

(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
14 décembre 2006 (14.12.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/131502 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01H 35/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2006/062870

(22) Date de dépôt international : 2 juin 2006 (02.06.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0551507 6 juin 2005 (06.06.2005) FR

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

(71) Déposant et

(72) Inventeur : **LAMIEN, Mathias** [FR/FR]; 1296 Route Du
Tram, F-38690 Colombe (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BENNI,**

Dominique [FR/FR]; La Combe Du Cormier, F-16600
Mornac (FR). **CHIESI, Laurent** [FR/FR]; 129 B Allée
De Beauregard, F-38340 Voreppe (FR). **GRAPPE, Benoît**
[FR/FR]; 1 Rue De Bellevue, F-38120 Saint Egreve (FR).

(74) Mandataires : **BIE, Nicolas** etc.; 89 Boulevard Franklin
Roosevelt, F-92500 Rueil-malmaison (FR).

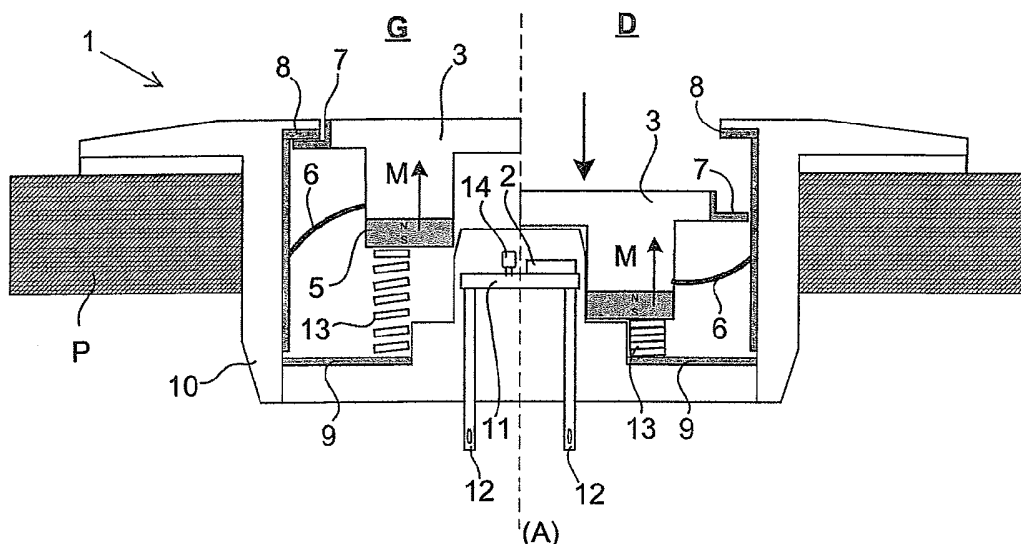
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ELECTRIC CIRCUIT SWITCHING DEVICE USING A MOVABLE TOROIDAL MAGNET

(54) Titre : DISPOSITIF DE COMMUTATION D'UN CIRCUIT ELECTRIQUE UTILISANT UN AIMANT TORIQUE MOBILE.



(57) Abstract: The invention relates to an electric circuit switching device (1) comprising a translationally movable actuating button (3), which acts by magnetic effect on a switch (2) provided with an element movable between two positions for switching the electrical circuit. A movable permanent magnet (5) forming a magnetic field (M) is translationally connectable to the actuating button (3). In the rest position of the actuating button (3), the magnetic field (M) forces the movable element to take the other of the two positions thereof. The permanent magnet (5) is characterised in that it is shaped in the form of a torus. The inventive switching device (1) can be used, in particular, in a form of a push button or a position switch.

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/131502 A1



ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, 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 se rapporte à un dispositif de commutation (1) d'un circuit électrique comportant un bouton d'actionnement (3) mobile en translation, agissant par effet magnétique sur un interrupteur (2) comportant un élément mobile entre deux positions pour commuter le circuit électrique. Un aimant permanent mobile (5), créant un champ magnétique (M), est solidaire en translation du bouton d'actionnement (3). Dans la position de repos du bouton d'actionnement (3), le champ magnétique (M) impose donc à l'élément mobile de prendre l'une de ses deux positions. Dans la position de travail du bouton d'actionnement (3), le champ magnétique (M) impose à l'élément mobile de prendre l'autre de ses deux positions. L'aimant permanent (5) présente la particularité d'être de forme torique. Le dispositif de commutation (1) selon l'invention peut notamment être utilisé comme bouton-poussoir ou interrupteur de position.

Dispositif de commutation d'un circuit électrique utilisant un aimant torique mobile.

La présente invention se rapporte à un dispositif de commutation d'un circuit
5 électrique comportant un bouton d'actionnement mobile en translation, agissant par
effet magnétique sur un interrupteur pour commuter le circuit électrique. L'invention
concerne plus particulièrement un dispositif de commutation pouvant être utilisé
comme bouton-poussoir ou interrupteur de position.

10 Il est connu par le brevet US 3,921,108 un ensemble de type bouton-poussoir
comportant un organe d'actionnement mobile en translation entre une position de
repos et une position de travail et apte à mettre en mouvement un aimant permanent
logé dans le bouton-poussoir. L'aimant permanent est monté sur un ressort à lame
bombé sur lequel agit l'organe d'actionnement. L'aimant permanent est apte à piloter
15 par effet magnétique un interrupteur pour commuter un circuit électrique. La position
de l'aimant permanent par rapport à l'interrupteur permet de venir fermer ou ouvrir le
circuit électrique. Lorsque l'organe d'actionnement est au repos, l'aimant permanent
est éloigné de l'interrupteur et n'a aucune influence sur celui-ci, le circuit électrique est
donc ouvert. Lorsque l'organe d'actionnement est enfoncé, l'aimant permanent est
20 approché de l'interrupteur, entraînant le rapprochement de deux lames souples de
l'interrupteur et donc la fermeture du circuit électrique. Lorsque l'aimant permanent est
éloigné de l'interrupteur, l'ouverture du circuit électrique se produit par rappel
mécanique des deux lames. Au repos, l'aimant permanent est incliné par rapport à
l'axe de l'ensemble et suit un mouvement de rotation lorsque l'organe d'actionnement
25 agit sur le ressort. Un tel ensemble est inapproprié pour commander des interrupteurs
de petite taille et sa mise en œuvre est délicate.

Le document US 3,283,274 décrit un dispositif de commutation de type
bouton-poussoir comportant un interrupteur à lames souples appelé également "reed"
actionné par un aimant permanent mobile annulaire solidaire d'un bouton
30 d'actionnement. La pression sur le bouton d'actionnement permet d'entraîner l'aimant
permanent mobile en translation autour de l'interrupteur à lames souples jusqu'à une
position dans laquelle, par effet magnétique, il provoque le rapprochement des deux
lames souples pour entraîner la fermeture d'un circuit électrique. Le retour en position

initiale du bouton d'actionnement peut être réalisé en disposant un aimant permanent fixe annulaire en opposition par rapport à l'aimant permanent mobile.

Le but de l'invention est de proposer un dispositif de commutation d'un circuit
5 électrique adapté pour commuter des interrupteurs miniatures et présentant une structure compacte, un fonctionnement simple et conférant à son utilisateur un effet tactile appréciable.

