



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**19.03.2008 Bulletin 2008/12**

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

(21) Numéro de dépôt: **07354037.9**

(22) Date de dépôt: **21.06.2007**

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

(30) Priorité: **12.09.2006 FR 0607956**

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries S.A.S.**  
**92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Michaux, Marie-Laure**  
**38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**  
• **Serpinet, Marc**  
**38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

(74) Mandataire: **Tripodi, Paul et al**  
**Schneider Electric Industries SAS**  
**Propriété Industrielle - E1**  
**38050 Grenoble Cédex 09 (FR)**

(54) **Dispositif de contact pour appareil électrique et appareil électrique équipé d'un tel dispositif**

(57) La présente invention concerne un dispositif de contact d'un appareil électrique comprenant au moins un premier et au moins un deuxième élément conducteur (2,3) montés mobiles l'un par rapport à l'autre entre une position de fermeture dans laquelle les deux éléments (2,3) sont en contact électrique et permettent le passage du courant et une position d'ouverture dans laquelle les deux éléments sont séparés et interdisent le passage du courant. Ce dispositif est caractérisé en ce que le(s) premier(s) élément(s) conducteur(s) comporte(nt) au moins une première paire de contacts (2a,2b), lesdits contacts (2a,2b) étant séparés l'un de l'autre par au moins une première branche conductrice (4), le(s) deuxième(s) élément(s) conducteur(s) (3) comporte(nt) au moins une

deuxième paire de contacts (3a,3b), lesdits contacts (3a,3b) étant séparés l'un de l'autre par au moins une deuxième branche conductrice (5), lesdits premier(s) et second(s) éléments conducteurs (2,3) étant montés l'un par rapport à l'autre de telle sorte qu'en position de fermeture, la(les) première(s) paire(s) de contact (2a,2b) viennent en contact avec la(les) deuxième(s) paire(s) de contacts (3a,3b), formant ainsi une (des) première(s) et une (des) deuxième(s) zone(s) de contact (6,7), la(les) première(s) branche(s) (4) étant alors sensiblement en regard de la (respectivement des) seconde(s) branche(s) (5) de sorte que le courant  $I$  traversant le dispositif se partage entre les premier(s) et second(s) éléments conducteurs (2,3) et circule dans le même sens dans les première(s) et seconde(s) branches (4,5).

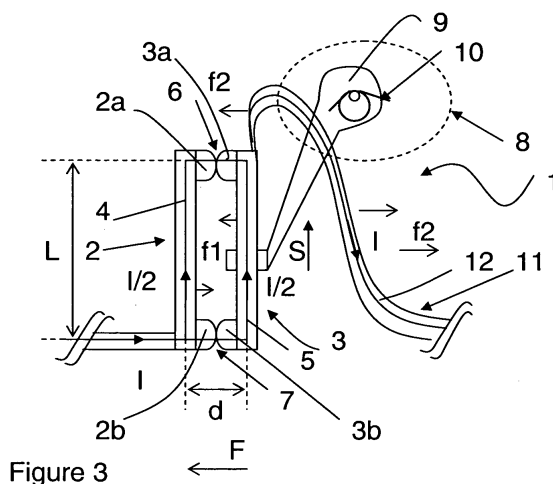


Figure 3

## Description

**[0001]** La présente invention se rapporte au domaine technique général des appareils électriques, et notamment des appareils de manoeuvre tels les interrupteurs. Les appareils électriques tels les interrupteurs, contacteurs, etc... comportent en général une paire d'éléments conducteurs aptes à occuper soit une position d'ouverture, dans laquelle ils sont séparés l'un par rapport à l'autre et interdisent le passage du courant soit une position de fermeture, dans laquelle ils permettent le passage du courant. Dans la position de fermeture, les éléments conducteurs sont en contact électrique l'un avec l'autre au niveau d'une zone de contact. La pression de contact entre les éléments conducteurs en cette zone de contact est assurée par le biais d'un ressort de pression de contact. Lorsque ces éléments de contact sont traversés par un courant élevé, par exemple par un courant de court-circuit, les chemins de courant forment des boucles locales dans la zone de contact qui ont pour effet de générer des efforts tendant à repousser les éléments conducteurs l'un par rapport à l'autre. Ce phénomène de répulsion dans la zone de contact, s'il est admis et parfois même recherché dans les dispositifs de protection contre les courts-circuits, du genre disjoncteur, car il favorise la formation de l'arc électrique et son éloignement de la zone de contact, s'avère particulièrement gênant pour des dispositifs comme les interrupteurs ou les contacteurs, qui ne sont pas conçus pour interrompre des courants élevés de type court-circuit. Au contraire, dans les interrupteurs, la pression de contact entre les éléments conducteurs doit se maintenir lorsque le courant s'accroît afin d'empêcher ces derniers de s'écarter l'un de l'autre. En effet, ce phénomène de répulsion peut donner lieu à une détérioration importante des éléments conducteurs et altérer ainsi le fonctionnement de l'appareil, la continuité de service de l'installation n'étant alors plus assurée. Des courants très élevés peuvent même avoir des conséquences plus graves, telles que l'explosion du dispositif de contact augmentant ainsi le risque d'incendie. Dans le même temps, un interrupteur (ou un contacteur) est un appareillage à fonctionnement dynamique, c'est à dire qu'il doit être capable de se fermer et de s'ouvrir en présence de courant. En particulier, un interrupteur doit être capable de fermer sur un courant de défaut élevé de type court-circuit, et d'ouvrir sur le courant nominal, voire même d'ouvrir sur des courants de défaut jusqu'à par exemple quatorze fois son courant nominal, lorsque l'interrupteur est associé à un dispositif de protection différentielle. L'architecture de contacts ne doit donc pas s'opposer à cette dynamique de fonctionnement en présence de courant.

**[0002]** Pour pallier ces inconvénients, les dispositifs connus utilisent en général des ressorts de pression de contact puissants, capables de générer une pression de contact suffisante pour contrebalancer l'effet de répulsion des boucles locales. Néanmoins, cette solution présente l'inconvénient de nécessiter des ressorts encom-

brants, ce qui n'est pas toujours compatible avec les exigences croissantes en matière de miniaturisation des dispositifs de manoeuvre. En outre, de tels appareils doivent également comporter un mécanisme suffisamment puissant pour actionner le ressort de pression de contact, et suffisamment robuste pour résister aux contraintes en position de fermeture. Dans ces conditions, il est plus difficile de réaliser le déclenchement et l'ouverture du dispositif. Or, la fonction « déclenchement » à distance ou non constitue un besoin croissant dans le domaine de l'appareillage électrique, et en particulier dans les appareils du genre interrupteurs qui peuvent être associés à des dispositifs de protection différentielle, de telle sorte qu'en présence d'un courant de défaut, le dispositif de protection différentielle déclenche l'ouverture de l'interrupteur.

