appareil interrupteur, capable de répondre à des contraintes d'encombrement et de consommation très sévères.

COPIE DE CONFIRMATION

Pour cela, l'invention décrit un dispositif de commande électromagnétique d'ouverture et de fermeture de contacts d'un appareil interrupteur comprenant :

- une armature mobile monostable qui est mobile en rotation autour d'un axe de rotation dans un cadre fixe entre deux butées délimitant respectivement une position repos et une position travail et qui coopère mécaniquement avec un levier d'actionnement des contacts, l'armature mobile comportant un noyau de forme allongée selon un axe longitudinal perpendiculaire à l'axe de rotation et présentant deux extrémités opposées de forme convexe,
- au moins un aimant permanent monté dans le cadre fixe selon un axe d'aimantation passant par l'axe de rotation, et possédant une surface polaire de forme sensiblement concave en regard d'au moins une extrémité de l'armature mobile,
- au moins une bobine montée(s) sur l'armature mobile,
- des moyens de contrôle capables de délivrer un courant de commande dans la(les) bobine(s).

En présence d'un courant de commande dans la bobine d'une valeur nulle ou inférieure à un seuil de déclenchement, l'armature mobile commute vers une première des deux positions précitées (respectivement repos ou travail) grâce à la force d'attraction de(des) l'aimant(s) permanent(s). En présence d'un courant de commande d'une valeur supérieure à un seuil d'enclenchement plus grand ou égal au seuil de déclenchement, l'armature mobile commute vers la deuxième des deux positions précitées (respectivement travail ou repos), grâce à la force de répulsion de(des) l'aimant(s) permanent(s).

Selon une caractéristique, le cadre fixe comprend deux aimants permanents qui sont positionnés symétriquement par rapport à l'axe de rotation de l'armature mobile et qui possèdent chacun une surface polaire de forme sensiblement concave, coopérant avec une extrémité opposée convexe de l'armature mobile de façon à minimiser les efforts nécessaires aux mouvements de commutation de l'armature mobile. L'axe longitudinal du noyau de l'armature mobile est toujours décalé du même côté par rapport à l'axe d'aimantation des deux aimants permanents.

La(les) bobine(s) est(sont) montée(s) sur l'armature mobile au moyen d'une carcasse qui entoure le noyau et qui présente des collerettes transversales dont au moins une coopère avec une face intérieure du cadre fixe.

Selon une autre caractéristique, les moyens de contrôle comportent d'un circuit électronique apte à recevoir en entrée un ordre de déclenchement et un ordre d'enclenchement et à délivrer en sortie un courant de commande dans la(les) bobine(s) (24,25).

L'invention a également pour objet un appareil interrupteur équipé d'un tel dispositif de commande électromagnétique.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention vont ressortir de la description détaillée qui va suivre, illustrée par les dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente un mode de réalisation d'un dispositif de commande électromagnétique d'ouverture et de fermeture de contacts en position repos,
- la figure 2 représente le même dispositif de commande électromagnétique en position travail,
- la figure 3 schématise l'allure des différentes courbes d'efforts s'exerçant sur l'armature mobile du dispositif,
- la figure 4 détaille les moyens de contrôle du dispositif.

Le dispositif de commande électromagnétique est destiné à l'ouverture et à la fermeture des contacts d'un appareil interrupteur. Selon le mode de réalisation représenté en figure 1, Il comprend un cadre fixe 10 métallique, creux, à l'intérieur duquel se situe une armature 20 mobile entre deux butées ménagées sur le cadre fixe 10, délimitant une position repos R et une position travail T, autour d'un axe de rotation 21 perpendiculaire à un axe longitudinal 22 de l'armature mobile 20. Une première butée, délimitant la position repos R, est constituée par deux premières faces intérieures 12,12' du cadre fixe 10, symétriques par rapport à l'axe de rotation 21. Une seconde butée, délimitant la position travail T, est constituée par deux rebords 14,14' situés sur deux secondes faces intérieures 13,13' du cadre fixe 10, symétriques par rapport à l'axe de rotation 21. L'armature mobile 20 est constituée d'un noyau métallique 29 de forme allongée selon l'axe longitudinal 22, présentant deux extrémités opposées 23,23' de forme convexe, montées de façon symétrique autour de son axe de rotation 21.