Ce but est atteint par un dispositif de commutation d'un circuit électrique comprenant :

- 10 - un corps,
- un bouton d'actionnement mobile en translation dans le corps suivant un axe principal, entre une position de repos et une position de travail,
- un capteur sensible au champ magnétique et apte à commander le circuit électrique lors d'un déplacement du bouton d'actionnement,
- 15 - un aimant permanent mobile en forme de tore monté solidaire en translation du bouton d'actionnement et coaxial autour de l'axe principal, ledit aimant permanent mobile créant un champ magnétique pour commander l'interrupteur et présentant une direction d'aimantation parallèle à l'axe principal,
- 20 - un aimant permanent fixe cylindrique monté coaxial par rapport à l'aimant permanent mobile, ledit dispositif étant caractérisé en ce que
- l'aimant permanent mobile et l'aimant permanent fixe présentent des dimensions différentes déterminées pour pouvoir coulisser l'un par rapport à l'autre.

25

Pour pouvoir coulisser l'un par rapport à l'autre, l'aimant permanent mobile et l'aimant permanent fixe présentent des dimensions différentes, préférentiellement juste suffisantes pour obtenir un coulisement aisé de l'un des aimants par rapport à l'autre. Ces dimensions sont déterminées de manière à pouvoir obtenir par simple
30 agencement entre les aimants, un effet de transformation brusque, également appelé effet cloquant, lors de l'enfoncement du bouton d'actionnement.

Selon une variante de réalisation, l'aimant permanent mobile est un tore et l'aimant permanent fixe est un disque. Dans cette variante, l'aimant permanent fixe en forme de disque présente un diamètre externe inférieur au diamètre interne du tore formé par l'aimant permanent mobile de manière à pouvoir être circonscrit par l'aimant permanent mobile.

Selon une autre variante de réalisation, l'aimant permanent mobile et l'aimant permanent fixe sont chacun en forme de tore. L'un des tores présente alors un diamètre externe inférieur au diamètre interne de l'autre tore. Par exemple, l'aimant permanent fixe présente un diamètre externe inférieur au diamètre interne de l'aimant permanent mobile.

Selon une autre particularité, une pièce ferromagnétique fixe annulaire est montée sur le corps autour de l'aimant permanent fixe. La pièce ferromagnétique présente par exemple un diamètre sensiblement supérieur au diamètre externe de l'aimant permanent mobile. Cette pièce ferromagnétique est employée pour optimiser la position du seuil de transformation brusque de l'aimant permanent mobile par rapport à l'aimant permanent fixe.

Selon une autre particularité, le dispositif comporte une butée mécanique du bouton d'actionnement en position de travail, ladite butée mécanique étant positionnée pour maintenir un effet magnétique de répulsion entre l'aimant permanent fixe et l'aimant permanent mobile quelle que soit la position du bouton d'actionnement.

Selon une autre particularité, le dispositif comporte un dispositif de retenue magnétique du bouton d'actionnement nécessitant un effort minimal à exercer sur le bouton d'actionnement pour entamer son mouvement.

Selon une autre particularité, le dispositif de retenue comporte deux pièces ferromagnétiques coopérant lorsque le bouton d'actionnement est en position de repos, une première pièce étant montée sur le bouton d'actionnement et une seconde pièce étant montée sur le corps du dispositif.

Le dispositif de retenue selon l'invention permet de s'affranchir de pièces élastiques en déformation et confère également un effet tactile particulier à l'utilisateur puisqu'une force minimale doit être exercée pour décoller les deux pièces ferromagnétiques.

Selon l'invention, l'aimant permanent mobile est donc en interaction magnétique à la fois avec l'aimant permanent fixe pour son retour en position initiale et pour obtenir l'effet cloquant mais également avec la pièce ferromagnétique du

dispositif de retenue. La sensation tactile particulière ressentie par l'utilisateur lors d'une pression sur l'organe d'actionnement résulte donc de la combinaison entre l'effet magnétique de répulsion et l'effet cloquant s'exerçant entre l'aimant permanent mobile et l'aimant permanent fixe et l'effet magnétique d'attraction s'exerçant entre l'aimant permanent mobile et la pièce ferromagnétique du dispositif de retenue. Cette sensation tactile ne risque pas de s'altérer au cours du temps puisqu'elle est réalisée simplement par la combinaison de ces différents effets magnétiques.

Selon l'invention, le capteur est par exemple du type à effet Hall, sensible à la variation du champ magnétique générée lors de l'approche de l'aimant permanent mobile. A partir d'un seuil d'intensité de champ magnétique, le capteur commande la commutation du circuit électrique.

Avantageusement, le capteur est un interrupteur électrique comportant un élément mobile piloté par effet magnétique pour commuter le circuit électrique entre deux positions, une position d'ouverture du circuit électrique et une position de fermeture dudit circuit électrique.

L'utilisation d'un aimant permanent mobile de forme torique permet notamment :

- de pouvoir réaliser une distribution circulaire de plusieurs interrupteurs commutables par un seul moyen d'actionnement ;
- d'améliorer la compacité du dispositif, le ou les interrupteurs pouvant être placés autour de l'axe principal, à l'intérieur ou à l'extérieur du tore ;
- de faciliter la fabrication du dispositif, l'aimant torique étant monté symétriquement par rapport à l'axe principal.

Selon une autre particularité, l'élément mobile est décalé par rapport à l'axe principal.

Selon une autre particularité, l'interrupteur est disposé autour de l'axe principal, à l'intérieur ou à l'extérieur du tore formé par l'aimant permanent mobile.

Selon une autre particularité :

- dans la position de repos du bouton d'actionnement, le champ magnétique présente des lignes de champ dont la direction impose à l'élément mobile de prendre l'une de ses deux positions,

- dans la position de travail du bouton d'actionnement, la direction des lignes de champ du champ magnétique est inversée, imposant à l'élément mobile de prendre l'autre de ses deux positions,
- selon la position du bouton d'actionnement, l'élément mobile se trouve d'un côté ou de l'autre d'un plan médian de l'aimant permanent mobile perpendiculaire à la direction d'aimantation de l'aimant permanent mobile.

Selon l'invention, dans chacune des positions du bouton, on utilise le champ magnétique créé par l'aimant permanent mobile pour imposer à l'élément mobile de l'interrupteur de prendre une position. Selon l'invention, le basculement de l'élément mobile entre ses deux positions est réalisé en employant les deux directions des lignes de champ magnétique générées par l'aimant permanent mobile de forme torique, de part et d'autre de son plan médian.

Selon l'invention, la fermeture du circuit électrique réalisée par effet magnétique permet de rendre la résistance de contact ohmique indépendante de la force exercée par l'opérateur. Cette résistance est donc parfaitement reproductible à chaque manipulation du bouton.

Selon une autre particularité, l'élément mobile est une membrane pivotante montée sur un substrat et portant à l'une de ses extrémités un contact électrique établissant la jonction électrique entre deux contacts fixes disposés sur le substrat lorsque la membrane est dans la position de fermeture du circuit électrique.

