



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.09.2000 Bulletin 2000/36

(51) Int Cl.7: H01H 71/24, H01H 50/16

(21) Numéro de dépôt: 00410016.0

(22) Date de dépôt: 16.02.2000

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• Diconne, Robert,
Schneider Electric Industries SA
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
• Roux, Corinne, Schneider Electric Industries SA
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
• Seraudie, Christophe, Schneider Electric Ind. SA
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: 02.03.1999 FR 9902839

(71) Demandeur: Schneider Electric Industries SA
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(74) Mandataire: Ritzenthaler, Jacques et al
Schneider Electric Industries SA
Service Propriété Industrielle - A 7
38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

(54) Actionneur magnétique à palette en particulier pour disjoncteur et disjoncteur équipé d'un tel actionneur

(57) L'invention concerne un actionneur magnétique A, notamment pour ouvrir les contacts d'un appareil de coupure tel un disjoncteur en cas de défaut électrique. Il comprend une culasse (1) comprenant une première et une seconde branches (2,3) reliées par une pièce de base transversale (4), une palette mobile (5) montée articulée par l'une (5a) de ses extrémités sur l'extrémité libre (2a) de la première branche (2), une bobine (6) apte à déplacer la palette (5) en rotation entre une position ouverte de repos de la palette (5) correspondant au fonctionnement normal de l'appareil et une position active correspondant à l'apparition d'un défaut électrique dans l'appareil, dans laquelle l'extrémité libre (5b) de la palette (5) est maintenue en position de réluctance minimale par rapport à l'extrémité libre (3a) de la seconde branche (3). Selon l'invention, la palette précitée (5) est conformée en L et comprend un premier bras (7) articulé sur la première branche (2) de la culasse (1) et un second bras (8) sensiblement perpendiculaire au premier bras (7), la seconde branche (3) et le second bras (8) comportant chacun à leur extrémités libres (3a,8a) une partie biseautée (a,b), les deux parties biseautées (a,b) de forme complémentaire étant aptes à être amenées dans une position dans laquelle les deux faces biseautées (a,b) sont en regard l'une par rapport à l'autre et sensiblement parallèles entre elles, en position de fermeture de la palette (5).

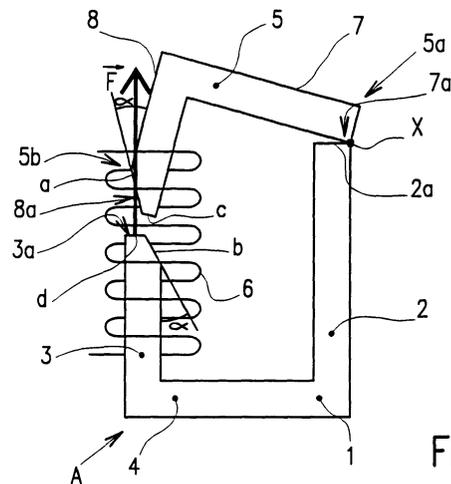


Fig. 1

Description

[0001] L'invention concerne un actionneur magnétique, notamment pour ouvrir les contacts d'un appareil de coupure tel un disjoncteur et/ou déclencher ledit disjoncteur en cas de défaut électrique, cet actionneur comprenant un circuit magnétique formé par une culasse ferromagnétique, ladite culasse comprenant une première et une seconde branche sensiblement parallèles entre elles reliées par une pièce de base transversale, une palette mobile montée articulée par l'une de ses extrémités sur l'extrémité libre de la première branche et coopérant par son autre extrémité avec l'extrémité libre de la seconde branche, un moyen de production d'un champ magnétique apte à déplacer la palette en rotation entre une position ouverte de repos de la palette correspondant au fonctionnement normal de l'appareil et une position active correspondant à l'apparition d'un défaut électrique dans l'appareil, dans laquelle l'extrémité libre de la palette est maintenue en position de réluctance minimale par rapport à l'extrémité libre de la seconde branche.