**[0003]** Il est également connu d'utiliser les efforts générés par le courant pour contrebalancer l'effet de répulsion dans la zone de contact en agençant les éléments conducteurs de telle sorte qu'ils forment une pince. Ainsi, l'élément conducteur fixe, comporte deux bras parallèles avec chacun un contact et l'élément conducteur mobile, est apte à se déplacer dans l'espace séparant les deux bras, de telle sorte qu'en position de fermeture, l'élément conducteur se trouve pincé entre les deux bras sous l'effet des efforts d'attraction générés par le courant circulant dans les deux bras. Cette configuration tire profit de l'effet du courant circulant dans les conducteurs à distance de la zone de contact pour contrebalancer l'effet de répulsion des contacts.

**[0004]** Néanmoins, les dispositifs de contact basés sur ce principe présentent également plusieurs inconvénients non négligeables. Tout d'abord, dans ces architectures, l'effet de pression de contact est dirigé dans un plan perpendiculaire au sens de déplacement du contact mobile. Dès lors, plus le courant est élevé, plus la pression de contact est élevée et donc plus le frottement sur les contacts est élevé ce qui rend difficile la fermeture et l'ouverture de l'appareil. Il existe en effet, avec cette architecture, un risque non négligeable de fermeture incomplète de l'appareil puisqu'à partir du moment où le contact s'établit entre les éléments conducteurs, l'effet de pince se produit et s'oppose, par frottement, au déplacement de l'élément conducteur mobile. Une fermeture incomplète n'est pas souhaitable car elle peut induire des échauffements importants et endommager les contacts. Elle peut également diminuer la capacité du dispositif à supporter les courants de défauts. Par ailleurs, de tels dispositifs sont sujets au grippage. En outre, l'énergie nécessaire pour compenser les frottements à la fermeture et à l'ouverture nécessite là encore un mécanisme puissant, qu'il sera plus difficile de déclencher. C'est la raison pour laquelle les architectures à pince sont généralement utilisées dans des interrupteurs non déclenchables.

**[0005]** La présente invention résout ces problèmes et propose un dispositif de contact pour appareil électrique, apte à supporter sans s'ouvrir des courants élevés tels

que des courants de court-circuit, présentant une structure et un mécanisme peu encombrant, qui soit déclenchable par exemple à distance, ledit dispositif présentant un pouvoir de fermeture élevé et un fonctionnement particulièrement fiable, et ne nécessitant qu'un nombre réduit de pièces pour fonctionner ainsi qu'un appareil électrique le comportant.

**[0006]** A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif de contact d'un appareil électrique comprenant au moins un premier et au moins un deuxième élément conducteur montés mobiles l'un par rapport à l'autre entre une position de fermeture dans laquelle les deux éléments sont en contact électrique et permettent le passage du courant et une position d'ouverture dans laquelle les deux éléments sont séparés et interdisent le passage du courant. Ce dispositif est caractérisé en ce que le(s) premier(s) élément(s) conducteur(s) comporte(nt) au moins une première paire de contacts, lesdits contacts étant séparés l'un de l'autre par au moins une première branche conductrice, le(s) deuxième(s) élément(s) conducteur(s) comporte au moins une deuxième paire de contacts, lesdits contacts étant séparés l'un de l'autre par au moins une deuxième branche conductrice, lesdits premier(s) et second(s) éléments conducteurs étant montés l'un par rapport à l'autre de telle sorte qu'en position de fermeture, la(les) première(s) paire(s) de contact vienne(nt) en contact avec la(les) deuxième(s) paire(s) de contacts, formant ainsi une(des) première(s) et une (des) deuxième(s) zone(s) de contact, la(les) première(s) branche(s) étant alors sensiblement en regard de la (respectivement des) seconde(s) branche(s) de sorte que le courant traversant le dispositif se partage entre les premier(s) et second(s) éléments conducteurs et circule dans le même sens dans les première(s) et seconde(s) branche(s).

**[0007]** Selon une caractéristique particulière, la distance moyenne entre les contacts appariés étant  $L$ , et la distance moyenne entre les première et deuxième branches en regard étant  $d$ , alors le rapport  $L/d$  est supérieur à 2.

**[0008]** De préférence, le rapport  $L/d$  est supérieur à 3.

**[0009]** Selon une caractéristique particulière, les première et seconde branches s'étendent de façon sensiblement parallèle l'une par rapport à l'autre.

**[0010]** Selon une caractéristique particulière, les première et seconde branches s'étendent de façon sensiblement rectiligne.

**[0011]** Selon une autre caractéristique, ce dispositif comporte un mécanisme comportant un organe moteur apte, en position de fermeture, à assurer mécaniquement un effort de pression de contact suffisant entre les deux paires de contact.

**[0012]** Avantageusement, l'effort de pression de contact est exercé dans le plan de déplacement des éléments conducteurs.

**[0013]** Avantageusement, l'effort de pression de contact est dirigé selon le sens de déplacement des éléments conducteurs.

Selon une autre caractéristique particulière, l'organe moteur comporte un premier moyen élastique.

**[0014]** Selon une autre caractéristique, le mécanisme est déclenchable.

5 **[0015]** Selon une caractéristique particulière, les éléments conducteurs précités sont montés l'un par rapport à l'autre de telle sorte que lors de l'ouverture des contacts, l'une des deux zones de contacts, dite première zone de contact, s'ouvre en premier.

10 **[0016]** Selon une caractéristique particulière, la première zone de contact se situe plus près du mécanisme que la deuxième zone de contact.

**[0017]** Selon une caractéristique particulière, le premier élément conducteur est fixe et le deuxième élément conducteur est mobile.

15 **[0018]** Selon une caractéristique particulière, le second élément conducteur est monté mobile en rotation.

**[0019]** Selon une autre réalisation, le second élément conducteur est monté mobile en translation.

20 **[0020]** Selon une caractéristique particulière, le dispositif comporte au moins un organe d'amenée du courant raccordé électriquement au deuxième élément conducteur de manière à former sensiblement un U avec ce dernier, de telle sorte que le courant circule en sens contraire dans les deux bras du U.

25 **[0021]** Selon une autre caractéristique, le dispositif comporte une butée disposée de manière à limiter le recul de l'organe d'amenée de courant sous l'effet des efforts électromagnétiques.

30 **[0022]** Selon une autre caractéristique, l'organe d'amenée de courant et le deuxième élément conducteur sont mobiles l'un par rapport à l'autre.