Selon l'invention, le dispositif peut comporter plusieurs interrupteurs décalés par rapport à l'axe principal, par exemple juxtaposés ou disposés symétriquement par rapport à l'axe principal. Les interrupteurs sont par exemple disposés symétriquement par rapport à l'axe principal.

Avantageusement, le dispositif de commutation comporte un dispositif de blindage magnétique qui permet de le protéger de l'influence d'un champ magnétique extérieur et de confiner le champ magnétique produit par les aimants permanents à l'intérieur du dispositif. Ce dispositif de blindage peut être composé de pièces ferromagnétiques recouvrant la paroi interne du corps du dispositif.

Selon l'invention, le dispositif de commutation est utilisé comme bouton poussoir ou interrupteur de position.

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 :

- 5 - La figure 1 représente schématiquement le dispositif de commutation selon l'invention utilisé comme bouton poussoir. Sur la partie gauche (G) de la figure 1, le bouton d'actionnement est montré au repos tandis que sur la partie droite (D) le bouton d'actionnement est montré enfoncé.
- La figure 2 représente un interrupteur selon l'invention dont la membrane est au repos.
- 10 - Les figures 3A et 3B illustrent les positions prises par la membrane sous l'influence d'un champ magnétique.
- Les figures 4A et 4B représentent les positions de l'aimant permanent mobile lorsque le bouton d'actionnement est, respectivement, au repos ou enfoncé et montrent l'influence du champ magnétique créé par cet aimant sur l'interrupteur.
- 15 - La figure 5 représente un dispositif de commutation de type bouton poussoir portant un perfectionnement par rapport au dispositif de commutation représenté en figure 1. Sur la partie gauche (G) de la figure 5, le bouton d'actionnement est montré au repos tandis que sur la partie droite (D) de la figure 5, le bouton d'actionnement est montré enfoncé.
- 20 - Les figures 6A et 6B représentent pour le dispositif de la figure 5, les positions de l'aimant permanent mobile lorsque le bouton d'actionnement est, respectivement au repos ou enfoncé et montrent l'influence du champ magnétique créé par cet aimant sur l'interrupteur.
- 25 - La figure 7 est un diagramme représentant la variation de l'effort à fournir pour l'enfoncement du bouton en fonction de la course de l'aimant permanent mobile par rapport à l'aimant permanent fixe.

30 Dans la suite de la description, les termes "haut", "bas", "supérieur", "inférieur" ou équivalents doivent être compris en prenant comme référence l'axe principal (A) de direction verticale du dispositif.

Sur la figure 1, le dispositif de commutation 1 selon l'invention est un bouton-poussoir comportant un corps 10 par exemple cylindrique introduit dans une ouverture formée à travers une paroi P. Un bouton d'actionnement 3 est monté mobile en translation suivant l'axe principal (A) dans ledit corps 10. Le bouton d'actionnement 3
5 peut prendre une position de repos (figure 1, partie gauche G) et une position de travail (figure 1, partie droite D) dans laquelle il est enfoncé dans le corps 10.

Le dispositif comporte également un capteur sensible au champ magnétique. Ce capteur peut être à effet Hall sensible à un seuil d'intensité de champ magnétique pour commuter un circuit électrique. Les capteurs à effet Hall étant bien connus, ils ne
10 sont donc pas décrits dans cette demande. Le capteur peut également être un interrupteur 2 de commutation du circuit électrique de type "reed" ou de type MEMS fixé sur un support 11 solidaire du corps 10 et logé dans celui-ci. Des électrodes 12 du circuit électrique à commuter, solidaires du support 11, s'étendent vers le bas du dispositif 1.

Selon l'invention, le capteur représenté sur les figures est un interrupteur 2 de
15 type MEMS présentant un élément mobile monté sur un substrat 4 plan et constitué d'une membrane 20 ferromagnétique miniature dotée d'une partie en matériau ferromagnétique. Il peut être réalisé en technologie planaire de type MEMS (en anglais "Micro ElectroMechanical System") ou en technologie de laminage de type circuit
20 imprimé (PCB pour "Printed Circuit Board") ou "flex" ("Flexible printed circuit board"). Plusieurs interrupteurs 2 identiques peuvent être disposés sur le même substrat 4, par exemple de manière juxtaposée ou symétriquement par rapport à l'axe principal (A), ou montés sur le support 11 de manière à former une matrice ou une combinaison d'interrupteurs normalement ouvert et normalement fermé. Les interrupteurs 2 sont par
25 exemple montés en parallèle dans le circuit électrique. Le circuit imprimé sur lequel est monté l'interrupteur 2 peut recevoir une diode électroluminescente 14. Dans ce cas, le bouton d'actionnement 3 sera par exemple en plastique transparent.

La membrane 20 porte un contact mobile 21 apte à venir relier électriquement deux contacts fixes 41, 42 disposés sur le substrat 4, lorsqu'elle est dans une position
30 basse de fermeture du circuit électrique. La membrane 20 de l'interrupteur 2 peut être pilotée par effet magnétique pour pivoter autour d'un axe de rotation (R) perpendiculaire à l'axe principal (A) entre une position haute d'ouverture du circuit électrique (figure 3B) et sa position basse de fermeture du circuit électrique (figure 3A). Elle est reliée à un plot d'ancrage 23 par exemple par l'intermédiaire de deux bras

22a, 22b sollicités en flexion. Bien entendu, d'autres configurations de l'interrupteur 2 peuvent être envisagées.

Un aimant permanent mobile 5 en forme de tore est monté solidaire du bouton d'actionnement 3 et de manière axiale dans le corps 10 du dispositif de commutation 1. La forme torique de l'aimant permanent mobile 5 présente notamment des avantages en terme de construction et d'agencement.

Selon l'invention, l'interrupteur 2 est disposé de manière décalée par rapport à l'axe principal (A) de manière à être sous l'influence d'une demi-portion de l'aimant permanent mobile 5 torique et peut être disposé autour de l'axe principal (A), à l'intérieur du tore (figure 1) ou à l'extérieur du tore (non représenté). Lorsque le dispositif comporte plusieurs interrupteurs 2, ceux-ci sont tous décalés par rapport à l'axe principal (A) et peuvent être distribués circulairement à l'intérieur ou à l'extérieur du tore formé par l'aimant permanent mobile 5.

La direction d'aimantation de l'aimant permanent mobile 5 torique suit une direction parallèle à l'axe principal (A) et le vecteur champ magnétique M parallèle à la direction d'aimantation est orienté conventionnellement dans le sens Sud-Nord, par exemple vers le haut sur la figure 1. Ci-après, le champ magnétique créé par l'aimant permanent mobile 5 est désigné M.

Lorsque le bouton d'actionnement 3 est au repos (figure 4A), le champ magnétique M créé par l'aimant permanent mobile 5 présente des lignes de champ L dont la direction impose à la membrane 20 d'être dans une position, par exemple en position basse (figure 4A), correspondant à la fermeture du circuit électrique.

L'aimant permanent mobile 5 comporte un plan médian qui est perpendiculaire à sa direction d'aimantation et sous lequel la membrane 20 est dans une position, par exemple sa position basse (figures 3B et 4B), et au-dessus duquel la membrane 20 est dans son autre position, par exemple sa position haute (figures 3A et 4A).