[0002] Dans les actionneurs connus du genre précédemment mentionné, la culasse est en forme de U et comprend deux branches de même longueur, tandis que la palette est formée par une plaque de section rectangulaire. Dans ce type d'actionneur, l'effort d'attraction généré par la bobine en cas de défaut électrique est minimum en début de fermeture de la palette, et croît au fur et à mesure que la palette se ferme. Il en résulte que la vitesse initiale de la palette est réduite, et en conséquence que le temps de réaction du disjoncteur suite à un défaut électrique est relativement élevé.

[0003] La présente invention a pour but de réaliser un actionneur ainsi qu'un disjoncteur l'incorporant, présentant un temps de réaction réduit en cas d'apparition d'un défaut électrique.

[0004] A cet effet, la présente invention a pour objet un actionneur magnétique, cet actionneur étant caractérisé en ce que la palette précitée est conformée en L et comprend un premier bras articulé sur la première branche de la culasse et un second bras sensiblement perpendiculaire au premier bras, et coopérant avec la seconde branche de la culasse, la seconde branche et le second bras comportant chacun à leur extrémité libre une partie biseautée, les deux parties biseautées étant de forme complémentaire et aptes à être amenées dans une position dans laquelle lesdites parties biseautées sont en regard l'une par rapport à l'autre et sensiblement parallèles entre elles, en position de fermeture de la palette.

[0005] Selon une réalisation particulière de l'invention, l'entrefer entre les parties biseautées et les parties biseautées elles-mêmes sont agencées par rapport à l'axe de rotation, de telle façon que le couple associé à l'effort d'attraction de la palette sur la culasse soit maximum en position ouverte de la palette et diminue lorsque la palette passe de la position ouverte à la position fer-

mée.

[0006] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description suivante de modes particuliers de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et représentés aux dessins annexés sur lesquels :

- Les figures 1 et 2 sont deux vues schématiques de face, illustrant un actionneur selon l'invention, respectivement dans une position ouverte et dans une position fermée,
- La figure 2a est une vue similaire aux figures 1 et 2, mais illustrant l'art antérieur,
- les figures 3 et 4 sont deux représentations graphiques illustrant l'évolution des couples développés par les différents entrefers, respectivement dans le cas d'un actionneur selon l'invention, et dans le cas d'un actionneur selon l'art antérieur, et
- la figure 5 est une vue similaire à la figure 2, mais représentant la force exercée par l'entrefer principal, par rapport à l'axe de rotation de la palette.

[0007] Sur les figures 1,2 et 5, on voit un actionneur A destiné à être utilisé dans un appareil de protection électrique tel un disjoncteur. Ce disjoncteur (non représenté) est destiné à être placé dans un circuit électrique comportant des appareils électriques, afin de protéger lesdits appareils en cas de surintensité ou de court-circuit.

[0008] Cet actionneur A est formé principalement par une culasse ferromagnétique 1 qui se compose de deux branches latérales 2,3 reliées par une pièce de base 4. Le circuit magnétique ainsi formé est fermé par une palette 5 susceptible de pivoter autour d'un axe de rotation X entre une position ouverte (fig. 1) et une position fermée (fig.2). A cet effet, et de manière connue en soi, la palette 5 présente une première extrémité 5a montée articulée sur l'extrémité libre 2a de l'une 2, dite première, des branches 2,3 de la culasse 1, et une seconde extrémité 5b apte à être amenée en regard avec l'extrémité libre 3a de la seconde branche 3 de la culasse 1 afin de fermer le circuit magnétique. La palette 5 est rappelée en position ouverte par un ressort de rappel, non représenté. Cette position ouverte correspond à un état de fonctionnement normal du disjoncteur. Cet actionneur A comporte également une bobine 6 traversé par le courant qui doit être surveillé, et apte à générer lors de l'apparition d'un défaut électrique dans le circuit, un flux magnétique susceptible d'engendrer une force d'attraction magnétique entre la seconde extrémité 5b de la palette 5 et l'extrémité libre 3a de la seconde branche 3. Lorsque cette force d'attraction F est supérieure à la force de rappel du ressort précité, la palette 5 pivote dans le

sens de la fermeture jusqu'à ce que son extrémité libre 5b entre en contact avec l'extrémité libre 3a de la seconde branche 3, ce qui provoque le déclenchement du disjoncteur et/ou l'ouverture des contacts dudit disjoncteur.