**[0023]** Selon une autre caractéristique, l'organe d'amenée de courant est formé par un conducteur souple tel une tresse.

35 **[0024]** Selon une autre caractéristique, le mécanisme comporte un organe d'actionnement du genre balancier, supportant le deuxième élément conducteur et lié mécaniquement à ce dernier par l'intermédiaire d'un deuxième moyen élastique, lequel moyen élastique étant dimensionné pour retarder le délestage du deuxième élément conducteur par l'organe d'actionnement à la fermeture.

**[0025]** Selon une caractéristique particulière, le second moyen élastique comporte une lame ressort.

40 **[0026]** Selon une autre caractéristique, l'organe d'actionnement comporte au moins une surface d'appui contre laquelle l'élément conducteur mobile, par l'intermédiaire d'au moins une surface d'appui vient en appui, dans la position d'ouverture des contacts.

50 **[0027]** Avantageusement, la surface d'appui de l'organe d'actionnement est inclinée par rapport à la surface d'appui de l'élément conducteur mobile de sorte que le contact de l'élément conducteur situé le plus loin du mécanisme accoste en premier et décolle en dernier.

55 **[0028]** Selon une autre caractéristique, l'élément conducteur mobile comporte un ergot de maintien, disposé de manière à maintenir ledit élément conducteur mobile à l'intérieur d'un logement prévu dans l'organe d'action-

nement.

**[0029]** Selon une autre caractéristique, le dispositif de contact selon l'invention comporte un dispositif à fermeture indépendante de la manoeuvre destinée à assurer successivement une mise en contact rapide des contacts et à réduire le temps entre l'accostage des deux paires de contacts.

**[0030]** Grâce à ce dispositif à fermeture indépendante, le temps de décalage entre l'accostage des deux contacts est réduit, de manière que les efforts d'attraction électromagnétiques se produisent le plus tôt possible, avant que le courant n'atteigne une valeur trop élevée.

**[0031]** La présente invention a encore pour objet un appareil électrique à fonctionnement dynamique tel un interrupteur, un contacteur, etc...comportant un dispositif de contact comportant les caractéristiques précédemment mentionnées prises seules ou en combinaison.

**[0032]** Mais d'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- La figure 1 est une vue partielle de côté, d'un dispositif de contact selon l'art antérieur,
- La figure 2 est une vue partielle de côté, d'un autre dispositif de contact selon l'art antérieur,
- La figure 3 est une vue partielle de côté d'un dispositif de contact selon l'invention, dans une position de fermeture,
- La figure 4 est une vue similaire à la précédente, le dispositif étant dans une position d'ouverture des contacts,
- La figure 5 est une vue partielle de côté des éléments de contact d'un dispositif de contact selon une autre réalisation de l'invention, dans une position de fermeture,
- La figure 6 est une vue partielle en perspective, d'un dispositif de contact selon une réalisation préférée de l'invention, en position de fermeture,
- La figure 7 est une vue de côté de la figure précédente,
- La figure 8 est une vue partielle en perspective, illustrant seulement la partie mobile du dispositif des figures 6 et 7,
- La figure 9 est une vue partielle en perspective de l'organe d'actionnement du dispositif de contact selon la figure 8, et
- La figure 10 est une vue partielle en perspective de l'élément de contact mobile du dispositif de contact de la figure 8.

**[0033]** Sur la figure 1, un dispositif de contact selon l'art antérieur comporte un élément de contact fixe 2' et un élément de contact mobile 3' en position de fermeture, les deux éléments étant en contact électrique de manière à permettre le passage du courant. Un ressort de pression de contact 10' assure la pression de contact entre les éléments conducteurs 2',3' au niveau d'une zone de

contact 6'. Le ressort de pression de contact 10' est dimensionné non seulement pour minimiser l'échauffement généré par le passage du courant nominal au niveau de la zone de contact 6' mais également pour s'opposer aux efforts de répulsion  $f$  générés par le passage du courant dans les éléments conducteurs. Ce dispositif de contact est fréquemment utilisé dans des appareils électriques de protection, tels que les disjoncteurs, car il permet de tirer profit des efforts électromagnétiques de répulsion  $f'$  dans la zone de contact 6' qui favorisent l'ouverture rapide des éléments de contact 2',3' sur court-circuit et donc la coupure du courant. Cette architecture est donc bien adaptée aux appareils ayant un pouvoir de coupure élevé comme les disjoncteurs, mais est moins adaptée aux interrupteurs qui ne doivent pas s'ouvrir en cas de court-circuit, car ils n'ont pas de fonction de protection contre les courants de court-circuit.

Sur la figure 2, un autre dispositif de contact selon l'art antérieur est représenté. Selon cette réalisation, le dispositif de contact comporte une pince 2" formée par un élément conducteur fixe comportant deux bras parallèles 2a",2b", chaque bras supportant un contact 2c", et un élément conducteur mobile 3" comportant deux contacts destinés à coopérer avec les contacts 2c" de la pince 2" de manière à former deux zones de contact 6", ledit élément conducteur mobile 3" étant apte à se déplacer dans l'espace séparant les deux bras 2a",2b" de telle sorte qu'en position de fermeture, l'élément conducteur mobile 3" se trouve pincé entre les deux bras 2a",2b" sous l'effet des efforts d'attraction générés par le courant circulant dans les deux bras 2a",2b". Si cette architecture donne généralement de bons résultats en terme de tenue aux courants de court-circuits, elle s'avère difficilement compatible avec une fonction déclenchement.

**[0034]** Sur les figures 3 et 4, le dispositif de contact 1 selon l'invention comprend un premier et un deuxième éléments conducteurs 2, 3 montés mobiles l'un par rapport à l'autre entre une position d'ouverture et une position de fermeture. Le premier élément conducteur 2 est fixe, le deuxième élément conducteur 3 est mobile. Le premier élément conducteur 2 comporte une première paire de contacts 2a, 2b, lesdits contacts 2a, 2b étant séparés l'un de l'autre par une première branche conductrice 4. Le deuxième élément conducteur 3 comporte une deuxième paire de contacts 3a, 3b, lesdits contacts 3a, 3b étant séparés l'un de l'autre par une deuxième branche conductrice 5. Les éléments conducteurs 2, 3 sont montés l'un par rapport à l'autre au sein du dispositif de telle sorte qu'en position de fermeture, la première paire de contacts 2a, 2b vienne en contact avec la deuxième paire de contacts 3a, 3b, formant ainsi une première et une deuxième zone de contact 6, 7, la première et la deuxième branches 4, 5 étant alors sensiblement en regard l'une par rapport à l'autre de sorte que le courant  $I$  traversant le dispositif se partage en deux courants  $I/2$  entre les deux éléments conducteurs 2, 3 et circule dans le même sens  $S$  dans les première et deuxième branches 4, 5.