L'enfoncement du bouton d'actionnement 3 jusqu'à sa position de travail entraîne donc un changement de position verticale de l'aimant permanent mobile 5, ce qui permet d'inverser la direction des lignes de champ magnétique vues par la membrane 20. En référence à la figure 4B, le champ magnétique M présente des lignes de champ L dont la direction impose à la membrane 20 de basculer vers sa position haute correspondant par exemple à l'ouverture du circuit électrique.

Selon l'invention, le retour du bouton d'actionnement 3 de sa position de travail vers sa position de repos peut être réalisé par un dispositif de rappel tel que par exemple un ressort de rappel 13 monté sur le corps 10 du dispositif 1 et contre lequel vient s'appuyer le bouton d'actionnement 3.

5

Un perfectionnement d'un dispositif de commutation représenté en figure 1 consiste à insérer un aimant permanent fixe dans le corps du dispositif. La figure 5 montre un dispositif de commutation 1' portant ce perfectionnement. Cet ajout permet uniquement d'améliorer la sensation tactile lors de l'enfoncement du bouton d'actionnement 3. Les éléments communs aux deux dispositifs 1, 1' conservent la même fonction et la même référence. Notamment, dans ce nouveau dispositif 1', le principe d'actionnement de l'interrupteur 2 décrit ci-dessus est identique.

Selon l'invention, l'aimant permanent mobile 5 et l'aimant permanent fixe 60 présentent des dimensions déterminées de manière à pouvoir coulisser l'un par rapport à l'autre. L'aimant permanent mobile 5 et l'aimant permanent fixe 60 sont donc de tailles différentes. En référence à la figure 5, l'aimant permanent mobile 5 est en forme de tore. Pour obtenir le coulisement, l'aimant permanent fixe 60 peut donc prendre différentes formes :

- L'aimant permanent fixe 60 peut être en forme de disque présentant un diamètre externe inférieur au diamètre interne de l'aimant permanent mobile pour pouvoir être circonscrit par l'aimant permanent mobile 5.
- L'aimant permanent fixe 60 peut être en forme de tore et présenter un diamètre externe inférieur au diamètre interne de l'aimant permanent mobile 5 pour pouvoir être circonscrit par l'aimant permanent mobile 5 ou un diamètre interne supérieur au diamètre externe de l'aimant permanent mobile 5 pour pouvoir circonscire l'aimant permanent mobile 5.

Sur la figure 5, l'aimant permanent fixe 60 et l'aimant permanent mobile ont tous deux la forme d'un tore. L'aimant permanent fixe 60 présente un diamètre externe (défini par le rayon r_1) inférieur au diamètre interne (défini par le rayon R_1) de l'aimant permanent mobile 5, préférentiellement légèrement inférieur au diamètre interne (R_1) de l'aimant permanent mobile 5.

Sur la figure 5, les deux aimants permanents 5, 60 sont montés coaxiaux autour de l'axe principal (A) et présentent une même direction d'aimantation et des sens d'aimantation opposés de manière à créer entre eux un effet magnétique de

répulsion pour solliciter l'aimant permanent mobile 5 et donc le bouton d'actionnement 3 vers sa position de repos. Par rapport à l'aimant permanent mobile 5 en position de repos du bouton d'actionnement 3, l'aimant permanent fixe 60 est situé de l'autre côté du support 11 de l'interrupteur 2. L'aimant permanent fixe 60 est positionné par rapport à l'interrupteur 2 de manière à ne pas participer à l'actionnement de la membrane 20 5 quelle que soit la position du bouton d'actionnement 3 (voir figures 6A et 6B).

Une telle configuration à deux aimants permanents 5, 60 de dimensions distinctes aptes à coulisser l'un par rapport à l'autre permet de générer un effet de transformation brusque, également appelé effet cloquant lors de l'enfoncement du bouton d'actionnement 3. Cet effet cloquant est réalisé par effet magnétique entre les 10 deux aimants permanents 5, 60 lorsque l'aimant permanent mobile 5 se rapproche de l'aimant permanent fixe 60. Un effet cloquant procure à l'utilisateur un effet tactile appréciable lors de l'enfoncement du bouton d'actionnement 3. En effet, lorsqu'un effort déterminé est exercé sur le bouton d'actionnement 3 et que le bouton 15 d'actionnement 3 atteint une longueur de course déterminée, le bouton d'actionnement 3 est entraîné rapidement en fin de course. Lors de la transformation brusque, la force ressentie par l'utilisateur diminue fortement. La transformation brusque confère à l'utilisateur une impression tactile particulière et garantit l'exercice d'une force minimale pour commuter le circuit électrique. Les figures 6A et 6B montrent l'interaction 20 magnétique produite entre les deux aimants permanents 5, 60 lors de l'enfoncement du bouton d'actionnement 3. Sur les figures 6A et 6B, nous remarquons notamment que les lignes de champ L' générées par l'aimant permanent fixe 60 n'influencent pas le fonctionnement de l'interrupteur 2 et que la membrane 20 de l'interrupteur est basculée entre ses deux positions en s'alignant sur les lignes de champ L de l'aimant 25 permanent mobile 5 seulement.

En outre, afin d'optimiser le fonctionnement du dispositif et notamment pour optimiser l'effet cloquant, une pièce ferromagnétique annulaire 90 peut être montée au fond du corps 10, autour de l'aimant permanent fixe 60, de manière coaxiale par rapport aux deux aimants permanents 5, 60. Cette pièce ferromagnétique 90 présente 30 un diamètre externe légèrement supérieur au diamètre externe (défini par le rayon R2 sur la figure 5) de l'aimant permanent mobile 5. Elle présente une section transversale en L, dont la branche horizontale correspond par exemple à l'épaisseur du tore de l'aimant permanent mobile 5 et dont la branche verticale correspond par exemple à la hauteur de l'aimant permanent fixe 60.

Un diagramme course/effort illustrant la variation de l'effort à fournir en fonction de la course du bouton d'actionnement est représenté en figure 7. La course représente la distance entre l'aimant permanent mobile 5 et l'aimant permanent fixe 60. La courbe V1 illustre le fonctionnement du dispositif sans la pièce ferromagnétique 90 et la courbe V2 illustre le fonctionnement du dispositif avec la pièce ferromagnétique 90. A partir de la courbe V1, on remarque que le maximum de l'effort à fournir avant la transformation brusque se produit lorsque la course est négative c'est-à-dire lorsque l'aimant permanent mobile 5 est dans une position dans laquelle il inclut au moins partiellement l'aimant permanent fixe 60. A partir de la courbe V2, on remarque que le maximum de l'effort à fournir avant la transformation brusque se produit lorsque la course est quasiment nulle, c'est-à-dire lorsque l'aimant permanent mobile 5 est juste au-dessus de l'aimant permanent fixe 60. La présence de la pièce ferromagnétique 90 permet donc d'optimiser la position du seuil de transformation brusque du bouton d'actionnement 3.