L'armature mobile 20 coopère mécaniquement avec un levier 30 d'actionnement des contacts de l'appareil interrupteur par exemple au moyen d'un ergot 19 monté sur l'armature mobile 20, de façon à ce que, en position repos R, l'armature mobile 20 commande la séparation entre des contacts mobiles 32 et des contacts fixes 31 de l'appareil interrupteur. En position repos R, cette commande est transmise par l'ergot 19 qui actionne le levier 30, lui-même entraînant par pivotement un poussoir 33 solidaire d'un porte-contacts 34 supportant les contacts mobiles 32 (voir figure 1). Lorsque l'armature mobile 20 est en position travail T, l'ergot 19 est désolidarisé du levier 30 (voir figure 2). L'application des contacts mobiles 32 sur les contacts fixes 31 de l'appareil interrupteur est alors assurée par un ressort 35 de pression des contacts, qui prend appui sur le porte-contacts 34 et sur un support fixe 36 de l'appareil interrupteur.

En référence à la figure 1, l'armature mobile 20 possède une carcasse 28 entourant le noyau métallique 29 et sur laquelle est disposée au moins une bobine. De façon préférée, deux bobines 24,25, montées électriquement en série, sont situées de part et d'autre de l'axe de rotation 21, le long de l'axe longitudinal 22 de l'armature mobile 20. La carcasse 28 des bobines présente en outre à ses extrémités des collerettes 26,26' transversales. La limitation des mouvements de l'armature mobile 20 est obtenue :

- par au moins une des collerettes 26,26' qui coopère avec une butée matérialisée par au moins une des deux premières faces intérieures 12,12' du cadre fixe 10, délimitant ainsi la position repos R,
- par le noyau 29 dont au moins une des deux faces latérales 27,27' coopère avec une butée matérialisée par au moins un des deux rebords 14,14' du cadre fixe 10, délimitant ainsi la position travail T.

Ce type d'assemblage permet de diminuer fortement l'encombrement total du dispositif en ne nécessitant pas d'emplacement pour les bobines 24,25 sur le cadre fixe 10.

Au moins un aimant permanent 15,15' est fixé dans le cadre fixe 10. De façon avantageuse, le cadre fixe 10 comporte sur sa partie intérieure deux aimants permanents 15 (respectivement 15') positionnés symétriquement par rapport à l'axe de rotation 21 de l'armature mobile 20 et possédant chacun une surface polaire 16 (respectivement 16') de forme sensiblement concave positionnée en regard d'une même extrémité convexe 23 (respectivement 23') de l'armature mobile 20. La forme

sensiblement concave des surfaces polaires 16,16' et la forme convexe des extrémités 23,23' sont particulièrement adaptées pour que ces surfaces polaires 16,16' coopèrent avec ces extrémités 23,23' de façon à minimiser la valeur de l'entrefer créé entre les aimants 15,15' et le noyau 29 et de façon à minimiser aussi les variations de cet entrefer durant les mouvements de l'armature mobile 20. Ceci permet donc de réduire les efforts nécessaires aux mouvements de commutation de l'armature mobile 20.

Comme indiqué aux figures 1 et 2, les deux aimants 15,15' sont aimantés selon sensiblement un même axe d'aimantation 17. Le sens de l'aimantation des deux aimants 15,15' est opposé l'un par rapport à l'autre, c'est-à-dire que le pôle de la surface polaire 16 est l'inverse du pôle de la surface polaire 16'. L'axe d'aimantation 17 passe par l'axe de rotation 21 de l'armature mobile 20 et est perpendiculaire à cet axe de rotation 21. L'avantage d'avoir les faces polaires des aimants qui coopèrent avec les extrémités de l'armature mobile permet de donner le maximum d'amplitude à la force d'attraction/répulsion des aimants sur l'armature mobile.

Le dispositif de la présente invention est construit de telle façon que l'axe longitudinal 22 du noyau 29 de l'armature mobile 20 croise l'axe d'aimantation 17 des aimants permanents sensiblement au niveau de l'axe de rotation 21. De plus l'axe longitudinal 22 est toujours décalé du même côté par rapport à l'axe d'aimantation 17, quelle que soit la position de l'armature mobile 20, aussi bien en position repos R qu'en position travail T, avec un angle supérieur à 0° et inférieur à 60°.