**[0035]** Le courant qui circule dans le même sens S dans les deux branches, génère des efforts d'attraction mutuelle  $f_1$  sur les deux branches, qui augmentent ainsi la pression de contact entre les deux paires de contact 2a, 2b et 3a, 3b. Ces efforts s'opposent ainsi, lorsque le courant croît, à la répulsion dans les zones de contact 6, 7. La tenue de l'interrupteur en position fermée aux valeurs élevées de courant (courts-circuits) est ainsi améliorée par rapport aux dispositifs connus. En outre, le courant se séparant en deux dans les deux branches 4, 5 et dans les deux zones de contact 6, 7, l'échauffement de contact est avantageusement divisé par deux. Dans cette réalisation décrite, les première et deuxième branches 4, 5 s'étendent de façon sensiblement parallèles et rectilignes. Ceci permet de tirer un meilleur profit des efforts d'attraction mutuelle des deux branches 4, 5.

**[0036]** Si la distance moyenne entre les contacts apparés est L, et la distance moyenne entre les branches 4, 5 en regard est d, alors le rapport  $L/d$  est supérieur à 2, et encore plus préférentiellement supérieur à 3. La distance d désigne ici une distance moyenne entre les branches et plus précisément la distance entre les lignes de courant moyennes.

**[0037]** Selon une variante de réalisation représentée sur la figure 5, les deux branches présentent une forme non rectiligne. Dans ce cas, la distance entre les contacts sera mesurée en prenant en compte la ligne moyenne d'extension des branches.

**[0038]** Tel que représenté sur les figures 6, 7 et 8, le dispositif de contact 1 comporte un mécanisme 8, actionnable par l'intermédiaire d'une manette 19 et comportant un organe moteur 9 apte, en position de fermeture, à assurer mécaniquement un effort de pression de contact F suffisant entre les deux paires de contacts 2a, 2b d'une part, et 3a, 3b d'autre part. L'effort de pression de contact F est avantageusement suffisamment faible pour limiter l'échauffement aux valeurs normatives sous courant nominal. La pression de contact comporte ainsi une composante purement mécanique, provenant de l'effort de pression de contact F procuré par l'organe moteur 9 et une partie d'origine électromagnétique, procurée par les efforts d'attraction mutuelle des branches 4, 5.

**[0039]** Le mécanisme 8 est avantageusement déclenchable, par exemple à l'aide d'un dispositif de déclenchement intégré ou non à l'appareil (déclencheur différentiel), ou à l'aide d'un déclencheur distant, du type déclencheur à émission de tension ou à manque de tension.

**[0040]** L'effort de pression de contact F est exercé dans le plan de déplacement des éléments conducteurs 2, 3 et dirigé selon le sens de déplacement des éléments conducteurs. L'organe moteur 9 comporte un premier moyen élastique 10 sous la forme d'un ressort.

**[0041]** Le dispositif selon l'invention est ainsi moins sensible au grippage et aux frottements à la fermeture et à l'ouverture que les dispositifs de l'art antérieur, en particulier celui du type à pince représenté sur la figure 2, ce qui permet de limiter le risque de fermeture incomplète du dispositif. Par ailleurs, en limitant la pression de

contact d'origine purement mécanique, le dispositif de manœuvre selon l'invention peut posséder une fonction « déclenchement » intégrée ou à distance, l'énergie pour déclencher le mécanisme étant faible en regard des dispositifs de l'art antérieur.

**[0042]** Les éléments conducteurs 2, 3 sont montés l'un par rapport à l'autre de telle sorte que lors de l'ouverture, l'une des deux zones de contact 6, 7, dite première zone de contact 6, s'ouvre en premier. L'arc électrique est alors formé au niveau de la deuxième zone de contact 7. La première zone de contact 6 se situe plus près du mécanisme 8 que la deuxième zone de contact 7.

**[0043]** Cette configuration permet de garantir que l'arc électrique généré à l'ouverture du dispositif 1 soit chassé rapidement des contacts et en direction opposée à celle du mécanisme. Il convient en effet d'éviter la stagnation de l'arc au niveau des contacts et d'éviter que l'arc électrique ne pénètre dans le mécanisme, de manière à ne pas dégrader et/ou polluer ce dernier.

**[0044]** Dans cette réalisation illustrée sur les figures, le deuxième élément conducteur 3 est monté mobile en rotation.

Mais un deuxième élément conducteur 3 monté mobile en translation pourrait constituer une variante de réalisation envisageable.

**[0045]** Le dispositif comporte avantageusement au moins un organe d'amenée du courant 11, raccordé électriquement au deuxième élément conducteur 3 mobile, ledit organe d'amenée de courant 11 étant disposé relativement au deuxième élément conducteur 3 de manière à former sensiblement un U avec ce dernier, de telle sorte que le courant circule en sens contraire dans les deux bras du U.

**[0046]** Cette configuration particulière participe à la pression de contact puisque le courant circulant en formant une boucle dans l'organe d'amenée de courant 11 et dans le deuxième élément conducteur 3 mobile induit des efforts électromagnétique  $f_2$  tendant à maintenir le deuxième élément conducteur 3 mobile en contact avec le premier élément conducteur fixe 2. Les efforts électromagnétique  $f_1$  et  $f_2$  s'ajoutent ainsi pour contrebalancer l'effet de répulsion dans les zones de contact 6, 7. Grâce à cette configuration, l'encombrement du dispositif de contact 1 est avantageusement réduit, en particulier, la configuration en U entre l'organe d'amenée de courant 11 et le deuxième élément conducteur 3 permet de réduire la longueur L nécessaire entre les contacts pour obtenir l'effet recherché.

**[0047]** L'organe d'amenée de courant 11 et le deuxième élément conducteur 3 sont mobiles l'un par rapport à l'autre. L'organe d'amenée de courant 11 est formé par un conducteur souple 12, du genre tresse.

De façon particulièrement avantageuse, le dispositif comporte une butée (non représentée) disposée de manière à empêcher le recul de l'organe d'amenée de courant 11 sous l'effet des efforts électromagnétiques  $f_2$ . Le recul de la tresse pourrait en effet atténuer l'intensité des efforts électromagnétiques  $f_2$  et réduire les efforts d'at-

traction mutuelle des premier et deuxième éléments conducteurs 2,3.

