



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.08.2007 Bulletin 2007/33

(51) Int Cl.:
H01H 1/54 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07290086.3**

(22) Date de dépôt: **23.01.2007**

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

(72) Inventeur: **Fontanet, Alain**
87400 Moissannes (FR)

(74) Mandataire: **Orsini, Fabienne et al**
CORALIS
85 boulevard Malesherbes
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **13.02.2006 FR 0601234**

(71) Demandeurs:
• **LEGRAND FRANCE**
87000 Limoges (FR)
• **LEGRAND SNC**
87000 Limoges (FR)

Remarques:

Revendications modifiées conformément à la règle 86 (2) CBE.

(54) **Dispositif de commutation électrique aux contacts électriques renforcés**

(57) La présente invention concerne un commutateur électrique comportant deux éléments contacteurs fixes (10, 20) et un élément contacteur mobile (30) adapté à raccorder électriquement deux zones de contact des deux éléments contacteurs fixes situées sur un axe (V), les deux éléments contacteurs fixes présentant des formes de spires disposées en regard l'une de l'autre, l'élément contacteur mobile présentant une forme de lamelle qui est disposée entre les deux éléments contacteurs

fixes et dont la plus grande longueur s'étend parallèlement aux spires, les deux éléments contacteurs fixes étant adaptés, lors du passage du courant, à créer, dans l'espace dans lequel se situe ledit élément contacteur mobile, un champ électromagnétique (B) orienté selon une direction (W) différente de celle de l'axe passant par les deux zones de contact, pour créer sur l'élément contacteur mobile une force d'attraction (F) dirigée vers les dites zones de contact.

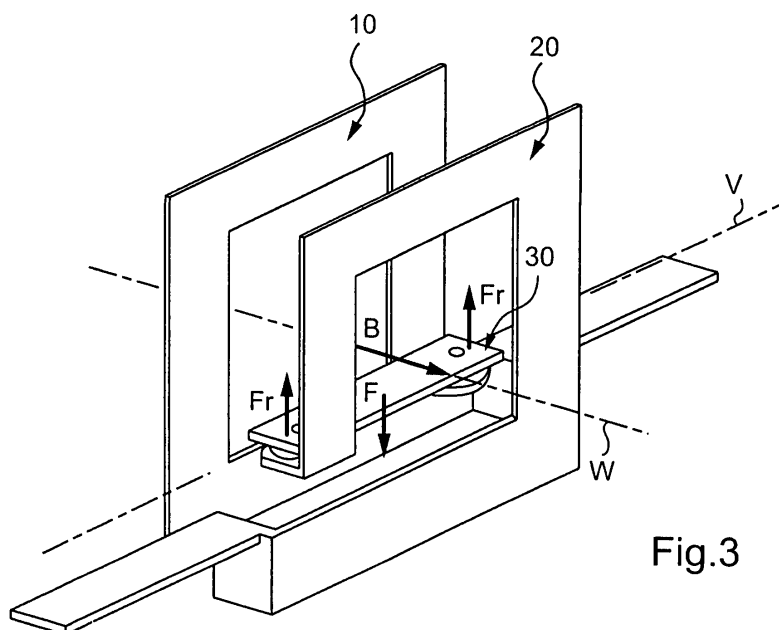


Fig.3

Description

[0001] La présente invention concerne les commutateurs électriques qui comprennent des éléments contacteurs fixes et mobiles capables d'engendrer, au passage du courant, un champ électromagnétique qui crée une force d'attraction desdits éléments contacteurs entre eux.

[0002] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans la réalisation d'un intersectionneur ou d'un interrupteur.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0003] De manière générale, dans les commutateurs électriques, les zones de contact entre les éléments contacteurs fixes et mobiles sont de faible surface. Le passage du courant est alors concentré sur ces surfaces de faibles dimensions, ce qui provoque une striction du courant créant des champs électromagnétiques à l'origine de forces de Laplace repoussant lesdits éléments contacteurs mobiles hors du contact avec lesdits éléments contacteurs fixes.

[0004] Ces forces de répulsion, proportionnelles au carré de la valeur de l'intensité du courant, sont négligeables tant que le courant passant dans le commutateur, fonctionnant normalement, conserve une valeur dite modérée. Elles sont indépendantes du sens du courant.

[0005] En revanche, lorsque la valeur de l'intensité du courant augmente brutalement, par exemple lors d'un court-circuit, ces forces de répulsion peuvent prendre des valeurs importantes et provoquer l'ouverture du contact entre les éléments contacteurs fixes et mobiles.

[0006] Un arc électrique peut alors se créer entre les éléments contacteurs fixes et mobiles. Un tel arc électrique a des conséquences néfastes sur le fonctionnement du commutateur électrique. Par exemple, il peut développer une puissance thermique pouvant faire fondre superficiellement des parties desdits éléments contacteurs fixes et mobiles qui, s'ils reviennent en contact les uns avec les autres, peuvent se souder entre eux.

[0007] Afin d'éviter ce phénomène de répulsion magnétique entre les éléments contacteurs fixes et mobiles, il a été développé des commutateurs dans lesquels lesdits éléments contacteurs mobiles sont capables d'engendrer, au passage du courant, un champ électromagnétique qui crée une force d'attraction desdits éléments contacteurs fixes et mobiles entre eux.

[0008] En particulier, on connaît un tel commutateur électrique dans lequel il est prévu deux éléments contacteurs mobiles qui se présentent sous la forme de fines lamelles disposées de part et d'autre de deux éléments contacteurs fixes et adaptées à venir au contact des extrémités libres de ces éléments contacteurs fixes. Ainsi, lors du passage du courant, une première partie du courant passe par un des éléments contacteurs mobiles et une seconde partie de ce courant passe par l'autre des

éléments contacteurs mobiles. Le passage du courant dans chacun des deux éléments contacteurs mobiles crée des forces d'attraction des éléments contacteurs mobiles l'un vers l'autre qui contrarient lesdites forces de répulsion.