En référence à la figure 4, le dispositif de commande électromagnétique comprend également des moyens de contrôle 40 capables de délivrer un courant de commande 44 dans les bobines 24,25. Ces moyens de contrôle 40 comportent un circuit électronique 41 qui peut recevoir en entrée un ordre d'enclenchement 42 et un ordre de déclenchement 43 et qui, en fonction de ces entrées, délivre en sortie le courant de commande 44 dans les bobines 24,25 de l'armature mobile 20.

Le fonctionnement du présent dispositif de commande électromagnétique va maintenant être décrit.

Lorsqu'un ordre de déclenchement 43 est reçu par le circuit électronique 41, celui-ci délivre dans les bobines 24,25 un courant de commande 44 d'une valeur nulle ou inférieure à un seuil de déclenchement D mémorisé dans le circuit électronique 41. Ce seuil de déclenchement D est calculé pour que le champ magnétique induit B qui en résulte dans les bobines 24,25 soit suffisamment inférieur au champ magnétique M

des aimants permanents pour que le noyau métallique 29 de l'armature mobile 20 soit attiré par les aimants permanents 15,15' et commute vers une première des deux positions, par exemple la position repos R. Comme l'axe longitudinal 22 du noyau 29 est toujours décalé du même côté par rapport à l'axe d'aimantation 17 des aimants permanents, cela signifie que, même quand l'armature mobile a atteint la position R, les aimants permanents 15,15' continuent d'exercer dans le même sens une force d'attraction 61 sur l'armature mobile 20, permettant ainsi de maintenir fermement celle-ci dans la position repos R.

Lorsqu'un ordre d'enclenchement 42 est reçu par le circuit électronique 41, celui-ci délivre dans les bobines 24,25 un courant de commande 44 d'une valeur supérieure à un seuil d'enclenchement E mémorisé dans le circuit électronique 41. Ce seuil d'enclenchement E est supérieur au seuil de déclenchement D et est calculé pour que le champ magnétique induit B qui en résulte dans les bobines soit suffisamment supérieur au champ magnétique M des aimants permanents 15,15' pour que l'armature mobile 20 soit repoussée par les aimants 15,15' et commute vers la deuxième des deux positions, par exemple la position travail T. Quand l'armature mobile 20 est en position T, les deux faces latérales 27,27' du noyau 29 de l'armature mobile sont en contact avec les deux rebords 14,14' du cadre fixe 10 métallique, ce qui limite le mouvement et permet également au flux électromagnétique engendré par les bobines de se reboucler entre le noyau métallique 29 et le cadre fixe 10 de façon à assurer ainsi un maintien efficace en position T.

La commutation de la position travail T vers la position repos R ne consomme pas de courant puisqu'elle n'est due qu'à la force d'attraction des aimants permanents 15,15' sur l'armature mobile 20. Réciproquement, comme il n'existe pas de ressort de rappel pour maintenir l'armature mobile 20 dans cette position R, alors une faible valeur du courant de commande 44 dans les bobines 24,25 suffit pour basculer de la position R à la position T, entraînant ainsi globalement une très faible consommation de l'ensemble du dispositif. De même, la force nécessaire pour plaquer les contacts mobiles 32 sur les contacts fixes 31 ne consomme pas non plus de courant puisqu'elle est assurée par le ressort 35.

Ainsi, étant donné que le dispositif de commande électromagnétique selon l'invention ne passe jamais par une position d'équilibre, puisque l'axe longitudinal 22 du noyau 29 est toujours décalé du même côté par rapport à l'axe d'aimantation 17 des aimants permanents, et étant donné les faibles valeurs de l'entrefer et des variations de l'entrefer durant les mouvements de l'armature mobile 20, cela entraîne

que les efforts d'attraction/répulsion liés aux aimants permanents sont quasiment linéaires durant toute la course de l'armature mobile 20 et donc que les positions R et T sont des positions très stables. On obtient alors une grande efficacité permettant au dispositif de pouvoir plaquer et séparer rapidement les contacts mobiles 32 et les contacts fixes 31 d'un appareil interrupteur de puissance, même pour des intensités électriques importantes.

La figure 3 schématise ce que pourrait être l'allure des différentes courbes d'efforts s'exerçant sur l'armature mobile 20 du dispositif selon la présente invention. Sur ce graphique, l'axe des abscisses représente la course de l'armature mobile entre la position travail T et la position repos R. La partie supérieure 50 du graphique représente les efforts lors du mouvement de l'armature mobile 20 de la position R vers la position T. La partie inférieure 60 du graphique représente les efforts lors du mouvement de l'armature mobile 20 de la position T vers la position R.

