

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 864 329

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

03 14978

⑤1 Int Cl⁷ : H 01 F 7/08, H 01 H 71/24

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.12.03.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.06.05 Bulletin 05/25.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS Société par actions simplifiée — FR.

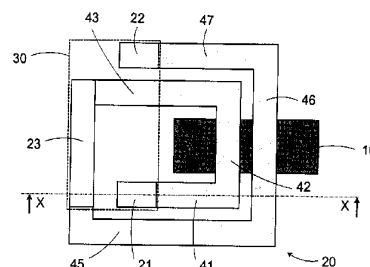
⑦2 Inventeur(s) : BATAILLE CHRISTIAN, FOLLIC STEPHANE et VIGOUROUX DIDIER.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 ACTIONNEUR ELECTROMECHANIQUE.

⑤7 L'invention concerne un actionneur électromécanique pour appareil électrique interrupteur, comportant une bobine d'excitation (10) constituée d'un enroulement bobiné autour d'un espace intérieur (15), un circuit magnétique en matériau ferromagnétique comprenant une partie fixe (20) et une palette (30) qui est mobile entre une position ouverte et une position fermée sous l'action d'un courant électrique circulant dans la bobine (10). Pour optimiser l'effort de la palette mobile, le flux magnétique circulant dans le circuit magnétique traverse plusieurs fois l'espace intérieur (15) de la bobine (10) en position ouverte et traverse une fois l'espace intérieur de la bobine en position fermée. Un tel actionneur est bien adapté à la technologie MEMS.



FR 2 864 329 - A1



La présente invention se rapporte à un actionneur électromécanique pour appareil électrique interrupteur, en particulier du type contacteur, relais ou contacteur-disjoncteur dont le circuit magnétique traverse une ou plusieurs fois la bobine d'excitation de l'actionneur. Ce type d'actionneur est particulièrement adapté pour être
5 réalisé en technologie MEMS. L'invention concerne également un appareil interrupteur muni d'un tel actionneur.

Un appareil électrique interrupteur possède des contacts fixes qui coopèrent avec des contacts mobiles dans le but de commuter l'alimentation d'une charge
10 électrique raccordée en aval de l'appareil. Le mouvement des contacts mobiles est généralement effectué grâce à un actionneur électromécanique, ou électroaimant. Cet actionneur comporte habituellement un circuit magnétique en matériau ferromagnétique, tel que du fer, qui est composé d'une partie fixe et d'une partie mobile, lesquelles sont séparées par un entrefer. La partie mobile, appelée aussi
15 palette mobile, est couplée aux contacts mobiles de l'appareil interrupteur et se déplace entre une position ouverte et une position fermée sous l'action d'un courant électrique de commande circulant dans une bobine de commande, appelée aussi bobine d'excitation. La position ouverte correspond à un entrefer maximum entre partie fixe et partie mobile du circuit magnétique et la position fermée correspond à un
20 entrefer minimum.

Le circuit magnétique traverse l'espace situé à l'intérieur de l'enroulement de la bobine d'excitation. Lorsqu'un courant électrique de commande circule dans la bobine, il se crée alors de façon bien connue un flux magnétique dans le circuit magnétique qui a pour effet de diminuer l'entrefer et donc d'attirer la partie mobile vers
25 la partie fixe du circuit magnétique et de passer de la position ouverte à la position fermée. Lors de la disparition du courant électrique, le flux magnétique disparaît et la partie mobile peut revenir en position ouverte sous l'action par exemple de moyens élastiques, par exemple un ressort de rappel.

L'effort fourni par un actionneur électromécanique doit évidemment être
30 adapté au courant de puissance circulant dans la charge électrique à commander de façon à être capable d'ouvrir et de fermer son circuit d'alimentation rapidement et en toute sécurité, pour un coût optimisé.