**[0048]** Le mécanisme 8 comporte un organe d'actionnement 13, du genre balancier, supportant le deuxième élément conducteur 3 et lié mécaniquement à ce dernier par l'intermédiaire d'un deuxième moyen élastique 14 (figures 7 et 8), dimensionné pour retarder le recul de l'organe d'actionnement 13 après l'accostage des contacts, et donc le délestage du deuxième élément conducteur 3 par l'organe d'actionnement 13 à la fermeture. Ce deuxième moyen élastique est formé par une lame ressort 15.

**[0049]** La présence du deuxième moyen élastique permet avantageusement d'augmenter le pouvoir de fermeture en court-circuit du dispositif de manoeuvre.

**[0050]** Le pouvoir de fermeture en court-circuit caractérise la capacité du dispositif à établir des courants de court-circuit. La présence de l'organe d'actionnement 13 peut induire un «rebond» retardé c'est à dire un recul de l'organe d'actionnement 13 après l'accostage des contacts, ce recul entraînant un délestage du deuxième élément conducteur 3 et la formation d'un arc qui peut générer une dégradation excessive des contacts, voire une destruction du dispositif. En augmentant la course de l'organe d'actionnement 13 à la fermeture, la lame ressort 15 retarde le délestage et permet donc aux efforts électromagnétiques de croître alors que les contacts 2a, 2b et 3a, 3b sont en place. Au moment où le délestage devrait se produire, les efforts électromagnétiques sont suffisants pour maintenir le deuxième élément conducteur 3 en appui contre le premier et annihiler le délestage. Le dispositif de manoeuvre selon l'invention possède ainsi un pouvoir de fermeture plus élevé que les dispositifs de l'art antérieur.

Le mécanisme 8 comporte en outre, tel qu'illustré sur la figure 7, un dispositif de fermeture indépendante de la manoeuvre 20 agencé pour minimiser le délai entre l'accostage des contacts 2a,3a et 2b,3b et éviter que la vitesse de fermeture des contacts ne soit liée à la vitesse de manipulation de la manette 19. Le dispositif de fermeture indépendante de la manoeuvre 20 comprend avantageusement un cliquet de fermeture 21 apte à coopérer avec une surface de contact 22 de forme sensiblement complémentaire, ménagée sur l'organe d'actionnement 13, de telle sorte que lorsque le cliquet de fermeture 21 entre en contact avec ladite surface de contact 22, il bloque, par frottement, le déplacement de l'organe d'actionnement 13 jusqu'à ce que l'énergie emmagasinée par l'organe moteur 9 lors de la fermeture soit suffisante pour vaincre les frottements. L'organe d'actionnement 13 est alors libéré et se déplace rapidement vers sa position de fermeture en entraînant le deuxième élément conducteur 3.

**[0051]** Grâce à ce dispositif de fermeture indépendante de la manoeuvre 20, l'intervalle de temps s'écoulant entre l'accostage respectif des contacts 3a,3b est avantageusement réduit et les efforts d'attraction mutuelle se mettent rapidement en place.

Tel que représenté sur la figure 9, l'organe d'actionnement 13 comporte avantageusement au moins une surface d'appui 16, contre laquelle le deuxième élément conducteur 3 mobile, par l'intermédiaire de sa propre surface d'appui 17 vient en appui, dans la position d'ouverture ou lorsque les contacts 2a, 2b et 3a, 3b appariés ne sont plus en contact. La surface d'appui 16 est avantageusement inclinée de telle sorte que le contact 3b de l'élément de contact 3, le plus éloigné du mécanisme 8, accoste en premier et décolle en dernier.

**[0052]** Le deuxième élément conducteur 3 comporte avantageusement un ergot de maintien 18, disposé de manière à maintenir le deuxième élément conducteur 3 à l'intérieur d'un logement prévu dans l'organe d'actionnement 13. Le deuxième élément conducteur 3 est avantageusement monté mobile au sein du logement, à l'encontre de la lame ressort 15.

**[0053]** L'invention s'applique à tout appareil électrique à fonctionnement dynamique comportant un dispositif de contact permettant la mise sous et la mise hors tension d'une installation électrique, tel un interrupteur ou un contacteur, un tel appareil étant capable d'établir des courants de défauts de type court-circuits.

**[0054]** On a donc réalisé suivant l'invention un dispositif de contact, qui soit capable de supporter, sans s'ouvrir, des courants élevés tels que des courants de courts-circuits, qui présente une architecture de contacts et un mécanisme peu encombrants, dont la fermeture et l'ouverture soient particulièrement fiables, et qui soit déclenchable à distance.

Le dispositif selon l'invention ne nécessite qu'un nombre réduit de pièces pour sa mise en oeuvre et présente une architecture de contacts adaptable sur un grand nombre de mécanismes.

Grâce aux caractéristiques tenant à la présence du second ressort, ce dispositif présente un pouvoir de fermeture élevé par rapport aux dispositifs de l'art antérieur.

**[0055]** Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple.

**[0056]** C'est ainsi par exemple, qu'une autre réalisation pourrait être envisagée dans laquelle chaque élément conducteur pourrait comporter plusieurs branches, chaque branche comportant plusieurs contacts.

De même, le nombre d'éléments conducteurs pourrait être supérieur à deux.

**[0057]** Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont réalisées suivant son esprit.

## Revendications

1. Dispositif de contact d'un appareil électrique comprenant au moins un premier et au moins un deuxième élément conducteur montés mobiles l'un par rapport à l'autre entre une position de fermeture dans