Entre la position T et une position médiane M située entre T et R, le levier d'actionnement 30 est dissocié de l'armature mobile 20. Entre la position M et la position R, le levier 30 est mécaniquement entraîné par l'ergot 19 de l'armature mobile 20 pour séparer les contacts mobiles 32 des contacts fixes 31 de l'appareil interrupteur. Les efforts liés aux aimants permanents 15,15' sont représentés par les courbes 51 et 61. Les efforts liés au ressort 35 de pression de contacts sont représentés par les courbes 52 et 62, ces efforts n'étant présents que entre la position M et la position R de l'armature mobile.

Dans la partie inférieure 60, les bobines 24,25 sont traversées par un courant 44 de valeur nulle ou inférieure au seuil de déclenchement D. Donc la force d'attraction des aimants permanents 15,15' génère un effort moteur sur l'armature mobile représenté par la courbe 61, cet effort faisant passer l'armature mobile de la position T vers la position R. L'effort 61 doit être supérieur à l'effort de rappel représenté sur la courbe 62. Cet effort de rappel 62 correspond à la compression du ressort 35 de pression de contacts s'opposant à la force d'attraction des aimants permanents entre la position M et la position R, c'est-à-dire quand le levier d'actionnement 30 entraîne les contacts mobiles 32 de l'appareil interrupteur.

Dans la partie supérieure 50, les bobines 24,25 sont traversées par un courant 44 de valeur supérieure au seuil d'enclenchement E. L'effort moteur lié aux aimants permanents 15,15' est alors inversé et entraîne désormais l'armature mobile

20 de la position R vers la position T, comme l'indique la courbe 51. L'effort représenté par la courbe 52, qui est généré par le ressort 35 de pression de contacts entre la position R et la position M devient désormais un effort moteur qui s'additionne avec l'effort moteur 51 facilitant ainsi le passage de la position R vers la position T. On remarque que cet effort moteur 51 sur l'armature mobile n'a pas besoin d'être important puisque, entre la position R et la position M, il est assisté par l'effort 52 dû au ressort 35 de pression de contacts et, après la position M, comme le levier d'actionnement 30 n'entraîne plus mécaniquement les contacts mobiles de l'appareil interrupteur, l'effort moteur 51 doit juste entraîner puis maintenir l'armature mobile de façon stable dans la position T, sans rencontrer de force de rappel. Ceci a pour effet la faible consommation du dispositif de commande électromagnétique, en abaissant le seuil d'enclenchement E du courant 44 dans les bobines 24,25.

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

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande électromagnétique d'ouverture et de fermeture de contacts d'un appareil interrupteur comprenant :

- une armature mobile (20) monostable qui est mobile en rotation autour d'un axe de rotation (21) dans un cadre fixe (10) entre deux butées délimitant respectivement une position repos (R) et une position travail (T) et qui coopère mécaniquement avec un levier (30) d'actionnement des contacts, l'armature mobile comportant un noyau (29) de forme allongée selon un axe longitudinal (22) perpendiculaire à l'axe de rotation (21) et présentant deux extrémités opposées (23,23') de forme convexe,
- au moins un aimant permanent (15,15') monté dans le cadre fixe (10) selon un axe d'aimantation (17) passant par l'axe de rotation (21), et possédant une surface polaire de forme sensiblement concave (16,16') en regard d'une extrémité (23,23') de l'armature mobile (20),
- au moins une bobine (24,25) montée(s) sur l'armature mobile (20),
- des moyens de contrôle (40) capables de délivrer un courant de commande (44) dans la(les) bobine(s) (24,25).

2. Dispositif de commande selon la revendication 1 caractérisé par le fait qu'en présence d'un courant de commande (44) d'une valeur nulle ou inférieure à un seuil de déclenchement (D), l'armature mobile (20) commute vers une première des deux positions précitées - respectivement repos (R) ou travail (T) - grâce à la force d'attraction de(des) l'aimant(s) permanent(s) (15,15'), et qu'en présence d'un courant de commande (44) d'une valeur supérieure à un seuil d'enclenchement (E) plus grand ou égal au seuil de déclenchement (D), l'armature mobile (20) commute vers la deuxième des deux positions précitées - respectivement travail (T) ou repos (R) - grâce à la force de répulsion de(des) l'aimant(s) permanent(s) (15,15').