[0009] L'inconvénient principal d'un tel commutateur électrique est qu'il nécessite, pour fonctionner, deux éléments contacteurs mobiles, ce qui augmente son coût et son encombrement.

[0010] Par ailleurs, pour que les forces d'attraction puissent contrer lesdites forces de répulsion, il faut que le courant se scinde, dans chacun des éléments contacteurs mobiles, exactement en deux parties égales. En effet, s'il se scinde en deux parties non égales, la valeur des forces d'attraction chute fortement. Ainsi, il est nécessaire que les éléments contacteurs mobiles présentent des géométries similaires. Il est également nécessaire que les résistances électriques formées par les zones de contact entre les différents éléments contacteurs fixes et mobiles soient identiques. Ceci implique que le commutateur électrique comporte sur chaque élément contacteur mobile un soutien supplémentaire d'appui mécanique, tel qu'un ressort, pour que les pressions appliquées au niveau des zones de contact par les deux éléments contacteurs mobiles soient égales, ce qui accroît le coût et la difficulté de mise en oeuvre du commutateur électrique.

[0011] On connaît également du document US 4 467 301 un commutateur électrique comprenant deux éléments contacteurs fixes en forme de spires allongées qui présentent chacune une extrémité libre et qui sont disposées dans le prolongement l'une de l'autre. Ce commutateur électrique comporte également un élément contacteur mobile, formé par une plaque qui traverse les spires selon un axe parallèle à l'axe passant par les centres des deux spires. Lorsque la plaque s'abaisse, les extrémités de cette plaque sont adaptées à réaliser un contact électrique entre les extrémités des deux spires. Chaque spire engendre alors, lorsqu'elle est traversée par un courant électrique, un champ électromagnétique qui plaque l'élément contacteur mobile contre les extrémités des deux spires, ce qui contre les effets de répulsion.

[0012] Cependant, les deux spires présentent, pour le passage de la plaque au travers d'elles, des ouvertures qui diminuent l'intensité des champs électromagnétiques qu'elles engendrent. En outre, la position des deux spires l'une par rapport à l'autre ne leur permet pas de créer autour de l'élément contacteur mobile un champ électromagnétique uniforme et d'intensité importante. Par conséquent, afin de créer un champ magnétique suffisant pour contrer les effets de répulsion, les spires doivent présenter des dimensions importantes, ce qui les rend encombrantes. Cet encombrement est en outre accru par la disposition des spires dans le prolongement l'une de l'autre.

[0013] Enfin, la forme allongée des spires n'autorise qu'un faible débattement en hauteur de la plaque pour

ouvrir ou fermer le contact électrique entre les spires. De ce fait, lorsque le commutateur électrique est ouvert, si la différence de potentiels entre les deux spires est importante, la faible distance séparant les extrémités de la plaque des extrémités des spires risque d'engendrer de dangereux arcs électriques.

OBJET DE L'INVENTION

[0014] Afin de remédier aux inconvénients précités de l'état de la technique, la présente invention propose un commutateur électrique pourvu d'un nombre restreint de pièces, moins coûteux à réaliser et plus simple d'assemblage.

[0015] Plus particulièrement, on propose selon l'invention un commutateur électrique comportant deux éléments contacteurs fixes et un élément contacteur mobile adapté à raccorder électriquement deux zones de contact des deux éléments contacteurs fixes situées sur un axe, les deux éléments contacteurs fixes présentant des formes de spires disposées en regard l'une de l'autre, l'élément contacteur mobile présentant une forme de lamelle qui est disposée entre les deux éléments contacteurs fixes et dont la plus grande longueur s'étend parallèlement aux spires, les deux éléments contacteurs fixes étant adaptés, lors du passage du courant, à créer, dans l'espace dans lequel se situe ledit élément contacteur mobile, un champ électromagnétique orienté selon une direction différente de celle de l'axe passant par les deux zones de contact, pour créer sur l'élément contacteur mobile une force d'attraction dirigée vers lesdites zones de contact.

[0016] Ainsi, grâce à l'invention, les formes et positions des éléments contacteurs fixes permettent de créer un champ électromagnétique relativement uniforme entre les spires et d'intensité importante, qui est orienté de telle sorte qu'il engendre une force de Laplace permettant de contrer les forces de répulsion.

[0017] Les forces de Laplace étant proportionnelles à l'angle formé entre la direction du champ électromagnétique et celle du courant dans l'élément contacteur mobile (ce qui correspond ici à la direction de l'axe passant par les deux zones de contact), la position de l'élément contacteur mobile génère des forces d'attraction maximales. Par ailleurs, un unique élément contacteur mobile suffit ici pour mettre en oeuvre le commutateur électrique selon l'invention, ce qui réduit son coût de production.

[0018] D'autre part, grâce à l'architecture du commutateur, puisque l'élément contacteur mobile est situé entre les spires, il peut s'écarter des deux zones de contact d'une hauteur importante, par exemple égale à la hauteur des spires. Ainsi, lorsque le commutateur est ouvert, et que les deux zones de contact sont à des potentiels très différents, aucun arc électrique ne se forme. Cette hauteur confère donc au commutateur une tenue diélectrique très importante.

[0019] Selon une première caractéristique avantageuse du commutateur électrique conforme à l'invention,

chaque spire est formée par une fine lamelle de hauteur importante s'étendant selon un rectangle.