- laquelle les deux éléments sont en contact électrique et permettent le passage du courant et une position d'ouverture dans laquelle les deux éléments sont séparés et interdisent le passage du courant, le(s) premier(s) élément(s) conducteur(s) comportant au moins une première paire de contacts (2a,2b), lesdits contacts (2a,2b) étant séparés l'un de l'autre par au moins une première branche conductrice (4), le (s) deuxième(s) élément(s) conducteur(s) (3) comportant au moins une deuxième paire de contacts (3a,3b), lesdits contacts (3a,3b) étant séparés l'un de l'autre par au moins une deuxième branche conductrice (5), lesdits premier(s) et second(s) éléments conducteurs (2,3) étant montés l'un par rapport à l'autre de telle sorte qu'en position de fermeture, la (les) première(s) paire(s) de contact (2a,2b) vienne(nt) en contact avec la(les) deuxième(s) paire(s) de contacts (3a,3b), formant ainsi une (des) première (s) et une (des) deuxième(s) zone(s) de contact (6,7), la(les) première(s) branche(s) (4) étant alors sensiblement en regard de la (respectivement des) seconde(s) branche(s) (5) de sorte que le courant l traversant le dispositif se partage entre les premier (s) et second(s) éléments conducteurs (2,3) et circule dans le même sens dans les première(s) et seconde(s) branche (4,5), **caractérisé en ce qu'il** comporte un mécanisme (8) comportant un organe moteur (9) apte, en position de fermeture, à assurer mécaniquement un effort de pression de contact suffisant entre les deux paires de contact ((2a,2b) et (3a,3b)), ledit mécanisme (20) comportant un organe d'actionnement (13) du genre balancier, supportant le deuxième élément conducteur (3) et lié mécaniquement à ce dernier par l'intermédiaire d'un moyen élastique (14), lequel moyen élastique étant dimensionné pour retarder le délestage du deuxième élément conducteur (3) par l'organe d'actionnement (13) à la fermeture.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen élastique (14) comporte une lame ressort (15).
  3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'organe d'actionnement (13) comporte au moins une surface d'appui (16) contre laquelle l'élément conducteur mobile (3), par l'intermédiaire d'au moins une surface d'appui (17) vient en appui, dans la position d'ouverture des contacts (3,4).
  4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la(les) surface(s) d'appui (16) de l'organe d'actionnement (13) est inclinée par rapport à la(les) surface(s) d'appui (17) de l'élément conducteur mobile (3), de sorte que le contact (3b) de l'élément conducteur (3), situé le plus loin du mécanisme (8), accoste en premier et décolle en dernier.
  5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'élément conducteur mobile (3) comporte un ergot de maintien (18), disposé de manière à maintenir ledit élément conducteur mobile (3) à l'intérieur d'un logement prévu dans l'organe d'actionnement (13).
  6. Dispositif de contact selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la distance moyenne entre les contacts appariés ((2a,2b) et (3a,3b)) étant L, et la distance moyenne entre les première et deuxième branches (4,5) en regard étant d, alors le rapport L/d est supérieur à 2.
  7. Dispositif de contact selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le rapport L/d est supérieur à 3.
  8. Dispositif de contact selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les première et seconde branches (4,5) s'étendent de façon sensiblement parallèle l'une par rapport à l'autre.
  9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les première et seconde branches (4,5) s'étendent de façon sensiblement rectiligne.
  10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'effort de pression de contact est exercé dans le plan de déplacement des éléments conducteurs (2,3).
  11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'effort de pression de contact est dirigé selon le sens de déplacement des éléments conducteurs (2,3).
  12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le mécanisme (8) est déclenchable.
  13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les éléments conducteurs précités (2,3) sont montés l'un par rapport à l'autre de telle sorte que lors de l'ouverture des contacts, l'une des deux zones de contacts (6,7), dite première zone de contact (6), s'ouvre en premier.
  14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la première zone de contact (6) se situe plus près du mécanisme (8) que la deuxième zone de contact (7).
  15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément conducteur (2) est fixe et le deuxième élément conducteur (3) est mobile.

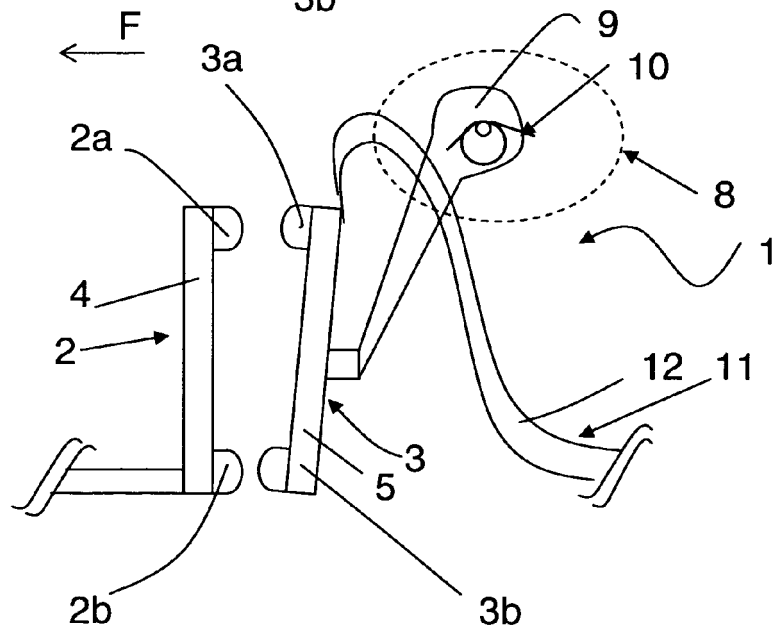
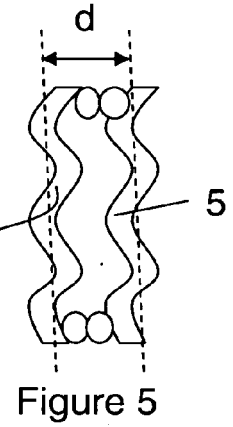
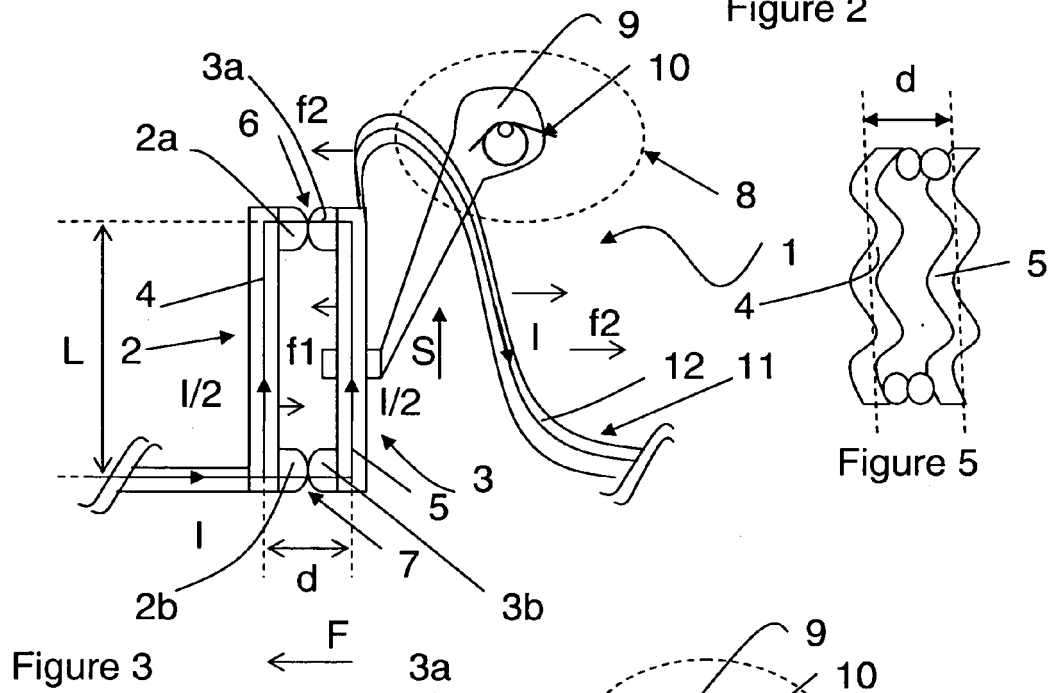
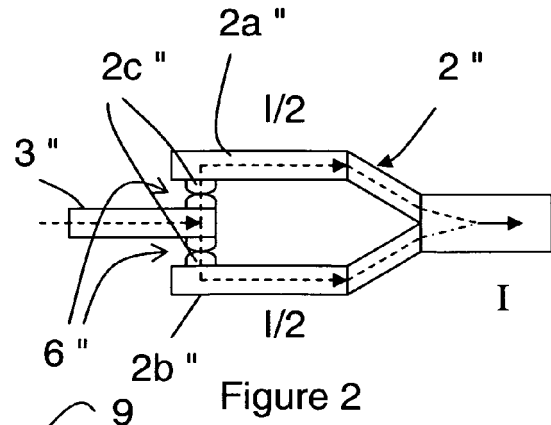
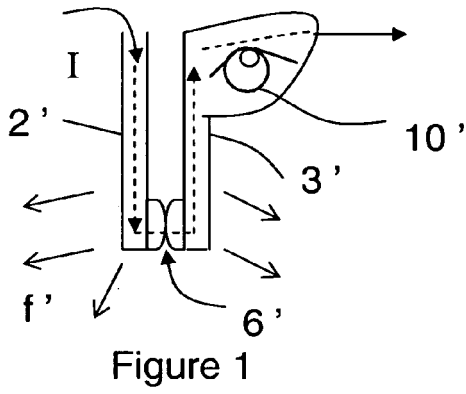
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le second élément conducteur (3) est monté mobile en rotation.
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** le second élément conducteur (3) est monté mobile en translation. 5
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un organe d'amenée du courant (11) raccordé électriquement au deuxième élément conducteur (3) de manière à former sensiblement un U avec ce dernier, de telle sorte que le courant circule en sens contraire dans les deux bras du U. 10 15
19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le dispositif comporte une butée disposée de manière à limiter le recul de l'organe d'amenée de courant (11) sous l'effet des efforts électromagnétiques f2. 20
20. Dispositif selon la revendication 18 ou 19, **caractérisé en ce que** l'organe d'amenée de courant (11) et le deuxième élément conducteur (3) sont mobiles l'un par rapport à l'autre. 25
21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, **caractérisé en ce que** l'organe d'amenée de courant (11) est formé par un conducteur souple tel une tresse. 30
22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de fermeture indépendante de la manoeuvre (20) destiné à assurer successivement une mise en contact rapide des contacts ((2a,3a)et (3a,3b)). 35
23. Appareil électrique selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** c'est un interrupteur ou un contacteur. 40