La force d'attraction de la partie mobile vers la partie fixe du circuit magnétique est sensiblement proportionnelle au carré des ampères-tours (c'est-à-dire

courant électrique de commande de la bobine multiplié par le nombre de spires de la bobine) créant le flux magnétique. Elle est aussi pratiquement inversement proportionnelle au carré de l'entrefer du circuit magnétique. En position ouverte, la force d'attraction doit être suffisamment importante au départ de la phase d'appel pour attirer la partie mobile du circuit magnétique et vaincre l'effort mécanique résistant, malgré un entrefer maximum. Ceci nécessite donc beaucoup d'ampères-tours qui sont obtenus par un nombre de spires important de la bobine et/ou par un courant électrique de commande important. Par contre, à l'approche de la position fermée, la diminution de l'entrefer provoque une augmentation de la force d'attraction et il n'y a donc plus besoin d'un grand nombre d'ampères-tours.

D'ordinaire, ce phénomène peut être pris en compte en appliquant un fort courant d'appel en phase d'appel pour le déplacement de la partie mobile de la position ouverte vers la position fermée, puis un courant de maintien plus faible suffisant à la phase de maintien de la partie mobile en position fermée. Une autre solution connue consiste à faire varier le nombre de spires de la bobine, par exemple en utilisant deux bobines en série pour la phase d'appel puis en shuntant une bobine pour la phase de maintien. Néanmoins, de tels dispositifs nécessitent des moyens soit électroniques, soit mécaniques et électriques (tels que contacts auxiliaires), de façon à faire varier le courant électrique de commande ou le nombre de spires, en fonction de la position de la partie mobile.

Par ailleurs, il est déjà connu, (voir notamment dans la demande de brevet n° application FR02-14350) de pouvoir augmenter les ampères-tours générant le flux magnétique non pas en multipliant le nombre de spires de la bobine mais en multipliant le nombre de passages fait par le flux magnétique à l'intérieur de la bobine d'excitation. Ainsi, si le circuit magnétique traverse deux fois l'enroulement de la bobine au lieu d'une seule fois, cela équivaut à doubler le nombre de spires de la bobine elle-même. De ce fait, on obtient avantageusement une force d'attraction qui est multipliée par un facteur quatre pour une même nombre de spires de la bobine et une même intensité de courant électrique de commande, en modifiant uniquement la structure du circuit magnétique, sous réserve de ne pas arriver à saturation du circuit magnétique.

Il serait donc particulièrement avantageux de pouvoir faire varier simplement le nombre d'ampères-tours du circuit magnétique suivant la position de la palette mobile, de façon à optimiser la force d'attraction nécessaire au mouvement de

fermeture de l'actionneur électromécanique, sans nécessiter pour cela des moyens pour faire varier le courant de commande ou le nombre de spires de la bobine.

Pour cela, l'invention décrit un actionneur électromécanique pour appareil électrique interrupteur, comportant une bobine d'excitation constituée d'un enroulement bobiné autour d'un espace intérieur, un circuit magnétique en matériau ferromagnétique comprenant une partie fixe et une palette qui est mobile entre une position ouverte et une position fermée sous l'action d'un courant électrique circulant dans la bobine et provoquant la circulation d'un flux magnétique dans le circuit magnétique. Selon l'invention, ledit flux magnétique traverse plusieurs fois l'espace intérieur de la bobine en position ouverte et traverse une fois l'espace intérieur de la bobine en position fermée.

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 :

- la figure 1 représente un exemple de réalisation d'un actionneur électromécanique conforme à l'invention, en vue de dessus selon un axe YY,
- les figures 2 et 3 montrent l'exemple de la figure 1 respectivement en position ouverte et en position fermée, en vue de côté selon un axe XX,
- les figures 4a, 4b schématisent le parcours du flux magnétique circulant dans le circuit magnétique de l'actionneur de la figure 1 respectivement en position ouverte et fermée,
- la figure 5 donne, pour l'actionneur de la figure 1, une vue simplifiée de la courbe représentant l'effort en fonction de la course de la palette mobile de l'actionneur,
- la figure 6 montre un autre exemple de réalisation d'un actionneur conforme à l'invention.