3. Dispositif de commande selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le cadre fixe (10) comprend deux aimants permanents (15,15') aimantés selon sensiblement un même axe d'aimantation (17), positionnés symétriquement par rapport à l'axe de rotation (21) de l'armature mobile (20) et possédant chacun une surface polaire (16,16') de forme sensiblement concave, coopérant avec une extrémité opposée (23,23') convexe de l'armature mobile (20) de façon à

minimiser la valeur de l'entrefer créé entre les aimants (15,15') et l'armature mobile (20) et de façon à minimiser les variations de cet entrefer durant les mouvements de l'armature mobile (20).

4. Dispositif de commande selon la revendication 3, caractérisé par le fait que, quelle que soit la position de l'armature mobile (20), l'axe longitudinal (22) du noyau (29) de l'armature mobile (20) est toujours décalé du même côté par rapport à l'axe d'aimantation (17) des deux aimants permanents (15,15').

5. Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la(les) bobine(s) (24,25) est(sont) montée(s) sur l'armature mobile (20) au moyen d'une carcasse (28) qui entoure le noyau (29) et qui présente des collerettes (26,26') transversales dont au moins une coopère avec une face intérieure (12,12') du cadre fixe (10).

6. Dispositif de commande selon la revendication 5, caractérisé par le fait que, en position travail (T), deux faces latérales (27,27') du noyau (29) de l'armature mobile (20) sont en contact avec deux rebords (14,14') du cadre fixe (10) métallique, pour permettre au flux électromagnétique engendré par la (les) bobine(s) (24,25) de se reboucler entre le noyau métallique (29) et le cadre fixe (10).

7. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le dispositif comporte deux bobines (24,25) qui sont disposées sur l'armature mobile (20) de part et d'autre de l'axe de rotation (21) de l'armature mobile (20) et qui sont montées électriquement en série.

8. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens de contrôle (40) comportent d'un circuit électronique (41) apte à recevoir en entrée un ordre de déclenchement (43) et un ordre d'enclenchement (42) et à délivrer en sortie un courant de commande (44) dans la(les) bobine(s) (24,25).

9. Dispositif de commande selon la revendication 8, caractérisé par le fait que, lorsqu'un ordre d'enclenchement (42) est reçu par le circuit électronique (41), celui-ci délivre en sortie un courant de commande (44) d'une valeur supérieure au seuil d'enclenchement (E), suffisant pour permettre la commutation de l'armature mobile (20) en position travail (T).

10. Dispositif de commande selon la revendication 8, caractérisé par le fait que, lorsqu'un ordre de déclenchement (43) est reçu par le circuit électronique (41), celui-ci délivre en sortie un courant de commande (44) d'une valeur nulle ou inférieure au seuil de déclenchement (D), suffisant pour permettre la commutation de l'armature mobile (20) en position repos (R).

11. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que, lorsque l'armature mobile (20) est en position repos (R), le levier (30) d'actionnement des contacts entraîne mécaniquement la séparation entre des contacts mobiles (32) et des contacts fixes (31) de l'appareil interrupteur.

12. Dispositif de commande selon la revendication 11, caractérisé par le fait que, lorsque l'armature mobile (20) est en position travail (T), le levier (30) d'actionnement des contacts est dissocié mécaniquement des contacts mobiles (32) de l'appareil interrupteur, et un ressort (35) de pression de contacts applique les contacts mobiles (32) sur les contacts fixes (31) de l'appareil interrupteur.

13. Appareil interrupteur caractérisé par le fait qu'il est équipé d'un dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes.