Conformément à l'invention, la palette 5 est conformée en L et comporte un premier bras 7 monté articulé par l'une 7a de ses extrémités, sur l'extrémité libre 2a de la première branche 2, et un second bras 8 s'étendant sensiblement perpendiculairement au premier bras 7 et comportant une extrémité libre 8a (5b) destinée à coopérer avec l'extrémité libre 3a de la seconde branche 3. On voit également sur ces figures, que ces deux extrémités 8a,3a comportent chacune une partie biseautée a, b et une partie non biseautée c, d. Les parties non biseautées c, d sont respectivement parallèles, au premier bras 7, pour ce qui concerne la palette 5, et parallèle à la partie de base 4, pour ce qui concerne la seconde branche 3 de la culasse 1. Ces deux parties biseautées a, b forment un angle par rapport respectivement au second bras 8 et à la seconde branche 3 d'environ 45° et sont agencées de telle manière qu'en position fermée de la palette 5, elles se trouvent en regard l'une par rapport à l'autre en s'étendant parallèlement l'une par rapport à l'autre. On note également que la longueur du premier bras 7 étant inférieure à la longueur de la partie de base 4, la palette 5 et la culasse 1 se trouvent décalées parallèlement à la direction longitudinale de la partie de base 4.

En se reportant plus particulièrement à la figure 5, on voit que la position de l'entrefer e entre les deux extrémités 5b et 3a respectivement de la palette 5 et de la seconde branche 3, ainsi que l'agencement des parties biseautées a,b, ont été choisies de manière que, au voisinage de la position fermée de la palette 5, le couple exercé au niveau de l'entrefer e par la force F d'attraction, par rapport à l'axe de rotation, soit nul. On voit en effet sur cette figure que la flèche F représentant la force, passe par l'axe d'articulation X de la palette 5, d'où il résulte un couple nul.

On voit également sur les figures 1,2 et 5, que l'entrefer e entre les deux extrémités libres 5b,3a se trouve à l'intérieur de la bobine 6, et en particulier au milieu de sa longueur.

[0009] Le fonctionnement de l'actionneur A selon l'invention va être décrit brièvement en référence aux figures :

Sur la figure 1, la palette 5 est ouverte, ce qui correspond à un état normal du disjoncteur et du circuit à protéger. Lors de l'apparition d'un défaut électrique tel une surintensité dans le circuit, un flux magnétique est généré par la bobine 6. Si la force d'attraction engendrée par ce flux est suffisante pour contrecarrer la force de rappel du ressort, un effort sera généré sur l'extrémité libre 5b de la palette 5 tendant à la rapprocher de la culasse 1. Le couple généré est très important lorsque l'entrefer e est maximum, comme ceci est illustré sur la figure 3, d'où il résulte que la vitesse de déplacement

en début d'ouverture est maximale.