Une butée mécanique 15 peut être prévue sur le corps 10 du dispositif de manière à maintenir un effet magnétique de répulsion entre les deux aimants permanents 5, 60 quelle que soit la position du bouton d'actionnement 3. Cette butée 15 permet d'éviter que l'aimant permanent mobile 5 vienne circonscrire complètement l'aimant permanent fixe 60 et ainsi annuler l'effet magnétique de répulsion entre les deux aimants 5, 60. Ainsi, le bouton d'actionnement 3 est toujours entraîné vers sa position de repos par simple effet magnétique sans recourir à un organe de rappel mécanique.

Selon l'invention, le dispositif de rappel constitué du ressort 13 sur la figure 1 ou des deux aimants permanents 5, 60 en opposition sur la figure 5 peut être complété par un dispositif de retenue magnétique du bouton d'actionnement 3 composé de deux pièces ferromagnétiques 7, 8 accolées lorsque le bouton d'actionnement 3 est au repos (figures 1 et 5). Une première pièce ferromagnétique 7 est montée sur le bouton d'actionnement 3 et une seconde pièce ferromagnétique 8 est montée sur le corps 10 du dispositif 1. Ces deux pièces 7, 8 définissent entre elles un entrefer variable en fonction de la position du bouton d'actionnement 3 dans le corps 10. La première pièce ferromagnétique 7 solidaire du bouton d'actionnement 3 peut être composée par exemple d'une plaque annulaire. La deuxième pièce ferromagnétique 8 présente par exemple une forme cylindrique tapissant au moins partiellement la paroi interne latérale du corps 10 et dotée d'une collerette rentrante à son bord supérieur. Lorsque

le bouton d'actionnement est au repos (figures 1 et 5, partie gauche), la première pièce 7 vient en appui contre la collerette rentrante de la deuxième pièce ferromagnétique 8. Un effort minimal exercé sur le bouton d'actionnement 3 est donc nécessaire pour désolidariser les deux pièces ferromagnétiques 7, 8 et pour décoller le bouton d'actionnement 3 du corps 10 du dispositif 1, conférant ainsi à l'utilisateur un effet tactile particulier lors de l'enfoncement du bouton 3. Au fur et à mesure de la remontée du bouton d'actionnement 3, de sa position de travail vers sa position de repos, l'augmentation de la force d'attraction s'exerçant entre les deux pièces ferromagnétiques 7, 8 contribue au rappel du bouton d'actionnement 3 vers sa position de repos. L'effet tactile rendu par le dispositif de retenue peut être modifié en faisant varier notamment la surface de recouvrement des deux pièces ferromagnétiques 7, 8 lorsque le bouton d'actionnement 3 est en position de repos.

Sur la figure 1, les deux pièces ferromagnétiques 7, 8 ainsi qu'une troisième pièce ferromagnétique 9 placée dans le fond du corps 10 forment un dispositif de blindage magnétique du dispositif 1 pour :

- confiner le champ magnétique produit par l'aimant permanent 5 à l'intérieur du dispositif, évitant ainsi une pollution magnétique à l'extérieur de celui-ci,
- protéger l'interrupteur 2 d'un éventuel champ magnétique extérieur qui pourrait perturber son bon fonctionnement.

Sur la figure 5, le blindage magnétique peut être réalisé au moins en partie par les deux pièces ferromagnétiques 7, 8 du dispositif de retenue ainsi que par la pièce ferromagnétique 90 entourant l'aimant permanent fixe.

Selon une variante de réalisation de l'invention, dans les deux variantes de réalisation, le blindage magnétique peut également être réalisé par le corps 10 et le bouton d'actionnement 3 qui sont alors réalisés dans des matériaux ferromagnétiques.

Sur la figure 1, le dispositif de retenue peut être remplacé ou complété par une structure élastique 6 précontrainte formant un effet cloquant lors de l'enfoncement du bouton d'actionnement 3. Lorsqu'une force déterminée est exercée sur le bouton 3, la structure élastique 6 subit une transformation brusque entraînant rapidement le bouton d'actionnement 3 en fin de course. Lors de la transformation brusque, la force

ressentie par l'utilisateur diminue fortement. La transformation brusque confère à l'utilisateur une impression tactile particulière et garantit l'exercice d'une force minimale pour commuter le circuit électrique. La structure élastique 6 peut jouer le rôle de membrane étanche ainsi que le rôle de ressort pour ramener le bouton d'actionnement
5 vers sa position de repos, remplaçant ainsi totalement le ressort de rappel 13 ou complétant l'action du ressort de rappel 13.

Selon l'invention, la symétrie radiale de l'aimant permanent mobile 5 torique permet une distribution circulaire de plusieurs interrupteurs 2 dans un même dispositif
10 1. Les interrupteurs 2 peuvent être juxtaposés ou par exemple disposés symétriquement par rapport à l'axe principal (A). Les interrupteurs 2 sont placés autour de l'axe principal (A), à l'intérieur ou à l'extérieur du tore. Pour que le champ magnétique M créé par l'aimant permanent 5 présente une influence sur l'élément mobile des interrupteurs 2 dans chacune des positions du bouton 3, l'ensemble des
15 interrupteurs 2 doit être décalé par rapport à l'axe principal (A).

Selon l'invention, l'orientation de l'interrupteur 2 par rapport au champ magnétique M créé par l'aimant permanent 5 permet de le configurer "normalement ouvert" ou "normalement fermé". Cela signifie que lorsque le bouton d'actionnement 3 est dans sa position de repos, selon son orientation par rapport aux champs
20 magnétiques, la membrane 20 peut être en position haute (figure 3B) ou en position basse (figure 3A).

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.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de commutation d'un circuit électrique comprenant :
 - un corps (10),
 - un bouton d'actionnement (3) mobile en translation dans le corps (10) suivant un axe principal (A), entre une position de repos et une position de travail,
 - un capteur (2) sensible au champ magnétique et apte à commander le circuit électrique lors d'un déplacement du bouton d'actionnement (3),
 - un aimant permanent mobile (5) en forme de tore monté solidaire en translation du bouton d'actionnement (3) et coaxial autour de l'axe principal (A), ledit aimant permanent mobile (5) créant un champ magnétique (M) et présentant une direction d'aimantation parallèle à l'axe principal (A),
 - un aimant permanent fixe (60) cylindrique monté coaxial par rapport à l'aimant permanent mobile (5), ledit dispositif étant caractérisé en ce que
 - l'aimant permanent mobile (5) et l'aimant permanent fixe (60) présentent des dimensions déterminées pour pouvoir coulisser l'un par rapport à l'autre.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'aimant permanent fixe (60) est en forme de disque.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'aimant permanent fixe (60) présente un diamètre externe inférieur au diamètre interne de l'aimant permanent mobile (5) en forme de tore.
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'aimant permanent fixe (60) est en forme de tore.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'aimant permanent fixe (60) en forme de tore présente un diamètre externe inférieur au diamètre interne de l'aimant permanent mobile (5) en forme de tore.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'une pièce ferromagnétique (90) fixe annulaire est montée sur le corps (10) autour de l'aimant permanent fixe (60).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la pièce ferromagnétique (90) présente un diamètre sensiblement supérieur au diamètre externe de l'aimant permanent mobile (5).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte une butée mécanique (15) du bouton d'actionnement (3) en position de travail, ladite butée mécanique (15) étant positionnée pour maintenir un effet magnétique de répulsion entre l'aimant permanent fixe (60) et l'aimant permanent mobile (5) quelle que soit la position du bouton d'actionnement (3).