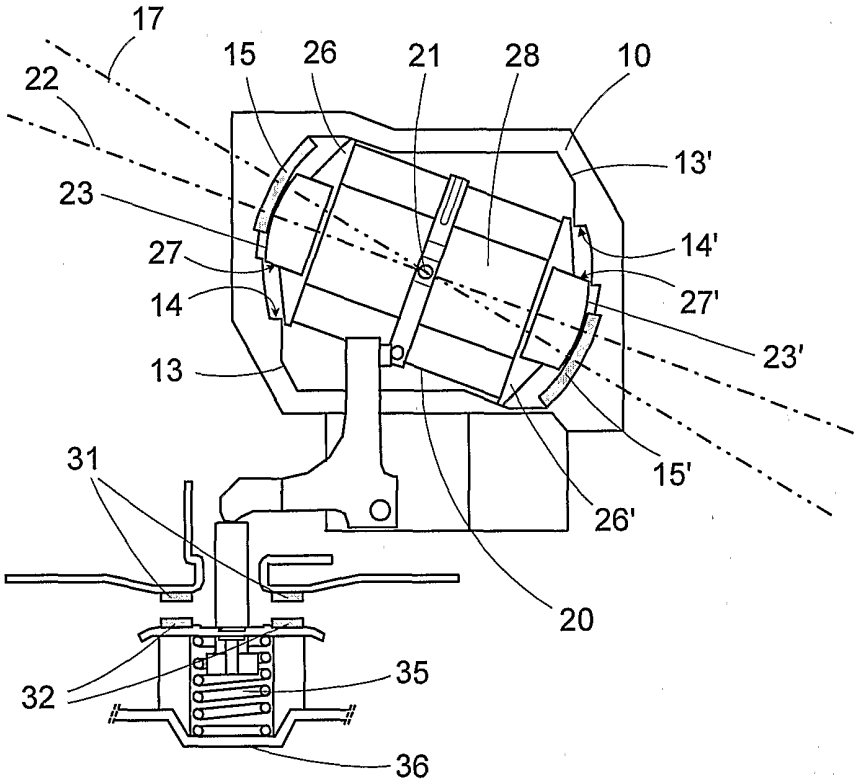


FIG. 1

position R

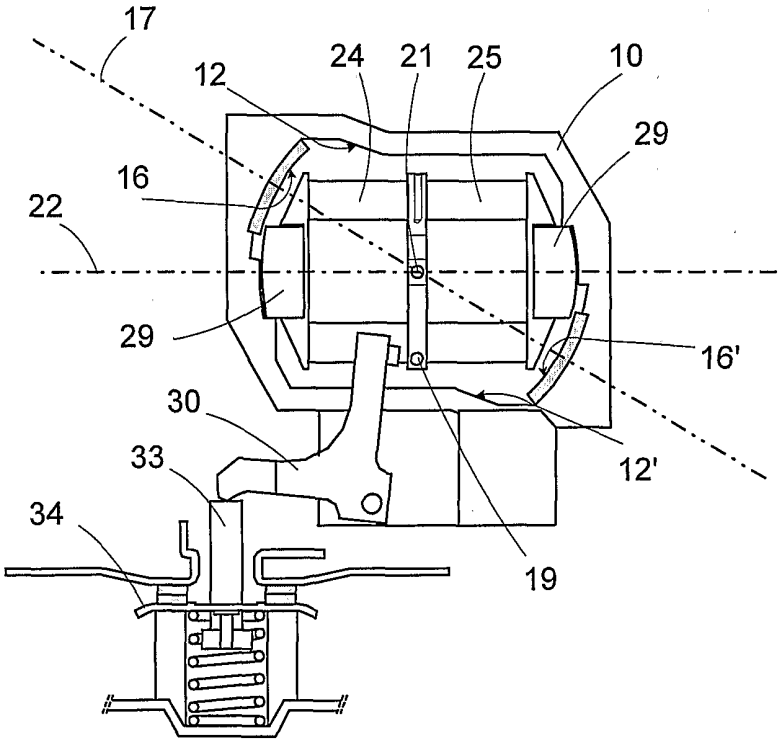


FIG. 2

position T

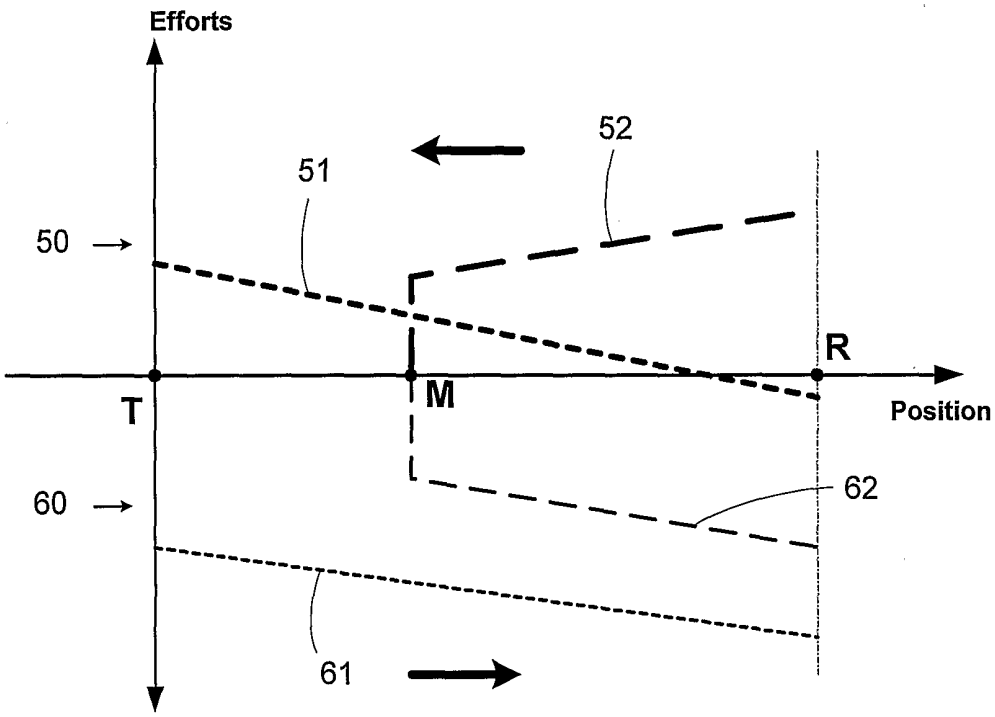


FIG. 3

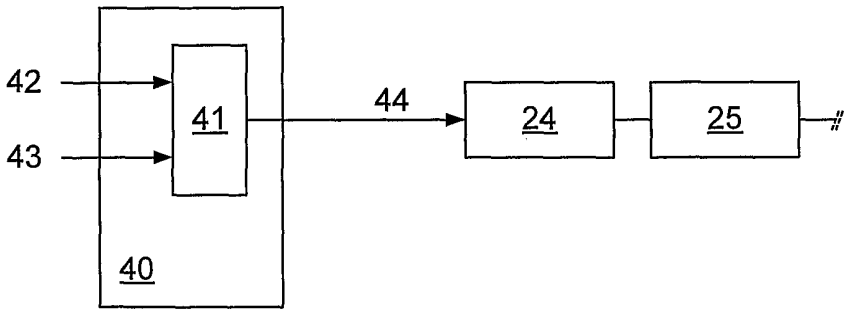


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/[redacted] 01/01300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01H51/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01H H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 029 618 A (KLEINER WALTER) 9 July 1991 (1991-07-09) cited in the application column 3, line 47 -column 4, line 12; figures 5,7,9	1-13
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 072 (E-105), 7 May 1982 (1982-05-07) -& JP 57 010910 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 20 January 1982 (1982-01-20) abstract; figures 1-5	1,2
A	DE 30 05 921 A (HARTING ELEKTRONIK GMBH) 3 September 1981 (1981-09-03) cited in the application claim 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 June 2001	04/07/2001

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Overdijk, J

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/[redacted] 01/01300

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5029618 A	09-07-1991	CH 679870 A	30-04-1992
		WO 9004056 A	19-04-1990
		DE 58903614 D	01-04-1993
		EP 0391994 A	17-10-1990
		JP 2881654 B	12-04-1999
		JP 3501755 T	18-04-1991
JP 57010910 A	20-01-1982	JP 1254952 C	12-03-1985