En référence aux figures 1 à 3, un actionneur électromécanique d'un appareil interrupteur comporte une bobine d'excitation classique, formée par un enroulement de spires bobinées autour d'un espace intérieur. L'actionneur comporte également un circuit magnétique en matériau ferromagnétique comprenant une partie fixe et une palette mobile qui peut se déplacer entre une position ouverte et une position

fermée. La position ouverte correspond à un entrefer e_1 maximum entre la partie fixe 20 et la palette mobile 30 et la position fermée correspond à un entrefer e_2 minimum entre la partie fixe 20 et la palette mobile 30. Cet entrefer minimum e_2 est conservé soit par des moyens mécaniques qui empêchent la partie mobile 30 de se plaquer
5 complètement contre la partie fixe 20, soit par un matériau non ferromagnétique d'épaisseur e_2 qui recouvre une des surfaces placées en vis-à-vis dans le circuit magnétique. Malgré le sens des flèches de l'axe YY pour la figure 1, la palette mobile 30 est néanmoins représentée en pointillé dans la figure 1.

Lorsqu'un courant électrique de commande circule dans la bobine 10, il se
10 crée un flux magnétique dans le circuit magnétique provoquant une force ayant tendance à diminuer l'entrefer, c'est-à-dire à rapprocher la palette mobile 30 de la partie fixe 20 du circuit magnétique. Lors de la disparition du courant électrique, le mouvement inverse peut être obtenu par divers moyens de rappel tels qu'un ressort de rappel.

15

La partie fixe 20 du circuit magnétique comprend une première extrémité 21, un tronçon médian 23 qui est relié à la première extrémité 21 par une première partie du circuit magnétique 41,42,43 traversant l'espace intérieur 15 de la bobine 10, et comprend une seconde extrémité 22 qui est reliée au tronçon médian 23 par une
20 seconde partie du circuit magnétique 45,46,47, disjointe de la première partie, traversant elle aussi l'espace intérieur 15 de la bobine 10. Le tronçon médian 23 se situe donc entre les deux extrémités 21,22 et les deux extrémités 21,22 sont positionnées de part et d'autre de la bobine 10.

Selon un mode de réalisation présentée en figure 1, la partie fixe 20 comporte
25 un premier, un second et un troisième élément, chaque élément étant sensiblement en forme de U avec une embase centrale entourée de deux branches latérales. La section transversale de ces éléments peut être soit rectangulaire comme indiqué dans les figures 2 et 3, soit circulaire. La première branche 41 du premier élément porte la première extrémité 21 de la partie fixe 20 du circuit magnétique. L'embase centrale 42
30 du premier élément traverse l'espace intérieur 15 de la bobine 10. La première branche 43 du second élément est commune à la seconde branche du premier élément. L'embase centrale 44 du second élément est extérieure à la bobine 10 et porte le tronçon médian 23 de la partie fixe 20 du circuit magnétique. La première branche 45 du troisième élément est commune à la seconde branche du second
35 élément. L'embase centrale 46 du troisième élément traverse l'espace intérieur 15 de

la bobine 10 et la seconde branche 47 du troisième élément porte la seconde extrémité 22 de la partie fixe 20 du circuit magnétique.

La palette mobile est mobile en rotation entre les positions ouverte et fermée. Elle est par exemple de forme parallélépipédique avec une face plane 31 orientée vers la partie fixe 20. La première extrémité 21, la deuxième extrémité 22 et le tronçon médian 23 du circuit magnétique sont orientés vers la face 31 de la palette mobile 30 et sont agencés pour que, lorsque la palette mobile 30 est en position fermée, ils se trouvent tous sensiblement à égale distance de la face intérieure 31 de la palette mobile 30, correspondant à l'entrefer minimum e_2 comme le montre la figure 3. Les dimensions de la palette 30 sont suffisantes pour couvrir en grande partie les extrémités 21,22 et le tronçon médian 23, comme sur la figure 1. Préférentiellement, les extrémités 21,22 et le tronçon médian 23 du circuit magnétique sont surélevés par rapport au reste de la partie fixe 20 du circuit magnétique, de sorte que, en position fermée, le flux magnétique provenant de la palette mobile 30 passe exclusivement par la première extrémité 21, la deuxième extrémité 22 et le tronçon médian 23 du circuit magnétique.