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de retenue magnétique du bouton d'actionnement (3) nécessitant un effort minimal à exercer sur le bouton d'actionnement (3) pour entamer son mouvement.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif de retenue comporte deux pièces ferromagnétiques (7, 8) coopérant lorsque le bouton d'actionnement (3) est en position de repos, une première pièce (7) étant montée sur le bouton d'actionnement (3) et une seconde pièce (8) étant montée sur le corps (10) du dispositif (1).

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le capteur est un interrupteur (2) comportant un élément mobile piloté par effet magnétique entre une position d'ouverture et une position de fermeture du circuit électrique.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'élément mobile de l'interrupteur (2) est décalé par rapport à l'axe principal (A).

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que l'interrupteur (2) est disposé autour de l'axe principal (A), à l'intérieur ou à l'extérieur du tore formé par l'aimant permanent mobile (5).

14. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que :

- dans la position de repos du bouton d'actionnement (3), le champ magnétique (M) présente des lignes de champ (L) dont la direction impose à l'élément mobile de prendre l'une de ses deux positions,
- dans la position de travail du bouton d'actionnement (3), la direction des lignes de champ (L) du champ magnétique (M) est inversée, imposant à l'élément mobile de prendre l'autre de ses deux positions,
- selon la position du bouton d'actionnement (3), l'élément mobile se trouve d'un côté ou de l'autre d'un plan médian de l'aimant permanent mobile (5) perpendiculaire à la direction d'aimantation de l'aimant permanent mobile (5).

15. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que l'élément mobile est une membrane (20) pivotante montée sur un substrat (4) et portant à l'une de ses extrémités un contact électrique (21) établissant la jonction électrique entre deux contacts fixes (41, 42) disposés sur le substrat (4) lorsque la membrane (20) est dans la position de fermeture du circuit électrique.

16. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs interrupteurs (2) décalés par rapport à l'axe principal (A).

17. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de blindage magnétique (7, 8, 9).

18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce que les interrupteurs sont disposés symétriquement par rapport à l'axe principal (A).

19. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisé en ce qu'il est utilisé comme bouton poussoir ou interrupteur de position.

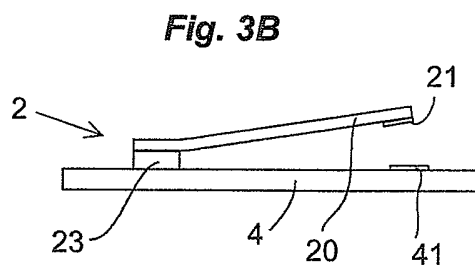
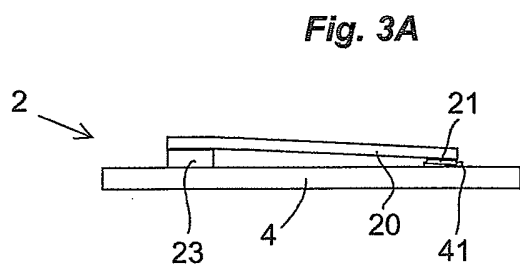
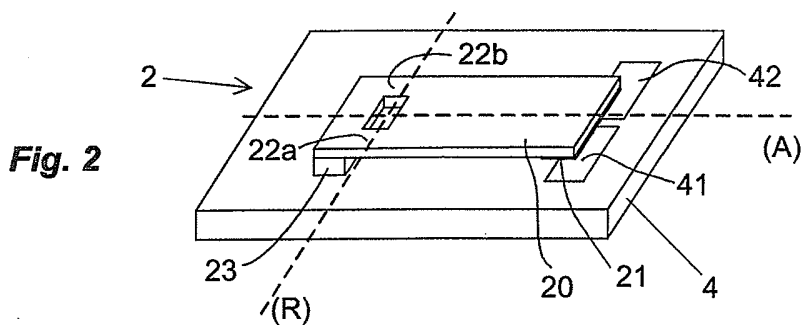
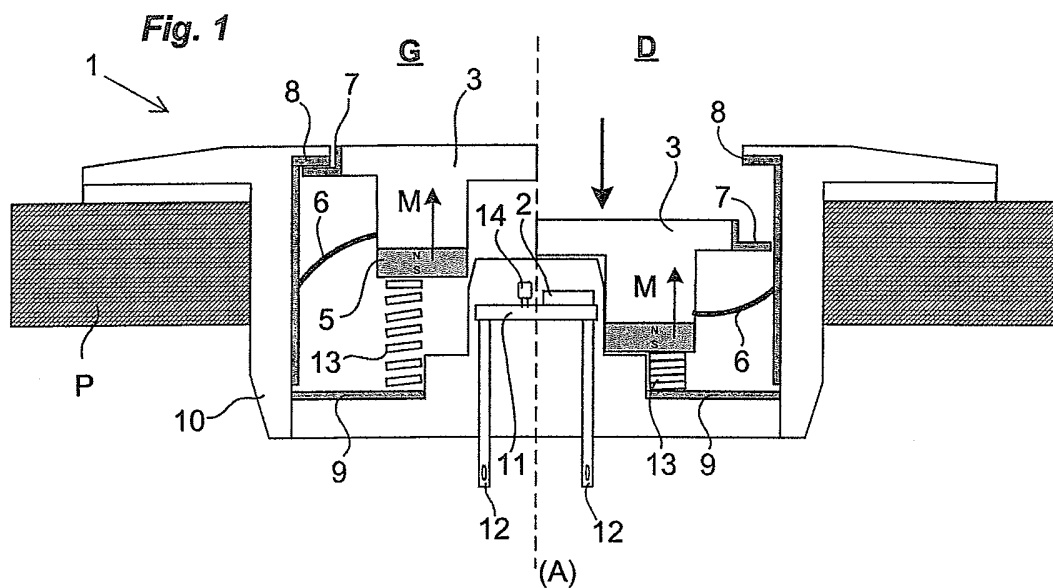