		JP 59031207 B	31-07-1984
DE 3005921 A	03-09-1981	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 01/01300

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01H51/22

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H01H H01F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 029 618 A (KLEINER WALTER) 9 juillet 1991 (1991-07-09) cité dans la demande colonne 3, ligne 47 -colonne 4, ligne 12; figures 5,7,9	1-13
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 072 (E-105), 7 mai 1982 (1982-05-07) -& JP 57 010910 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 20 janvier 1982 (1982-01-20) abrégé; figures 1-5	1,2
A	DE 30 05 921 A (HARTING ELEKTRONIK GMBH) 3 septembre 1981 (1981-09-03) cité dans la demande revendication 1	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
27 juin 2001	04/07/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Overdijk, J

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux [redacted]bres de familles de brevets

Demande internationale No
PCT/[redacted]01/01300

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5029618 A	09-07-1991	CH 679870 A	30-04-1992
		WO 9004056 A	19-04-1990
		DE 58903614 D	01-04-1993
		EP 0391994 A	17-10-1990
		JP 2881654 B	12-04-1999
		JP 3501755 T	18-04-1991
JP 57010910 A	20-01-1982	JP 1254952 C	12-03-1985
		JP 59031207 B	31-07-1984
DE 3005921 A	03-09-1981	AUCUN	