Par contre, dans la position ouverte représentée en figure 2, la distance e_1 existant entre la palette mobile 30 et chaque extrémité 21,22 de la partie fixe 20 du circuit magnétique est inférieure à la distance e_3 existant entre la palette mobile 30 et le tronçon médian 23. Dans le cas de l'exemple décrit, cela est dû au fait que la palette 30 est mobile en rotation autour d'un axe qui est plus proche des extrémités 21,22 que du tronçon médian 23. D'autres solutions mécaniques seraient évidemment envisageables pour obtenir cet écart de distance entre e_1 et e_3 . Il s'ensuit que, en position ouverte, le flux magnétique, qui d'une façon générale emprunte toujours le plus court chemin, passe de palette mobile 30 vers la partie fixe 20 uniquement par l'entrefer créé entre la palette mobile 30 et les deux extrémités 21,22.

Le fonctionnement de l'actionneur va maintenant être décrit. En partant de la position ouverte représentée en figure 2, on fait passer un courant électrique de commande dans la bobine 10 provoquant ainsi le démarrage de la phase d'appel. Le flux magnétique créé emprunte le plus court chemin entre la partie fixe 20 et la palette mobile 30 du circuit magnétique, qui correspond à la distance e_1 entre la palette mobile 30 et les deux extrémités 21,22. En conséquence, au début de la phase d'appel, aucun flux magnétique ne va passer entre la palette mobile 30 et le tronçon médian 23 de la partie fixe 20, vu l'écart existant entre les distances e_1 et e_3 .

Le chemin emprunté par le flux magnétique B est ainsi schématisé à la figure 4a, dans laquelle le sens choisi pour les flèches B est arbitraire et ne dépend que du sens du courant de la bobine. La ligne pointillée correspond au passage du flux magnétique B dans la partie mobile 30. On constate ainsi aisément sur la figure 4a
 5 que le chemin du flux magnétique est le suivant : 30, e1, 21, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 22, e1, 30. Le flux magnétique B doit donc bien traverser deux fois l'espace intérieur de la bobine 10, via les embases 42,46, pour se reboucler sur la palette mobile 30.

Au fur et à mesure du rapprochement de la palette 30 durant la phase d'appel, l'écart entre les distances e1 et e3 va diminuer progressivement pour arriver à
 10 la valeur unique e2, correspondant à l'entrefer de la position fermée de la figure 3. Dans cette position, le flux B passe autant entre la partie mobile 30 et les deux extrémités 21,22 qu'entre la partie mobile 30 et le tronçon médian 23, ce qui est représenté par les lignes pointillées de la figure 4b.

Dans cette disposition, on peut considérer que les deux extrémités 21,22 et le
 15 tronçon médian 23 sont en "court-circuit" magnétique de sorte que le chemin du flux magnétique B est le suivant : 30, e2, 21/23, 41/45, 42/46, 43/47, 22/23, e2, 30. Le flux magnétique B traverse donc bien une seule fois l'espace intérieur de la bobine 10 à travers les embases 42,46 qui doivent être considérées comme étant en parallèle et donc assimilables à un seul élément traversant la bobine 10.

20

La figure 5 schématise un diagramme des efforts appliqués à la palette mobile 30 en fonction de sa course, durant la phase de fermeture. En abscisse, les symboles F et O correspondent respectivement aux positions fermée et ouverte de la palette 30. La ligne verticale 54 correspond à la position où les contacts mobiles liés à
 25 la palette mobile 30 entrent en contact avec les contacts fixes de l'appareil interrupteur; la course d'écrasement des contacts se situant donc à gauche de cette ligne 54.