[0020] Ainsi, lorsque l'élément contacteur fixe en forme de spire est traversé par un courant électrique, il produit un champ électromagnétique selon une direction normale au plan de la spire. L'élément contacteur mobile qui, avantageusement, s'étend longitudinalement selon une direction parallèle au plan de la spire, est alors soumis à une force de Laplace de valeur importante orientée perpendiculairement à sa longueur dans la direction des zones de contact des éléments contacteurs fixes. Par ailleurs, la spire s'étendant selon une forme de rectangle, son encombrement est réduit, ce qui permet de diminuer l'encombrement global du commutateur électrique.

[0021] Avantageusement, la lamelle constituant ledit élément contacteur fixe comporte sur au moins une partie de sa longueur un retour orienté vers l'autre élément contacteur fixe.

[0022] Ainsi, la présence de ce retour permet de diminuer l'encombrement de la spire formée par l'élément contacteur fixe sans pour autant diminuer la valeur du champ électromagnétique induit par celle-ci.

[0023] Selon une autre caractéristique avantageuse du commutateur électrique conforme à l'invention, chaque zone de contact de chaque élément contacteur fixe s'étend dans un plan comprenant les directions du champ électromagnétique et de l'axe passant par les deux zones de contact.

[0024] Avantageusement, l'élément contacteur mobile comporte deux rivets adaptés à coopérer avec deux rivets disposés sur chaque zone de contact de chaque élément contacteur fixe.

[0025] Ainsi, les surfaces de contact entre l'élément contacteur mobile et les zones de contact comportent une superficie calibrée de telle sorte que les forces de répulsion à contrer présentent des valeurs qu'il est possible d'approximer.

[0026] Préférentiellement, chaque élément contacteur fixe présente une forme adaptée, lors du passage du courant, à créer, dans l'espace dans lequel se situe ledit élément contacteur mobile, un champ électromagnétique uniforme.

[0027] Avantageusement, les deux spires formées par les éléments contacteurs fixes sont disposées coaxialement et parallèlement l'une par rapport à l'autre et sont séparées l'une de l'autre d'une distance égale à la largeur des ouvertures qu'elles délimitent intérieurement, dans une position dite de Helmholtz.

[0028] Pour mémoire, des bobines dites de Helmholtz forment un dispositif constitué de deux spires circulaires de même rayon, parallèles, et placées coaxialement à une distance l'une de l'autre égale à leur rayon. En faisant circuler un courant électrique dans ces spires, un champ magnétique est créé dans leur voisinage qui a la particularité d'être relativement uniforme. Ce dispositif présente l'avantage d'être performant tout en étant peu coûteux.

[0029] Ici, les spires ne sont pas circulaires, pour une

raison d'encombrement, mais elles sont disposées dans la position de Helmholtz, de manière que leurs performances soient quasiment identiques à celles de spires circulaires.

[0030] Ainsi, le champ électromagnétique créé par les spires présente une valeur maximale.

[0031] D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives du commutateur électrique selon l'invention sont les suivantes :

- la direction du champ électromagnétique est orthogonale à la direction de l'axe passant par les deux zones de contact ; et
- l'élément contacteur mobile est réalisé dans un matériau conducteur non magnétique.

[0032] Avantageusement, chacun des éléments contacteurs fixes et mobile est réalisé en cuivre.

[0033] Avantageusement enfin, les éléments contacteurs fixes sont identiques.

[0034] Ainsi, le coût de fabrication du commutateur électrique est diminué.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

[0035] La description qui va suivre en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

[0036] Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un commutateur électrique selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue éclatée en perspectives des éléments contacteurs fixes et mobile du commutateur électrique de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue schématique assemblée des éléments contacteurs fixes et mobile de la figure 2 ;
- la figure 4 une vue schématique des éléments contacteurs fixes et mobile de la figure 3 illustrant des lignes de champ électromagnétique ; et
- la figure 5 est une vue schématique assemblée d'une variante de réalisation des éléments contacteurs fixes et mobile de la figure 3.

[0037] Sur la figure 1, on a représenté schématiquement un commutateur électrique 1 destiné à être raccordé à deux branches d'un circuit électrique pour l'ouvrir ou le fermer.

[0038] Ce commutateur électrique 1, ici un appareillage modulaire, comporte un boîtier 2 se présentant sous la forme d'une plaquette rectangulaire, dans lequel sont disposés deux éléments contacteurs fixes 10, 20 et un élément contacteur mobile 30 qui est commandé en position par des moyens de commande 40 pour raccorder électriquement les deux éléments contacteurs fixes 10,

20.

[0039] Le boîtier 2 présente une paroi de fond 2A et une face avant accessible à un utilisateur, ainsi que quatre parois latérales dont deux principales.

[0040] Avantageusement, comme le montre plus particulièrement la figure 2, les deux éléments contacteurs fixes 10, 20 présentent une forme identique adaptée, lors du passage d'un courant électrique dans le commutateur électrique 1, à créer un champ électromagnétique B. Plus précisément, chaque élément contacteur fixe 10, 20 présente une première partie 10A, 20A destinée à être raccordée à une branche dudit circuit électrique, et une deuxième partie en forme de spire 10B, 20B.

[0041] Les premières parties 10A, 20A des éléments contacteurs fixes sont chacune constituées d'une fine lamelle s'étendant dans un plan parallèle à la paroi de fond 2A du boîtier 2, selon un même axe V mais dans des directions opposées.