Fig. 4A

Fig. 4B

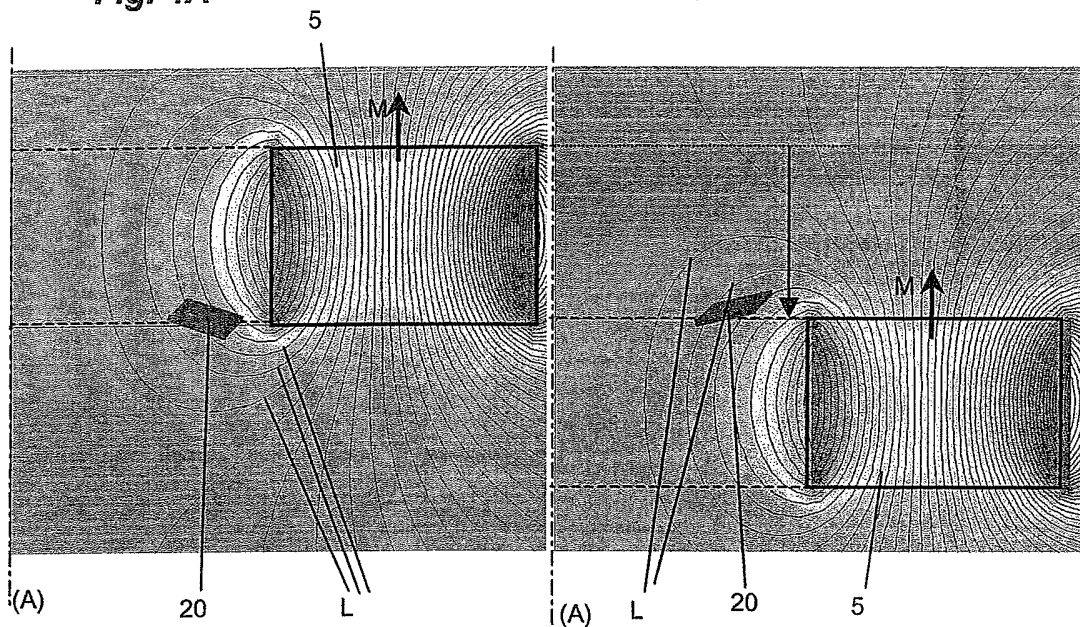


Fig. 5

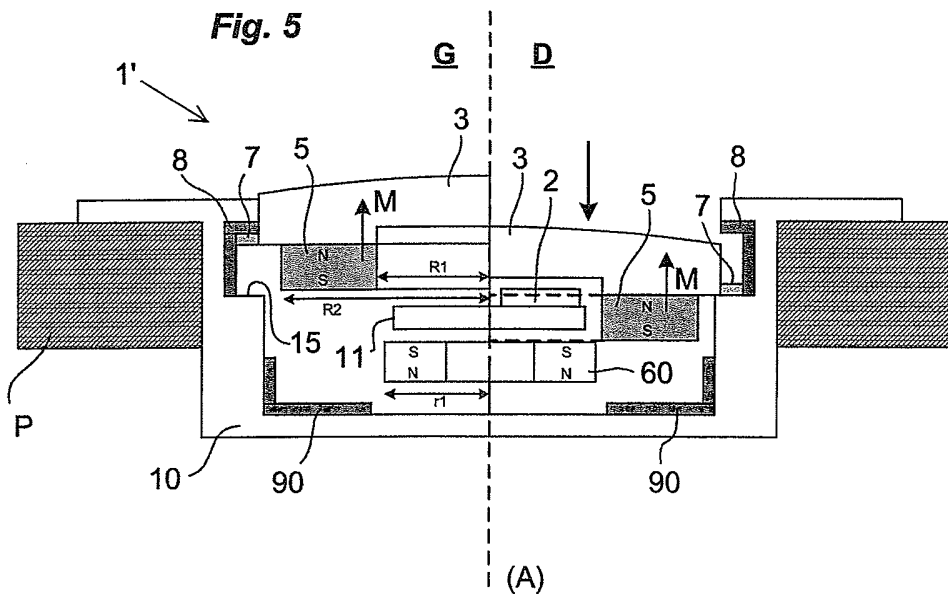


Fig. 6A

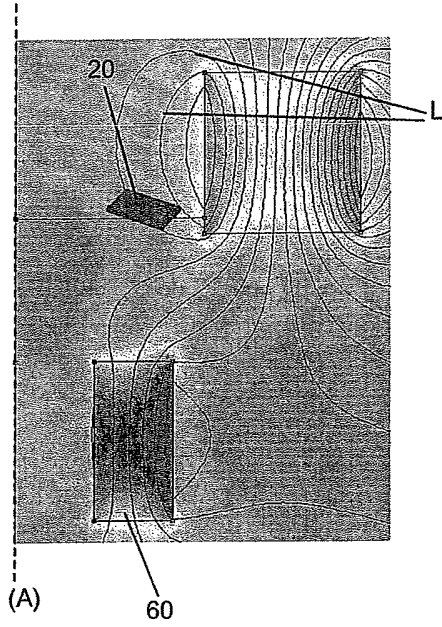


Fig. 6B

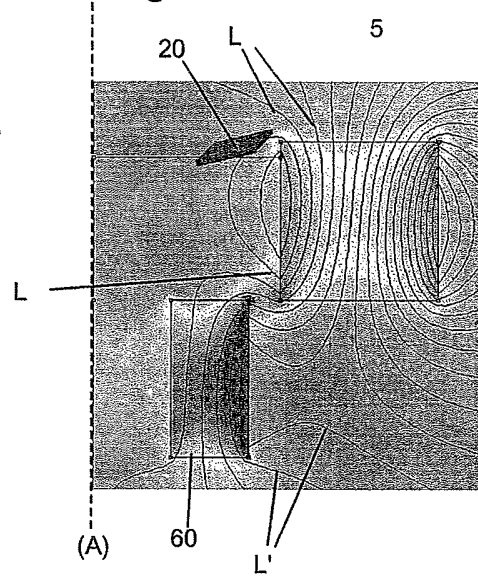
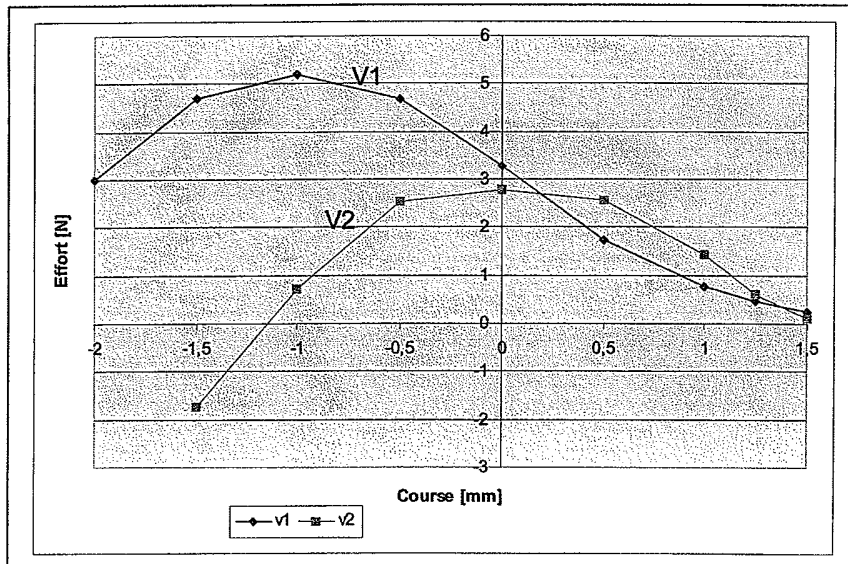


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/062870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01H35/00

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)
H01H

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 3 260 821 A (YOKOO YUSAKU) 12 July 1966 (1966-07-12) the whole document	1-5, 11, 12, 19 6-10, 13-18
X Y	US 4 054 944 A (LAU ET AL) 18 October 1977 (1977-10-18) column 2, line 52 - column 4, line 54; claims 1-14; figures 1-4,7	1, 8, 19 2-7, 9-18
X Y	EP 0 749 138 A (IDEC IZUMI CORPORATION) 18 December 1996 (1996-12-18) figures 7-10, 15, 16	1, 8-10, 19 2-7, 11-18
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family 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 of 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