Une première courbe 50 montre la courbe d'effort moteur obtenue avec un actionneur dont le flux traverse en permanence deux fois la bobine. Une seconde
 30 courbe 51 montre une courbe d'effort avec un actionneur équivalent dont le flux traverse en permanence une seule fois la bobine. On constate évidemment que la courbe 50 est toujours au-dessus de la courbe 51 car l'effort généré est logiquement toujours plus important avec un actionneur traversant en permanence deux fois la bobine. Une troisième courbe 52 correspond à la courbe réelle de l'actionneur selon

l'invention décrit dans l'exemple des figures 1 à 3. En position ouverte, la courbe 52 est assimilable à la course 50 puis s'en écarte progressivement pour s'aligner sur la courbe 51 en position fermée. Cet écartement est progressif étant donné que, comme indiqué précédemment, au fur et à mesure du rapprochement de la palette 30 durant la phase d'appel, l'écart entre les distances e_1 et e_3 va diminuer progressivement pour arriver à la valeur unique e_2 .

La figure 5 montre également en trait pointillé l'effort résistant 53 de l'actionneur. On constate que pour vaincre l'effort résistant 53 en position ouverte avec une solution classique, il aurait fallu prendre un actionneur conforme à la courbe 50, puisque l'effort moteur 51 est inférieur à l'effort résistant 53 dans cette position ouverte. Inversement, cette courbe 50 donne un effort très important non nécessaire en position fermée, qui peut engendrer notamment des chocs mécaniques importants en fin de phase d'appel ainsi qu'une consommation inutilement importante en phase de maintien de la position fermée. L'invention apporte donc l'avantage de diminuer les chocs mécaniques lors de la fermeture, ainsi qu'une meilleure maîtrise de la tension de retombée.

Par contre, grâce à l'invention, la courbe 52 permet d'optimiser l'effort moteur nécessaire pour vaincre l'effort résistant 53 quelle que soit la position de la palette mobile, sans nécessiter de moyens électriques ou électroniques supplémentaires, mais en jouant uniquement sur l'agencement du circuit magnétique. En intervenant sur les divers paramètres du circuit magnétique, à savoir entre autres la valeur des distances e_1 , e_2 , e_3 , la forme et les dimensions des différents éléments du circuit magnétique, on peut affiner évidemment la courbe 52 idéale souhaitée pour l'actionneur en fonction de son application.

L'actionneur décrit dans l'invention peut être réalisé en technologie classique, mais la technologie MEMS (Micro Electro-Mechanical System) est également particulièrement adaptée pour produire un tel actionneur. En effet, la réalisation par dépôt de couches successives dans un processus itératif se prête bien à la fabrication d'un circuit magnétique et d'une bobine ayant la forme décrite. Avec cette technologie MEMS, les moyens de rappel créant l'effort résistant pourraient être obtenus par déformation élastique d'une des pièces. Par ailleurs, un appareil électrique pourrait alors comporter un ou plusieurs actionneurs, de façon à atteindre le pouvoir de coupure souhaité.

La variante représentée en figure 6 montre un autre exemple d'agencement de la partie fixe 20' du circuit magnétique, permettant de créer trois passages distincts dans l'espace intérieur de la bobine 10', au lieu de deux. Dans ce cas, la partie fixe comprend alors deux tronçons médians 23',24' qui, en position fermée, sont agencés pour se situer à la même distance de la palette mobile 30' que les deux extrémités 21',22' de la partie fixe. Comme expliqué précédemment, Le flux magnétique ne traverse alors qu'une seule fois l'espace intérieur de la bobine, via trois passages "en parallèle". Par contre, en position ouverte, les tronçons médians 23',24' sont plus éloignés de la palette mobile 30' que les deux extrémités 21',22'. Le flux magnétique passe donc uniquement entre la palette mobile et les deux extrémités de la partie fixe, ce qui oblige le flux magnétique à traverser trois fois l'espace intérieur de la bobine, ainsi qu'on peut le voir clairement sur la figure 6. L'effet multiplicateur est alors évidemment plus grand.