[0010] La figure 3 illustre trois courbes u,v,w représentant l'évolution en fonction de la valeur de l'entrefer respectivement, du couple généré par l'entrefer principal situé entre les extrémités libres 5b,3a de la palette et de la seconde branche (courbe u), du couple généré par l'entrefer secondaire au niveau de l'axe d'articulation X (courbe v) et de la somme de ces deux couples (courbe w). La valeur de l'entrefer e est représentée en abscisse x sur la courbe et varie de 0 à 4 mm, tandis que la valeur des efforts développés est représentée en ordonnée y et varie de 0 à 200 mm.N. La Figure 4 illustre également trois courbes u,v,w représentant les mêmes données mais pour un actionneur utilisant une palette du type classique telle que représentée sur la figure 2a. On voit sur la figure 3, que l'effort généré au départ lorsque la palette 5 est ouverte, par l'entrefer principal (courbe u), avoisine les 160 et est donc très élevé par rapport à celui (environ 4 mm.N) généré dans le cas de l'utilisation d'une palette standard. Ceci est du au fait que, pour une même course d'ouverture de la palette, et compte tenu de l'existence des parties biseautées, la valeur de l'entrefer dans le cas de l'invention est diminuée, par rapport à celle de l'entrefer de l'art antérieur dans lequel l'entrefer correspondait à la course de la palette. Et l'effort étant inversement proportionnel au carré de la valeur de l'entrefer, il en résulte que la valeur de l'effort dans un actionneur selon l'invention est supérieure à celui généré dans l'art antérieur. En outre, comme ceci est visible sur la figure 1, la distance entre la direction de la force F et l'axe X est maximale en position ouverte de la palette, puisque cette direction est parallèle aux branches 2,3 de la culasse 1. Il en résulte que la valeur du couple est maximale dans cette position.

Au fur et à mesure que la palette 5 se ferme, et donc que la valeur de l'entrefer diminue, le couple F généré par l'entrefer principal diminue jusqu'à une valeur d'environ 70 mm.N. En effet, la flèche F illustrant l'effort tourne dans le sens anti-horaire jusqu'à une position illustrée sur la figure 2. Dans cette position, la direction de l'effort F passe sensiblement par l'axe de rotation X et le couple est donc d'une valeur très peu élevée.

La présence de l'entrefer e à l'intérieur de la bobine 6 et en particulier au milieu de sa longueur, contribue également à augmenter l'effort, car cela permet de canaliser le flux magnétique en limitant les flux de fuites magnétiques générés pour des courants élevés.

[0011] On voit donc que selon l'invention, l'effort passe d'une valeur maximale à une valeur minimale (fig.3), contrairement au cas de l'actionneur de l'art antérieur (fig.4) pour lequel c'est le contraire qui se produit, et ceci malgré une augmentation de l'inertie de la palette. Avantageusement, cet effet de décroissance peut être augmenté de manière à obtenir un frein électromagnétique de la palette, évitant à ladite palette d'impacter trop violemment sa butée en fin de course. Pour ce faire, il suffirait de disposer l'entrefer principal et les parties biseautées de telle manière que la palette puisse continuer

quelque peu son déplacement en rotation dans le sens anti-horaire au delà de la position représentée sur la figure 5, dans laquelle la direction de la force F passe par l'axe d'articulation X, pour atteindre une position de fermeture de la palette. Ainsi, pendant ce déplacement supplémentaire, la direction de la force exercée au niveau de l'entrefer principal passerait en dessous de l'axe d'articulation X, entraînant de ce fait un couple inverse ayant pour effet de freiner la palette.

On notera que le circuit magnétique pourra être feuilleté. On a donc réalisé grâce à l'invention un actionneur dans lequel la valeur de l'effort est très élevée, et maximale, en début de fermeture, d'où il résulte une réaction immédiate de l'actionneur en cas de défaut électrique, d'où une réactivité améliorée du disjoncteur. 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. C'est ainsi que d'autres formes pour les parties biseautées pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention, pourvu qu'elles permettent d'obtenir les résultats décrits, à savoir le fait de réduire l'entrefer entre la palette et la culasse, par rapport à la course en rotation de la palette, et d'augmenter la vitesse de la palette (mise en mouvement de la palette) au départ.

L'actionneur pourrait être utilisé avantageusement dans d'autres appareils que des disjoncteurs, nécessitant qu'un effort important soit produit en début de fermeture.