[0042] Les spires 10B, 20B sont également chacune constituées d'une fine lamelle présentant une section de hauteur importante. Chaque lamelle s'étend dans un plan parallèle aux faces latérales principales du boîtier 2, et forme une boucle carrée définissant une ouverture centrale carrée. Les plans dans lesquels s'étendent les deux spires 10B, 20B sont par conséquent parallèles entre eux et sont séparés l'un de l'autre d'une distance égale à la largeur des ouvertures centrales que les spires délimitent intérieurement.

[0043] Chaque spire 10B, 20B présente donc quatre branches droites dont une première branche inférieure 13A, 23A qui est fixée à la paroi de fond du boîtier 2 et qui est raccordée à la première partie 10A, 20A de l'élément contacteur fixe 10, 20 correspondant.

[0044] Pour cela, l'extrémité libre de cette première branche présente un coude orienté vers l'autre élément contacteur fixe 10, 20 dont le bord supérieur est raccordé à la première partie 10A, 20A de l'élément contacteur fixe 10, 20 correspondant.

[0045] La quatrième branche 13B, 23B de chaque spire s'étend jusqu'à proximité de la première branche 13A, 23A de sorte que chaque spire est quasiment fermée. L'extrémité de cette quatrième branche 13B, 23B est également coudée et s'étend dans un plan parallèle à la paroi de fond 2A du boîtier 2, en direction de l'autre élément contacteur fixe 10, 20. Cette extrémité coudée forme alors une zone de contact 11, 21 tournée vers la face avant du boîtier 2.

[0046] En d'autres termes, les deux spires présentent des formes de boucles rectangulaires, coaxiales et séparées l'une de l'autre d'une distance égale à la largeur des ouvertures centrales qu'elles délimitent intérieurement. Cette distance correspond ici à la distance séparant la première branche de la quatrième branche de chaque spire.

[0047] L'élément contacteur mobile 30 forme une lamelle rectangulaire dont la plus grande longueur s'étend selon une direction d'axe V parallèle à la paroi de fond 2A du boîtier 2 et aux plans des spires 10B, 20B. Il est

disposé entre les deux spires 10B, 20B. Plus précisément, les deux spires étant disposées en regard l'une de l'autre, elles délimitent entre elles un espace dans lequel est disposé l'élément contacteur mobile 30.

[0048] Les deux extrémités de l'élément contacteur mobile 30 et les zones de contact 11, 21 des éléments contacteurs fixes 10, 20 sont chacune percées d'une ouverture accueillant un rivet 12, 22, 32 fixé par soudure.

[0049] Ces rivets sont adaptés à prendre appui les uns contre les autres lorsque, comme le montre la figure 3, l'élément contacteur mobile 30 vient au contact des éléments contacteurs fixes 10, 20.

[0050] Avantagusement, chacun des éléments contacteurs fixes 10, 20 et mobile 30 est réalisé dans un matériau conducteur non magnétique tel que le cuivre.

[0051] Les rivets sont quant à eux réalisés en argent afin de limiter les pertes résistives au niveau des points de contact entre les rivets 12, 22, 32 des éléments commutateurs fixes 10, 20 et mobile 30.

[0052] Comme le montre plus particulièrement la figure 1, les moyens de commande 40 du commutateur électrique 1 comprennent un socle 43 fixé à l'élément contacteur mobile 30 et s'étendant longitudinalement à partir de cet élément contacteur mobile vers la face avant du boîtier 2.

[0053] Les moyens de commande 40 comprennent en outre un axe 41 qui est monté pivotant entre les deux parois latérales principales du boîtier 2, à proximité de sa face avant, et qui présente deux positions angulaires stables.

[0054] Cet axe 41 comporte sur sa paroi cylindrique deux pattes 41A, 41B écartées angulairement l'une de l'autre, dont une première patte 41A faisant saillie de la face avant du boîtier 2 afin d'être manipulable manuellement par un utilisateur. L'autre patte 41B est quant à elle raccordée par une tige 42 au socle 43 de manière à pouvoir transformer un mouvement de rotation de l'axe 41 en un mouvement de translation du socle 43 vers la paroi de fond 2A du boîtier 2.

[0055] Dans une position stable de l'axe 41, l'élément contacteur mobile 30 est en contact avec les deux éléments contacteurs fixes 10, 20, et, dans l'autre, il est hors contact.

[0056] Enfin, les moyens de commande 40 comportent un ressort de rappel 44 disposé en compression entre la paroi de fond 2A du boîtier 2 et l'élément contacteur mobile 30.

[0057] Selon une variante de réalisation de l'invention, comme le montre la figure 5, les lamelles qui forment chaque spire 10B', 20B' comportent sur au moins une partie de leur longueur un retour 15, 25 orienté vers l'autre élément contacteur fixe 10', 20'.

[0058] Plus précisément, ici, la première branche inférieure de chaque spire 10B', 20B' est repliée sur toute sa longueur dans un plan parallèle à la paroi de fond 2A du boîtier 2 pour former un rebord qui est fixé à cette même paroi de fond.

[0059] Chaque élément contacteur fixe 10, 20 présen-

te alors une hauteur moindre et par conséquent un encombrement réduit sans que ses caractéristiques électromagnétiques ne soient pour autant sensiblement modifiées.

[0060] Quoi qu'il en soit, pour fermer le contact électrique entre les deux éléments contacteurs fixes 10, 20, l'utilisateur fait pivoter l'axe 41 de manière à ce que le socle 43 exerce un appui normal sur l'élément contacteur mobile 30 pour que ses deux rivets 32 viennent au contact de chacun des rivets 12, 22 des éléments contacteurs fixes 10, 20.

[0061] La description du fonctionnement du commutateur électrique va être décrite en référence aux figures 3 et 4.