21 July 2006

Date of mailing of the international search report

28/07/2006

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Desmet, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/062870

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 452 307 A (ROBERT A. BARNARD) 24 June 1969 (1969-06-24)	1-5, 11-13, 19
Y	the whole document	6-10, 14-18
Y	----- GB 1 378 326 A (KIMBER ALLEN LTD) 27 December 1974 (1974-12-27) the whole document	1-19
Y	----- US 3 283 274 A (FALCO ANGELO DE) 1 November 1966 (1966-11-01) cited in the application figures 13-18, 29-33 column 7, line 32 - column 10, line 44 column 17, line 45 - line 54	1-19
Y	----- GB 1 269 547 A (PYE T.M.C. LIMITED) 6 April 1972 (1972-04-06) the whole document	1-19
Y	----- DE 299 05 431 U1 (LEOPOLD KOSTAL GMBH & CO KG, 58507 LUEDENSCHIED, DE) 2 June 1999 (1999-06-02) claim 1; figures	9, 10
Y	----- US 6 633 158 B1 (SHEN JUN ET AL) 14 October 2003 (2003-10-14) claim 1; figure 9 column 2, line 66 - column 4, line 51	15
Y	----- US 3 611 219 A (YASUHIKO IWAMI) 5 October 1971 (1971-10-05) abstract; figures column 5, line 21 - line 38	17
Y	----- US 4 211 991 A (LOMBARD, CLAUDE ET AL) 8 July 1980 (1980-07-08) abstract column 4, line 12 - line 17	17
A	----- US 3 921 108 A (O'CONNOR ET AL) 18 November 1975 (1975-11-18) cited in the application abstract	1
A	----- DE 15 90 479 A1 (SCHALTBAU-GMBH) 9 July 1970 (1970-07-09) figures 2, 3	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2006/062870

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3260821	A	12-07-1966	NONE	
US 4054944	A	18-10-1977	NONE	
EP 0749138	A	18-12-1996	CN 1145687 A	19-03-1997
			DE 69529978 D1	24-04-2003
			DE 69529978 T2	29-01-2004
			WO 9620490 A1	04-07-1996
			US 5977888 A	02-11-1999
US 3452307	A	24-06-1969	NONE	
GB 1378326	A	27-12-1974	NONE	
US 3283274	A	01-11-1966	NONE	
GB 1269547	A	06-04-1972	NONE	
DE 29905431	U1	02-06-1999	NONE	
US 6633158	B1	14-10-2003	NONE	
US 3611219	A	05-10-1971	CA 921078 A1	13-02-1973
			CA 921079 A1	13-02-1973
			DE 1960249 A1	11-06-1970
			FR 2024581 A5	28-08-1970
			GB 1276558 A	01-06-1972
			GB 1276557 A	01-06-1972
US 4211991	A	08-07-1980	DE 2822700 A1	30-11-1978
			FR 2392483 A1	22-12-1978
US 3921108	A	18-11-1975	NONE	
DE 1590479	A1	09-07-1970	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2006/062870

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01H35/00				
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) H01H				
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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X Y	US 3 260 821 A (YOKOO YUSAKU) 12 juillet 1966 (1966-07-12) le document en entier	1-5, 11, 12, 19 6-10, 13-18		
X Y	----- US 4 054 944 A (LAU ET AL) 18 octobre 1977 (1977-10-18) colonne 2, ligne 52 - colonne 4, ligne 54; revendications 1-14; figures 1-4, 7	1, 8, 19 2-7, 9-18		
X Y	----- EP 0 749 138 A (IDEC IZUMI CORPORATION) 18 décembre 1996 (1996-12-18) figures 7-10, 15, 16	1, 8-10, 19 2-7, 11-18		
	----- -/--			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe			
* Catégories spéciales de documents cités:				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention 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</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </td> </tr> </table>			<p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>	<p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention 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</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p>
<p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>	<p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention 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</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p>			
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 21 juillet 2006		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 28/07/2006		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale 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		Fonctionnaire autorisé Desmet, W		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2006/062870

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 452 307 A (ROBERT A. BARNARD) 24 juin 1969 (1969-06-24)	1-5, 11-13,19
Y	le document en entier	6-10, 14-18
Y	----- GB 1 378 326 A (KIMBER ALLEN LTD) 27 décembre 1974 (1974-12-27) le document en entier	1-19
Y	----- US 3 283 274 A (FALCO ANGELO DE) 1 novembre 1966 (1966-11-01) cité dans la demande figures 13-18,29-33 colonne 7, ligne 32 - colonne 10, ligne 44 colonne 17, ligne 45 - ligne 54	1-19
Y	----- GB 1 269 547 A (PYE T.M.C. LIMITED) 6 avril 1972 (1972-04-06) le document en entier	1-19
Y	----- DE 299 05 431 U1 (LEOPOLD KOSTAL GMBH & CO KG, 58507 LUEDENSCHIED, DE) 2 juin 1999 (1999-06-02) revendication 1; figures	9,10
Y	----- US 6 633 158 B1 (SHEN JUN ET AL) 14 octobre 2003 (2003-10-14) revendication 1; figure 9 colonne 2, ligne 66 - colonne 4, ligne 51	15
Y	----- US 3 611 219 A (YASUHIKO IWAMI) 5 octobre 1971 (1971-10-05) abrégé; figures colonne 5, ligne 21 - ligne 38	17
Y	----- US 4 211 991 A (LOMBARD, CLAUDE ET AL) 8 juillet 1980 (1980-07-08) abrégé colonne 4, ligne 12 - ligne 17	17
A	----- US 3 921 108 A (O'CONNOR ET AL) 18 novembre 1975 (1975-11-18) cité dans la demande abrégé	1
A	----- DE 15 90 479 A1 (SCHALTBAU-GMBH) 9 juillet 1970 (1970-07-09) figures 2,3	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2006/062870

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3260821	A	12-07-1966	AUCUN	
US 4054944	A	18-10-1977	AUCUN	
EP 0749138	A	18-12-1996	CN 1145687 A	19-03-1997
			DE 69529978 D1	24-04-2003
			DE 69529978 T2	29-01-2004
			WO 9620490 A1	04-07-1996
			US 5977888 A	02-11-1999
US 3452307	A	24-06-1969	AUCUN	
GB 1378326	A	27-12-1974	AUCUN	
US 3283274	A	01-11-1966	AUCUN	
GB 1269547	A	06-04-1972	AUCUN	
DE 29905431	U1	02-06-1999	AUCUN	
US 6633158	B1	14-10-2003	AUCUN	
US 3611219	A	05-10-1971	CA 921078 A1	13-02-1973
			CA 921079 A1	13-02-1973
			DE 1960249 A1	11-06-1970
			FR 2024581 A5	28-08-1970
			GB 1276558 A	01-06-1972
			GB 1276557 A	01-06-1972
US 4211991	A	08-07-1980	DE 2822700 A1	30-11-1978
			FR 2392483 A1	22-12-1978
US 3921108	A	18-11-1975	AUCUN	
DE 1590479	A1	09-07-1970	AUCUN	