[0012] Au contraire l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

Revendications

1. Actionneur magnétique, notamment pour ouvrir les contacts d'un appareil de coupure tel un disjoncteur et/ou déclencher ledit disjoncteur en cas de défaut électrique, cet actionneur comprenant un circuit magnétique formé par une culasse ferromagnétique, ladite culasse comprenant une première et une seconde branche sensiblement parallèles entre elles reliées par une pièce de base transversale, une palette mobile montée articulée par l'une de ses extrémités sur l'extrémité libre de la première branche et coopérant par son autre extrémité avec l'extrémité libre de la seconde branche, un moyen de production d'un champ magnétique apte à déplacer la palette en rotation entre une position ouverte de repos de la palette correspondant au fonctionnement normal de l'appareil et une position active correspondant à l'apparition d'un défaut électrique dans l'appareil, dans laquelle l'extrémité libre de la palette est maintenue en position de réluctance minimale par rapport à l'extrémité libre de la seconde branche, la palette précitée (5) étant conformée en L et comprenant un premier bras (7) articulé sur la première branche (2) de la culasse (1) et un second

bras (8) sensiblement perpendiculaire au premier bras (7), et coopérant avec la seconde branche (3) de la culasse (1), la seconde branche (3) et le second bras (8) comportant chacun à leur extrémité libre (8a,3a) une partie biseautée (a,b), les deux parties biseautées (a,b) étant de forme complémentaire et étant aptes à être amenées dans une position dans laquelle lesdites parties biseautées (a,b) sont en regard l'une par rapport à l'autre et sensiblement parallèles entre elles en position de fermeture de la palette (5), caractérisé en ce que la seconde branche (3) comporte en outre à son extrémité libre, une face d'extrémité non biseautée (d), en ce que la longueur du premier bras (7) est inférieure à la longueur de la pièce de base précitée (4) et en ce que l'entrefer (e) entre les parties biseautées (a,b) et les parties biseautées elles-mêmes sont agencées par rapport à l'axe de rotation X de telle façon que le couple associé à l'effort d'attraction F de la palette (5) sur la culasse (1) soit maximum en position ouverte de la palette (5) et diminue lorsque la palette (5) passe de la position ouverte à la position fermée.

2. Actionneur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entrefer (e) entre les parties biseautées (a, b) et les parties biseautées (a,b) elles-mêmes sont agencées par rapport à l'axe de rotation X de la palette (5) de telle manière que, au voisinage de la position de fermeture de la palette (5), la direction de la force d'attraction F passe par ledit axe de rotation X, cette position de la palette (5) correspondant à un couple nul.

3. Actionneur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la palette précitée (5) peut encore être déplacée quelque peu en rotation dans le sens de sa fermeture au delà de la position précitée correspondant à un couple nul, le couple exercé pendant ce déplacement supplémentaire, étant alors inversé, réalisant de ce fait un freinage de la palette (5).

4. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen de production du champ magnétique comprenant une bobine (6), l'entrefer dit principal (e), entre l'extrémité (3a) de la seconde branche (3) et l'extrémité libre (5b) de la palette (5), est situé à l'intérieur de la bobine (6).

5. Actionneur selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'entrefer dit principal (e) est situé à mi-longueur de la bobine (6).

6. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux extrémités libres (5b,3a) respectivement de la palette (5) et de la seconde branche (3), comportent

chacune une face biseautée (a,b) et une face non biseautée (c,d).

7. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit magnétique est feuilleté. 5