[0062] En fonctionnement normal, lorsqu'un courant dit modéré traverse le commutateur électrique 1, ce courant passe dans l'une des deux spires 10B, 20B, parcourt l'élément contacteur mobile 30 d'une de ses extrémités à l'autre, puis passe dans l'autre des deux spires 10B, 20B.

[0063] Le passage du courant dans les rivets 12, 22, 32 est concentré dans une section de faible dimension, ce qui provoque une striction du courant et engendre alors des champs électromagnétiques secondaires au niveau de ces rivets. Ces champs électromagnétiques secondaires créent des forces de répulsion F_r ayant tendance à repousser l'élément contacteur mobile 30 hors du contact avec les éléments contacteurs fixes 10, 20.

[0064] Par ailleurs, toujours en fonctionnement normal, le passage du courant dans chaque élément contacteur fixe 10, 20 engendre, comme le montre plus particulièrement la figure 4, un champ électromagnétique B uniforme entre les deux spires 10B, 20B, dont les lignes de champ sont dirigées, dans l'espace défini entre les deux spires, selon une direction W orthogonale aux plans des spires.

[0065] L'élément contacteur mobile 30, qui est disposé dans cet espace, est exposé à ce champ électromagnétique B. Or, puisqu'il est traversé d'une de ses extrémités à l'autre par un courant électrique, il est soumis à une force de Laplace appelée force d'attraction F, dirigée vers la paroi de fond 2A du boîtier 2. Cette force d'attraction F a pour effet d'attirer l'élément contacteur mobile 30 au contact des éléments contacteurs fixes 10, 20.

[0066] Ces forces d'attraction F et de répulsion F_r conservent en fonctionnement normal des valeurs modérées comparées aux valeurs des efforts mécaniques engendrés par les moyens de commande 40 et aux valeurs des efforts de gravité.

[0067] En revanche, lorsque la valeur du courant traversant le commutateur électrique 1 augmente brutalement, par exemple lors d'un court-circuit, les forces de répulsion F_r prennent des valeurs très importantes. Elles sont avantagusement contrées par la force d'attraction F qui augmente elle aussi proportionnellement au carré de la valeur du courant qui traverse l'élément contacteur mobile 30.

[0068] Les différents rivets 12, 22, 32 restent donc en

contact les uns avec les autres si bien qu'aucun arc électrique dommageable pour le commutateur électrique 1 ne se crée.

[0069] Pour ouvrir le contact, l'utilisateur peut agir sur l'axe 41 afin de mettre hors contact l'élément contacteur mobile 30 par rapport aux éléments contacteurs fixes 10, 20.

[0070] La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

Revendications

1. Commutateur électrique (1) comportant deux éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') et un élément contacteur mobile (30) adapté à raccorder électriquement deux zones de contact (11, 21) des deux éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') situées sur un axe (V), les deux éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') présentant des formes de spires (10B, 20B ; 10B', 20B') disposées en regard l'une de l'autre, l'élément contacteur mobile (30) présentant une forme de lamelle qui est disposée entre les deux éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') et dont la plus grande longueur s'étend parallèlement aux spires (10B, 20B ; 10B', 20B'), les deux éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') étant adaptés, lors du passage du courant, à créer, dans l'espace dans lequel se situe ledit élément contacteur mobile (30), un champ électromagnétique (B) orienté selon une direction (W) différente de celle de l'axe (V) passant par les deux zones de contact (11, 21), pour créer sur l'élément contacteur mobile (30) une force d'attraction (F) dirigée vers lesdites zones de contact (11, 21).
2. Commutateur électrique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque spire (10B, 20B ; 10B', 20B') est formée par une lamelle fine de hauteur importante s'étendant selon un rectangle.
3. Commutateur électrique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la lamelle constituant ledit élément contacteur fixe (10', 20') comporte sur au moins une partie de sa longueur un retour (15, 25) orienté vers l'autre élément contacteur fixe (10', 20').
4. Commutateur électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque zone de contact (11, 21) de chaque élément contacteur fixe (10, 20 ; 10', 20') s'étend dans un plan comprenant les directions (W) du champ électromagnétique (B) et de l'axe (V) passant par les deux zones de contact (11, 21).

5. Commutateur électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément contacteur mobile (30) comporte deux rivets (32) adaptés à coopérer avec deux rivets (12, 22) disposés sur chaque zone de contact (11, 21) de chaque élément contacteur fixe (10, 20 ; 10', 20').
6. Commutateur électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque élément contacteur fixe (10, 20 ; 10', 20') présente une forme adaptée, lors du passage du courant, à créer, dans l'espace dans lequel se situe ledit élément contacteur mobile (30), un champ électromagnétique (B) uniforme.
7. Commutateur électrique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les deux spires (10B, 20B ; 10B', 20B') formées par les éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') sont disposées coaxialement et parallèlement l'une par rapport à l'autre et sont séparées l'une de l'autre d'une distance égale à la largeur des ouvertures qu'elles délimitent intérieurement, dans une position dite de Helmholtz.
8. Commutateur électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la direction (W) du champ électromagnétique (B) est orthogonale à la direction de l'axe (V) passant par les deux zones de contact (11, 21).
9. Commutateur électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément contacteur mobile (30) est réalisé dans un matériau conducteur non magnétique.
10. Commutateur électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chacun des éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') et mobile (30) est réalisé en cuivre.
11. Commutateur électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') sont identiques.

Revendications modifiées conformément à la règle 86(2) CBE.