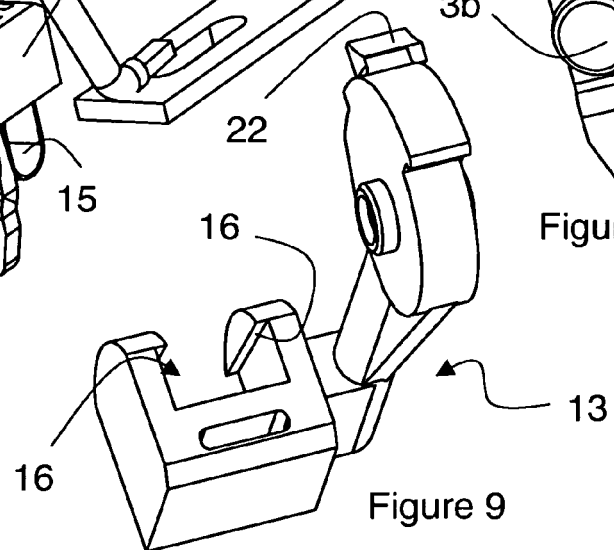
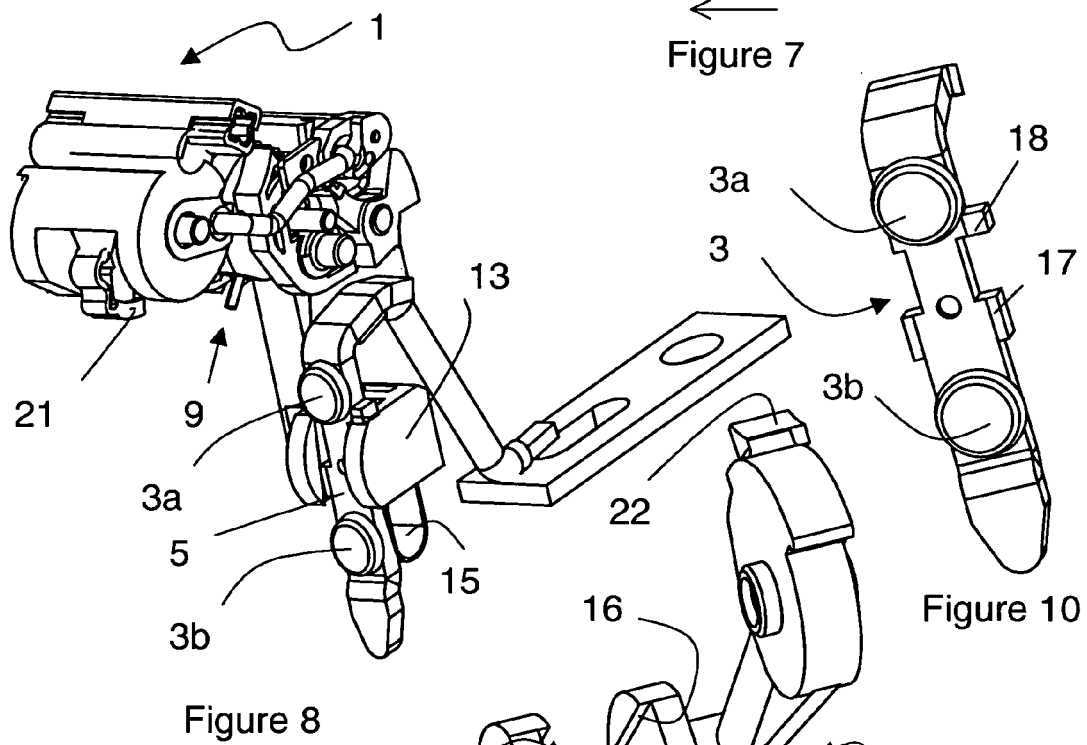
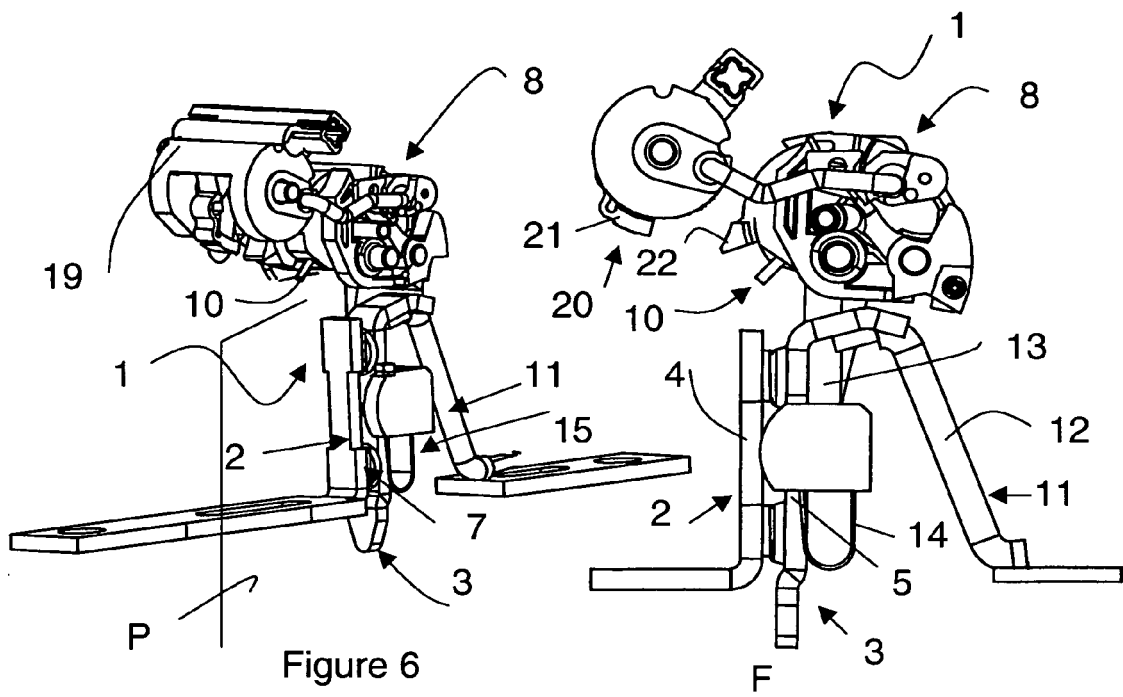
45