8. Disjoncteur comprenant un actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

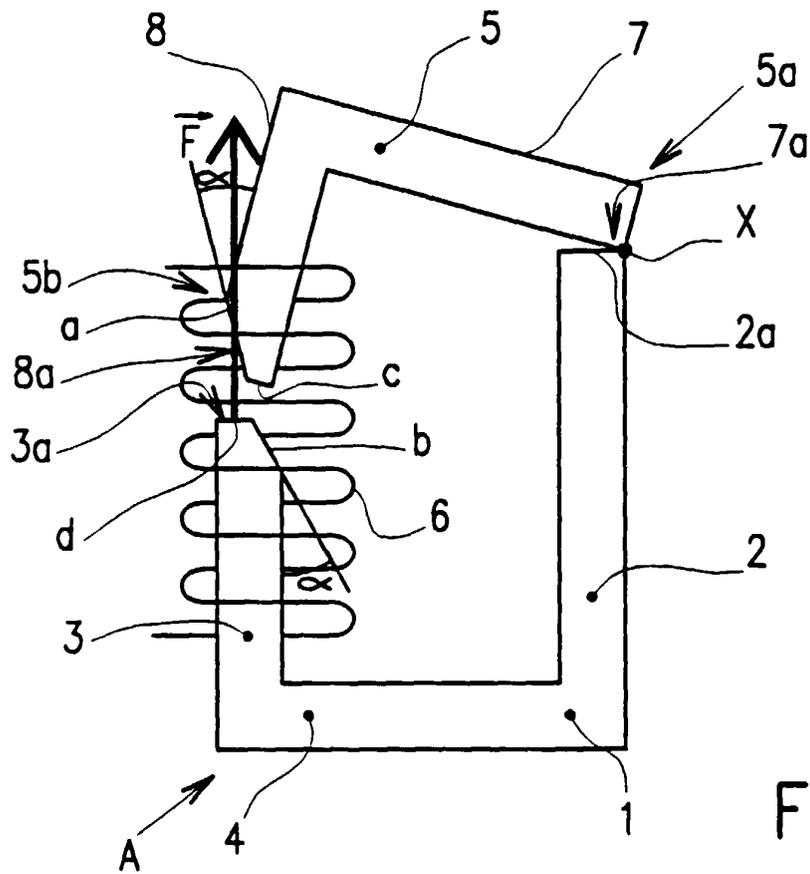


Fig. 1

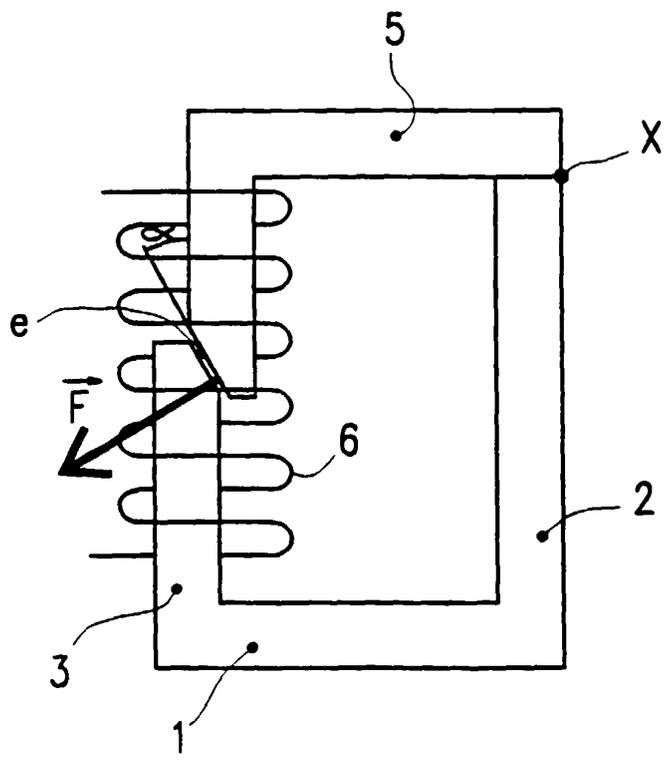


Fig. 2

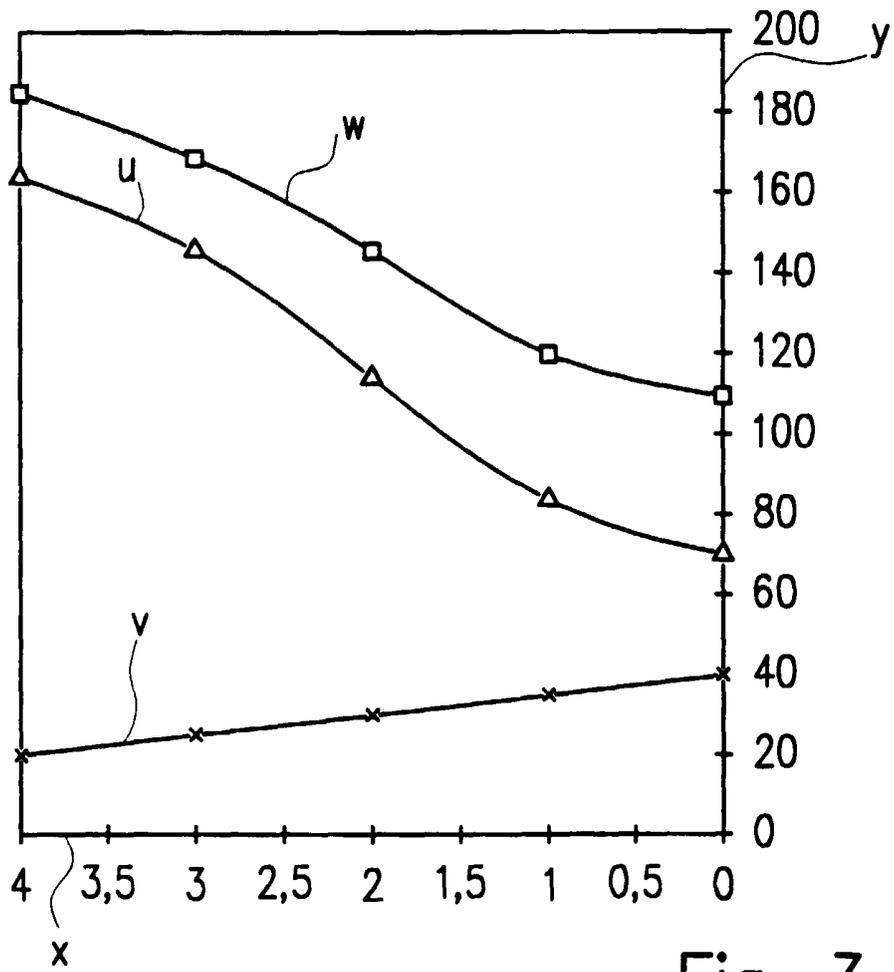


Fig. 3

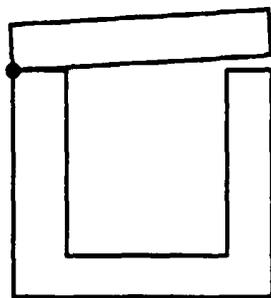


Fig. 2a

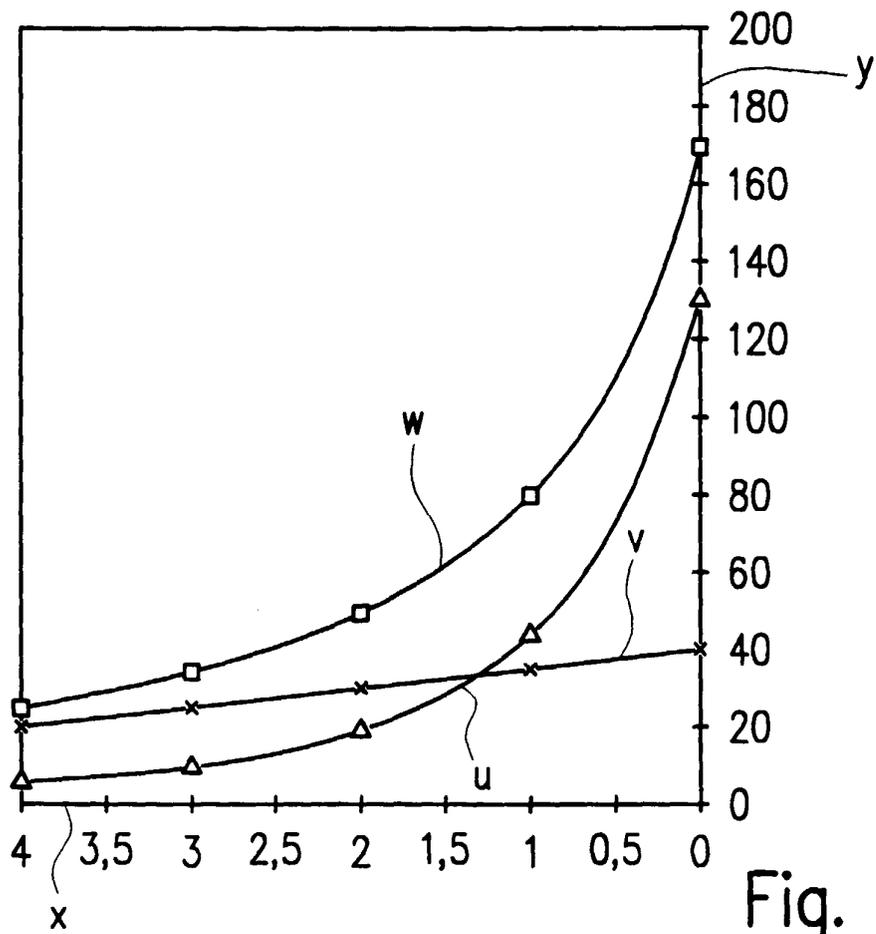


Fig. 4

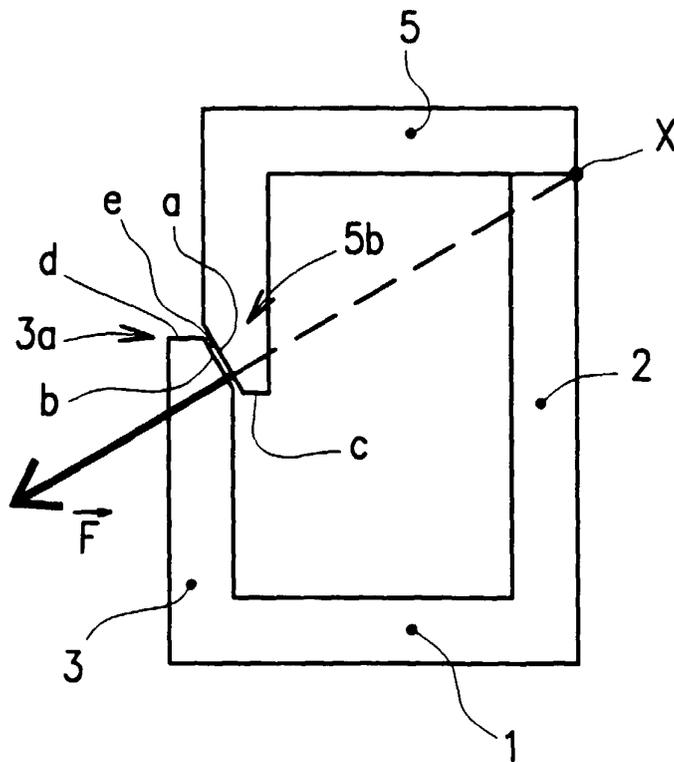


Fig. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 41 0016

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	CH 72 323 A (BROWN, BOVERY & CIE) 1 mai 1916 (1916-05-01) * page 1, colonne 2, ligne 13 - ligne 17 *	1,4,8	H01H71/24 H01H50/16
A	GB 103 641 A (BROWN, BOVERY & CIE) 28 novembre 1916 (1916-11-28) * figures 1,2 *	7	
A	CH 209 749 A (SODECO) 16 juillet 1940 (1940-07-16) * le document en entier *	2	
A	DE 572 086 C (ALLGEMEINE ELECTRICITÄTS-GESELLSCHAFT) 23 février 1933 (1933-02-23) * page 1, ligne 43 - ligne 53; figure 2 *	2	
A	FR 613 481 A (ÉTABLISSEMENTS JULES RICHARD) 18 novembre 1926 (1926-11-18) * le document en entier *	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 mars 2000	Examineur Ramírez 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			

EPO FORM 1503 03.92 (P040302)

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

EP 00 41 0016

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.

28-03-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 72323	A	AUCUN	
GB 103641	A	AUCUN	
CH 209749	A	AUCUN	
DE 572086	C	AUCUN	
FR 613481	A	18-11-1926	AUCUN

EPO FORM P0480

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