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

- 5 1. Actionneur électromécanique pour appareil électrique interrupteur, comportant une bobine d'excitation (10) constituée d'un enroulement bobiné autour d'un espace intérieur (15), un circuit magnétique en matériau ferromagnétique comprenant une partie fixe (20) et une palette (30) qui est mobile entre une position ouverte et une position fermée sous l'action d'un courant électrique circulant dans la bobine (10) et provoquant la circulation d'un flux magnétique dans le circuit magnétique, caractérisé en ce que ledit flux magnétique traverse plusieurs fois l'espace intérieur (15) de la bobine (10) en position ouverte et traverse une fois l'espace intérieur (15) de la bobine (10) en position fermée.
- 10 2. Actionneur électromécanique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'actionneur est réalisé en technologie MEMS.
- 15 3. Actionneur électromécanique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le flux magnétique circulant dans le circuit magnétique traverse deux fois l'espace intérieur (15) de la bobine (10) en position ouverte.
- 20 4. Actionneur électromécanique selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie fixe (20) du circuit magnétique comprend une première extrémité (21), un tronçon médian (23) relié à la première extrémité (21) par une première partie traversant l'espace intérieur (15) de la bobine (10), et une seconde extrémité (22) reliée au tronçon médian (23) par une seconde partie traversant l'espace intérieur (15) de la bobine (10).
- 25 5. Actionneur électromécanique selon la revendication 4, caractérisé en ce que, en position ouverte, les distances (e1) entre la palette mobile (30) et respectivement la première extrémité (21) et la seconde extrémité (22) du circuit magnétique sont inférieures à la distance (e3) entre la palette mobile (30) et le ou les tronçons médians (23) du circuit magnétique.
- 30 6. Actionneur électromécanique selon la revendication 5, caractérisé en ce que, en position fermée, la palette mobile (30) est située à une distance (e2)

sensiblement égale de la première extrémité (21), de la seconde extrémité (22) et du ou des tronçons médians (23) du circuit magnétique.