1. Commutateur électrique (1) comportant deux éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') et un élément contacteur mobile (30) adapté à raccorder électriquement deux zones de contact (11, 21) des deux éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') situées sur un axe (V), les deux éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') présentant des formes de spires (10B, 20B ; 10B', 20B'), l'élément contac-

teur mobile (30) présentant une forme de lamelle dont la plus grande longueur s'étend parallèlement aux spires (10B, 20B ; 10B', 20B'), les deux éléments contacteurs fixes (10, 20 ; 10', 20') étant adaptés, lors du passage du courant, à créer, dans l'espace dans lequel se situe ledit élément contacteur mobile (30), un champ électromagnétique (B) orienté selon une direction (W) différente de celle de l'axe (V) passant par les deux zones de contact (11, 21), pour créer sur l'élément contacteur mobile (30) une force d'attraction (F) dirigée vers lesdites zones de contact (11, 21), **caractérisé en ce que** les deux éléments contacteurs fixes sont disposés en regard l'un de l'autre et l'élément contacteur mobile est disposé entre les deux éléments contacteurs fixes.

2. Commutateur électrique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque spire (10B, 20B ; 10B', 20B') est formée par une lamelle fine de hauteur importante s'étendant selon un rectangle.

3. Commutateur électrique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la lamelle constituant ledit élément contacteur fixe (10', 20') comporte sur au moins une partie de sa longueur un retour (15, 25) orienté vers l'autre élément contacteur fixe (10', 20').

4. Commutateur électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque zone de contact (11, 21) de chaque élément contacteur fixe (10, 20 ; 10', 20') s'étend dans un plan comprenant les directions (W) du champ électromagnétique (B) et de l'axe (V) passant par les deux zones de contact (11, 21).

5. Commutateur électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément contacteur mobile (30) comporte deux rivets (32) adaptés à coopérer avec deux rivets (12, 22) disposés sur chaque zone de contact (11, 21) de chaque élément contacteur fixe (10, 20 ; 10', 20').