50

55









European Patent  
Office

# EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 07 35 4037

| DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                               |                                  |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Category                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages                                 | Relevant to claim                | CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DE 22 60 837 A1 (CALOR EMAG ELEKTRIZITAETS AG) 20 June 1974 (1974-06-20)                                      | 1-17, 21-23                      | INV.                                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | * the whole document *                                                                                        | 18-21                            | H01H1/54                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | US 5 694 099 A (CONNELL RICHARD ANTHONY [GB] ET AL) 2 December 1997 (1997-12-02)<br>* abstract; figures 2,3 * | 18-21                            |                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DE 11 04 588 B (SIEMENS AG)<br>13 April 1961 (1961-04-13)<br>* column 2, lines 38-49; figures *               | 18-21                            |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DE 11 83 575 B (LICENTIA GMBH)<br>17 December 1964 (1964-12-17)<br>* the whole document *                     | 1,9-12                           |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | FR 1 303 015 A (COMP GENERALE ELECTRICITE)<br>7 September 1962 (1962-09-07)<br>* the whole document *         | 1,17                             |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DE 16 40 885 B1 (LICENTIA GMBH)<br>25 June 1970 (1970-06-25)<br>* the whole document *                        | 1                                | TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC)         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | GB 2 418 780 A (BLP COMPONENTS LTD [GB])<br>5 April 2006 (2006-04-05)<br>* the whole document *               | 1                                | H01H                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DE 17 34 691 U (SURSUM ELEK ZITAETS GES LEYHAU [DE]) 29 November 1956 (1956-11-29)<br>* the whole document *  | 1                                |                                         |
| The present search report has been drawn up for all claims                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |                                  |                                         |
| Place of search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               | Date of completion of the search | Examiner                                |
| The Hague                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                               | 7 December 2007                  | Desmet, Willy                           |
| CATEGORY OF CITED DOCUMENTS<br>X : particularly relevant if taken alone<br>Y : particularly relevant if combined with another document of the same category<br>A : technological background<br>O : non-written disclosure<br>P : intermediate document<br>T : theory or principle underlying the invention<br>E : earlier patent document, but published on, or after the filing date<br>D : document cited in the application<br>L : document cited for other reasons<br>& : member of the same patent family, corresponding document |                                                                                                               |                                  |                                         |

7

EPO FORM 1503 03.82 (P04C01)

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT  
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 07 35 4037

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

07-12-2007

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 2260837                                | A1 | 20-06-1974          | NONE                       |                     |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| US 5694099                                | A  | 02-12-1997          | AU 681175 B2               | 21-08-1997          |
|                                           |    |                     | AU 7271994 A               | 14-03-1995          |
|                                           |    |                     | DE 69410099 D1             | 10-06-1998          |
|                                           |    |                     | DE 69410099 T2             | 10-09-1998          |
|                                           |    |                     | EP 0714549 A1              | 05-06-1996          |
|                                           |    |                     | WO 9505671 A1              | 23-02-1995          |
|                                           |    |                     | GB 2295726 A               | 05-06-1996          |
|                                           |    |                     | ZA 9406052 A               | 16-03-1995          |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| DE 1104588                                | B  | 13-04-1961          | NONE                       |                     |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| DE 1183575                                | B  | 17-12-1964          | NONE                       |                     |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| FR 1303015                                | A  | 07-09-1962          | BE 620007 A                |                     |
|                                           |    |                     | DE 1173168 B               | 02-07-1964          |
|                                           |    |                     | NL 280737 A                |                     |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| DE 1640885                                | B1 | 25-06-1970          | AT 280397 B                | 10-04-1970          |
|                                           |    |                     | CH 470065 A                | 15-03-1969          |
|                                           |    |                     | FR 1544437 A               | 31-10-1968          |
|                                           |    |                     | GB 1203974 A               | 03-09-1970          |
|                                           |    |                     | SE 330201 B                | 09-11-1970          |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| GB 2418780                                | A  | 05-04-2006          | DE 112005002227 T5         | 04-10-2007          |
|                                           |    |                     | WO 2006035235 A1           | 06-04-2006          |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| DE 1734691                                | U  | 29-11-1956          | NONE                       |                     |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82