7. Actionneur électromécanique selon la revendication 6, caractérisé en ce que la palette (30) est mobile en rotation.

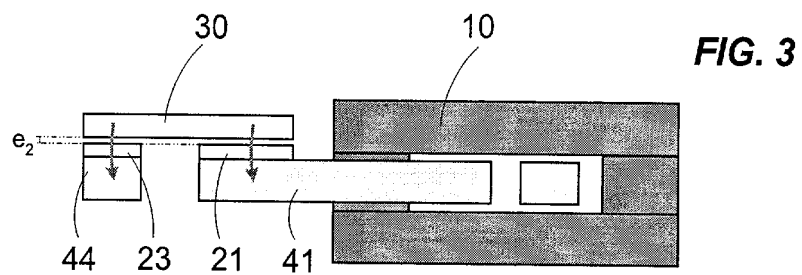
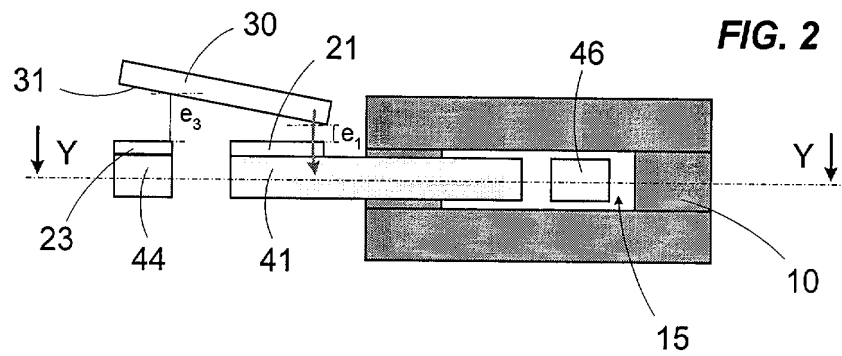
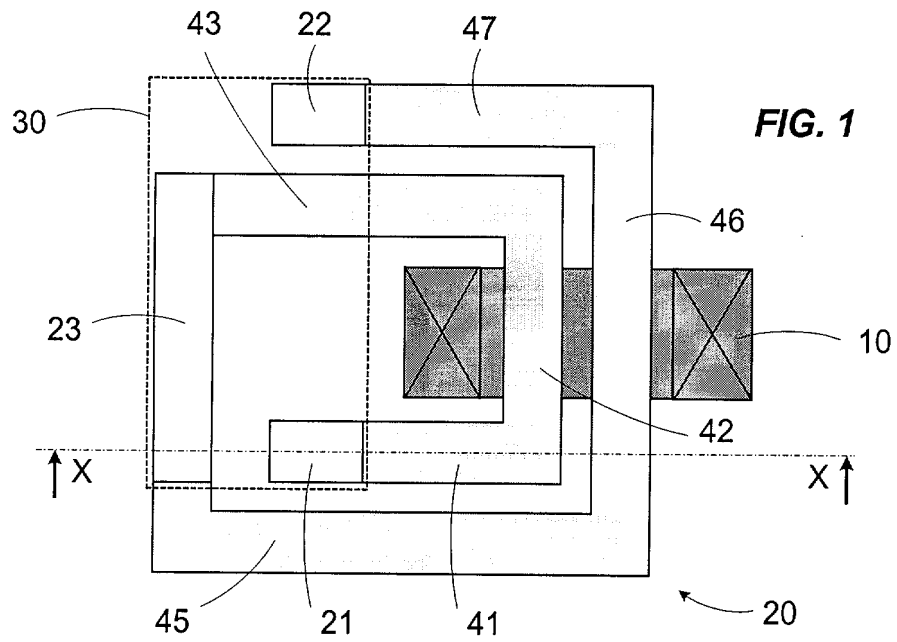
5 8. Actionneur électromécanique selon la revendication 7, caractérisé en ce que la partie fixe (20) du circuit magnétique comporte un premier, un second et un troisième élément, chaque élément étant sensiblement en forme de U avec une embase centrale entourée de deux branches latérales :

- 10 - la première branche (41) du premier élément portant la première extrémité (21) de la partie fixe (20) du circuit magnétique et l'embase centrale (42) du premier élément traversant l'espace intérieur (15) de la bobine (10),
- la première branche (43) du second élément étant commune à la seconde branche du premier élément, l'embase centrale (44) du second élément étant extérieure à la bobine (10) et portant le tronçon médian (23) de la
- 15 partie fixe (20) du circuit magnétique,
- la première branche (45) du troisième élément étant commune à la seconde branche du second élément, l'embase centrale (46) du troisième élément traversant l'espace intérieur (15) de la bobine (10) et la seconde
- branche (47) du troisième élément portant la seconde extrémité (22) de la
- 20 partie fixe (20) du circuit magnétique.

9. Actionneur électromécanique selon la revendication 8, caractérisé en ce que la première extrémité (21), la deuxième extrémité (22) et le tronçon médian (23) du circuit magnétique sont surélevés par rapport au reste de la partie fixe (20) du circuit magnétique.

25 10. Appareil électrique interrupteur comportant des contacts fixes coopérant avec des contacts mobiles, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un actionneur électromécanique selon l'une des revendications précédentes, dont la palette mobile est solidaire desdits contacts mobiles.

1/2





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 643214
FR 0314978

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
L,A, D	FR 2 847 071 A (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS) 14 mai 2004 (2004-05-14) * le document en entier * -----	1	H01F7/08 H01H71/24
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H01H H01F
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		23 juillet 2004	Libberecht, L
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. 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 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0314978 FA 643214**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 23-07-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2847071 A	14-05-2004	FR 2847071 A1	14-05-2004
		EP 1420427 A1	19-05-2004