45

50

55

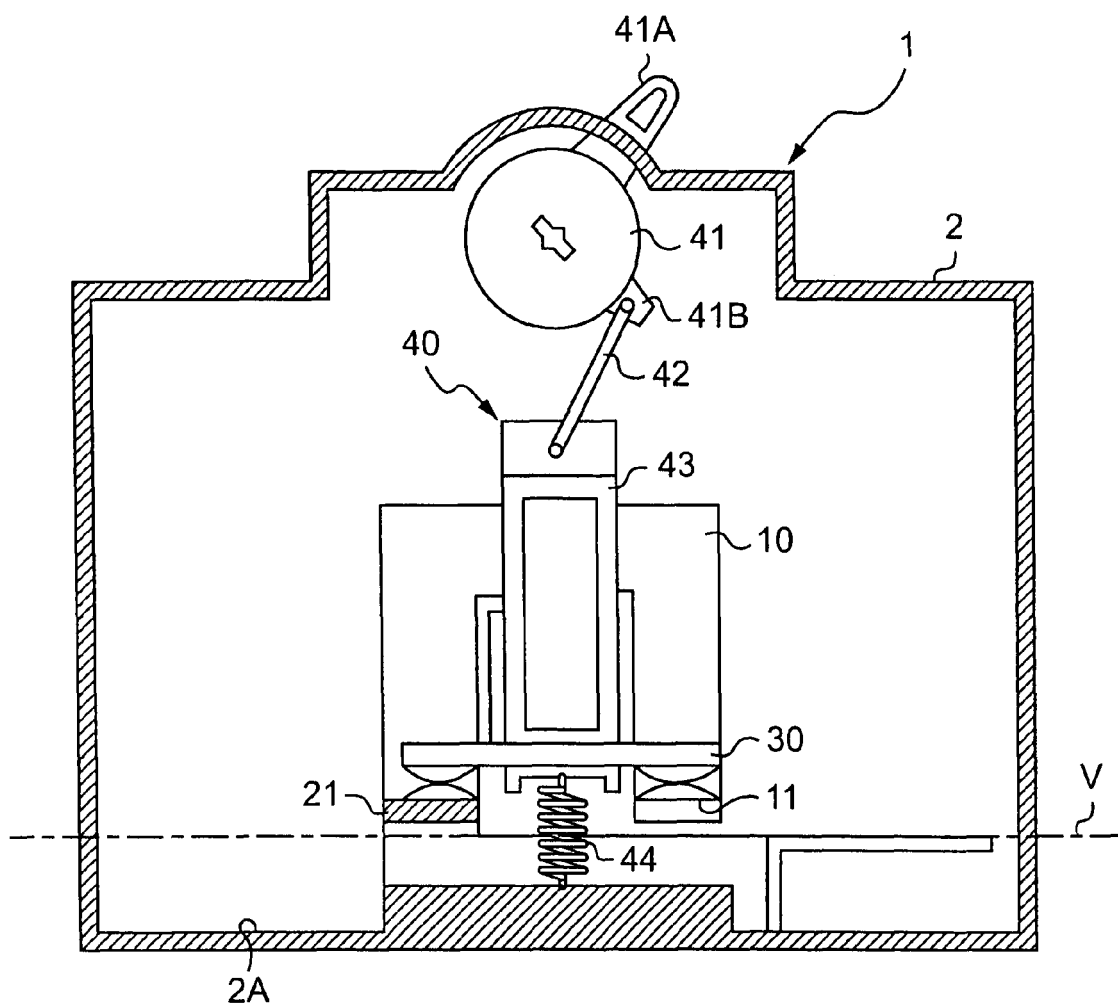


Fig.1

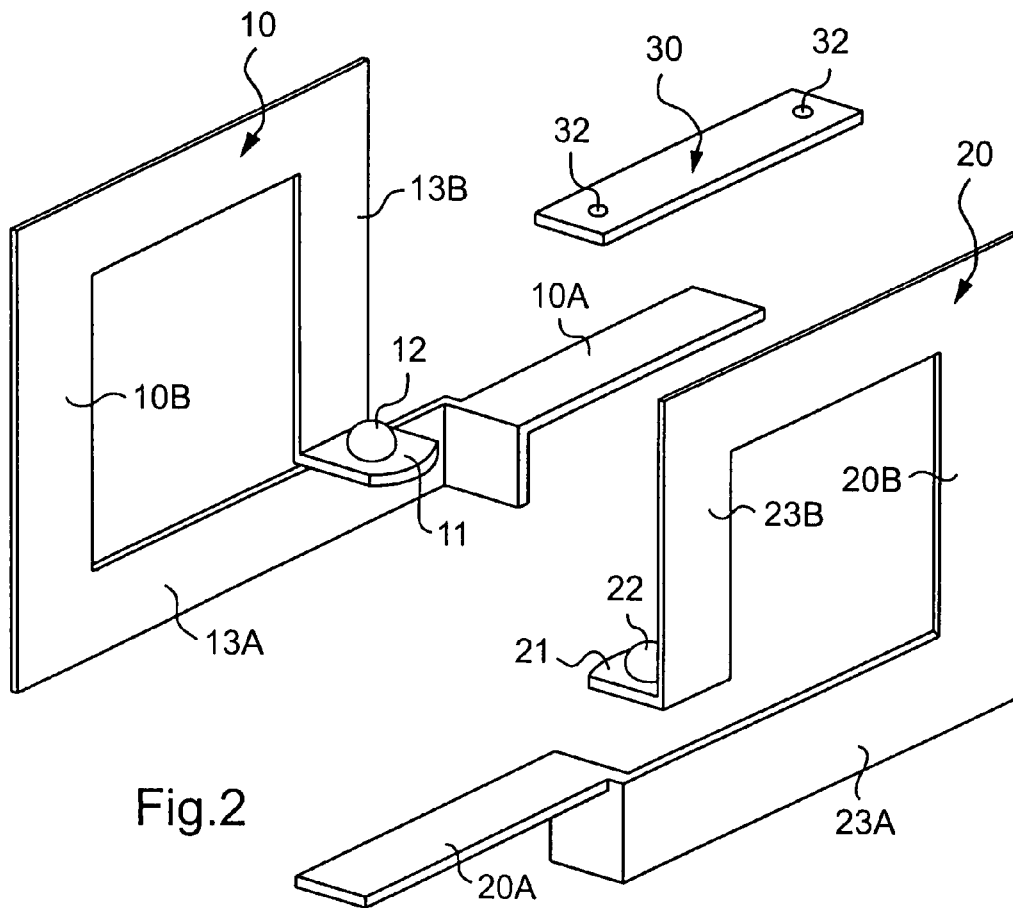


Fig.2

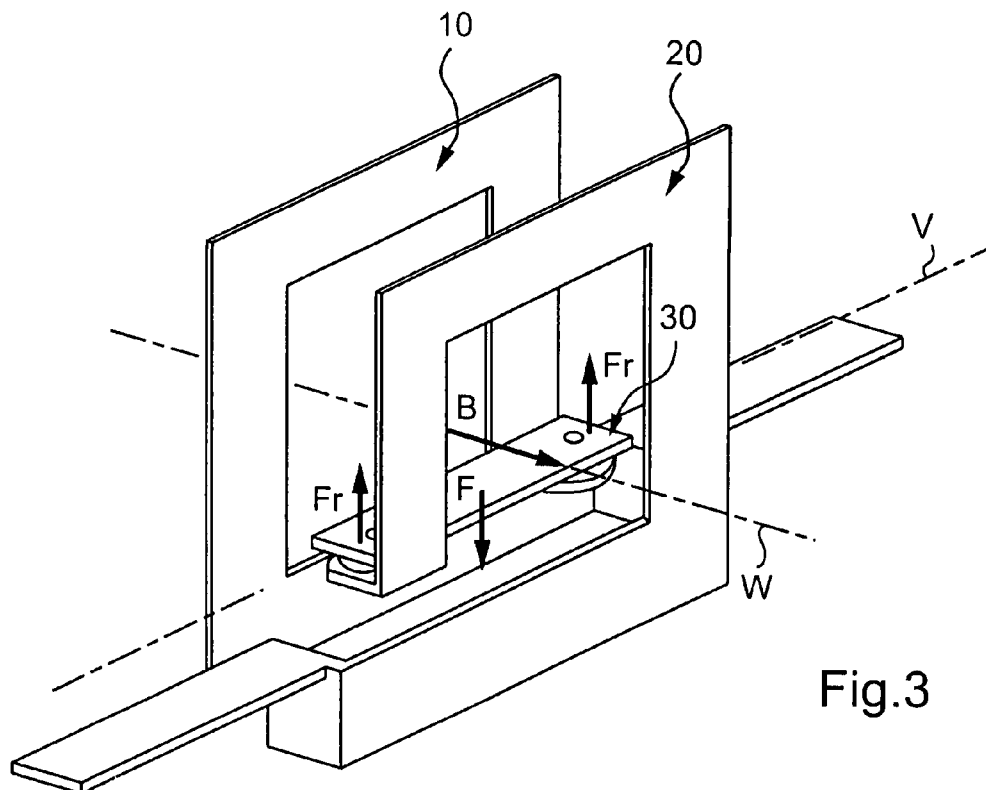
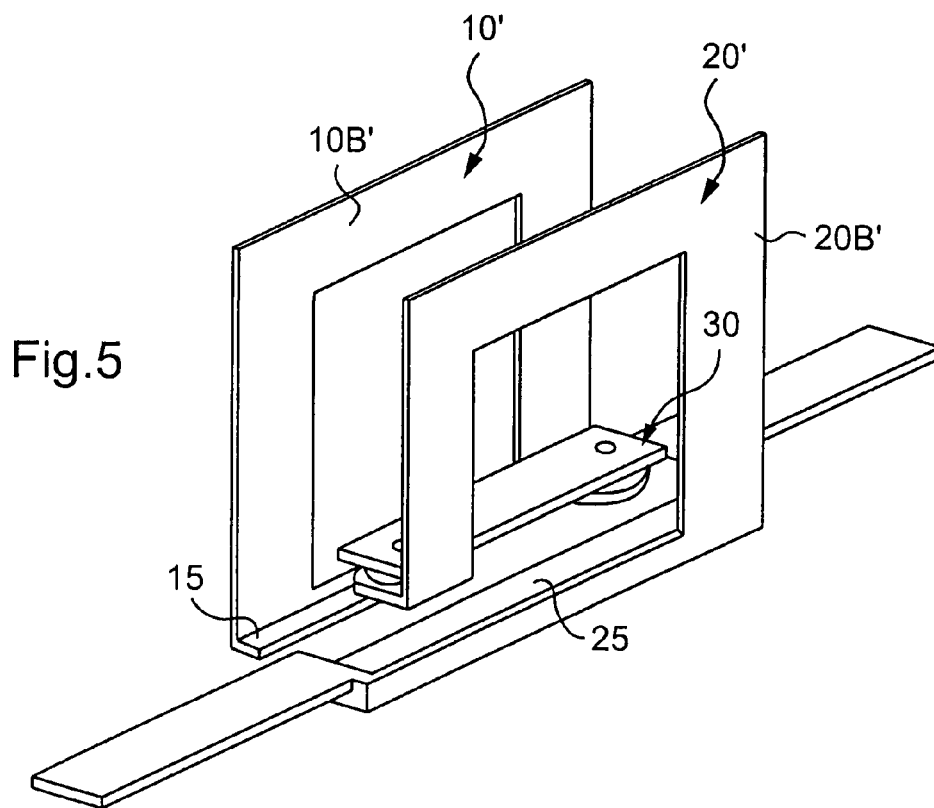
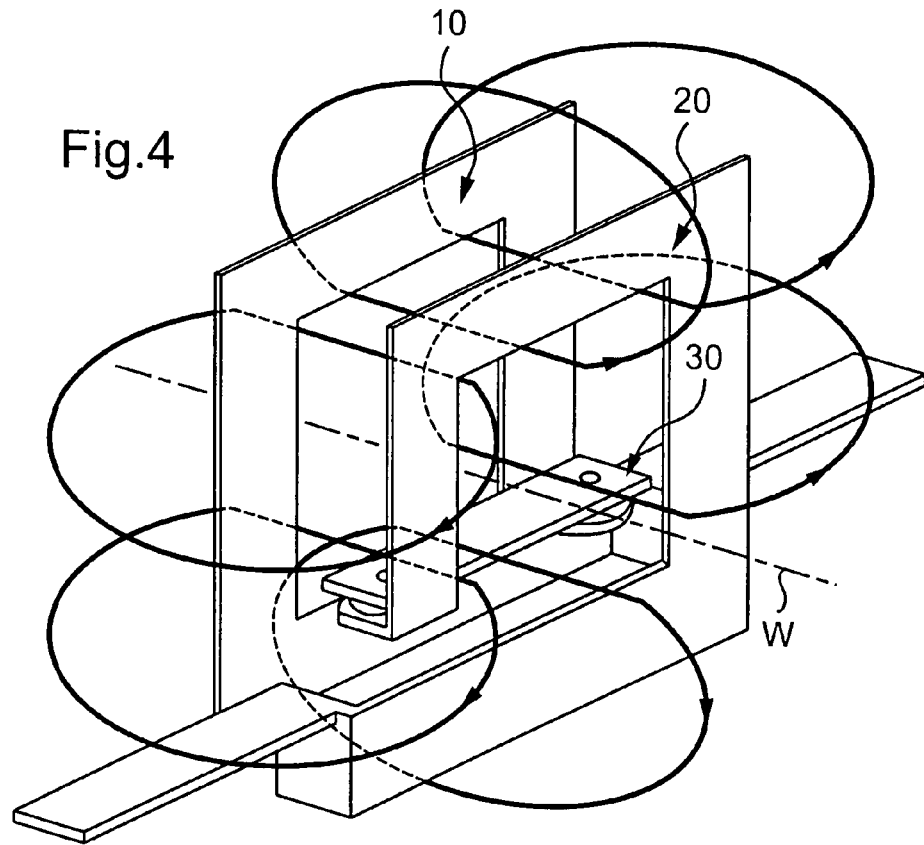


Fig.3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 07 29 0086

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 4 467 301 A (GOODRICH RONALD W [US]) 21 août 1984 (1984-08-21) * le document en entier *	1-11	INV. H01H1/54
A	JP 63 237317 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 3 octobre 1988 (1988-10-03) * figures *	1-11	
A	FR 2 795 226 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA [FR]) 22 décembre 2000 (2000-12-22) * page 3, ligne 32 - page 4, ligne 10; figure 6 *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 13 avril 2007	Examineur RAMIREZ FUEYO, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 07 29 0086

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-04-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4467301	A	21-08-1984	AUCUN	
JP 63237317	A	03-10-1988	AUCUN	
FR 2795226	A1	22-12-2000	ZA 200003033 A	12-03-2001

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- US 4467301 A [0011]