



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.01.2004 Bulletin 2004/01

(51) Int Cl.7: **H01H 71/24**

(21) Numéro de dépôt: **02360176.8**

(22) Date de dépôt: **17.06.2002**

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

(71) Demandeur: **HAGER ELECTRO S.A.**
67215 Obernai Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Diebold, Francis**
67210 Bernardswiller (FR)

• **Puh, Nikola**
67120 Duttlenheim (FR)
• **Joyeux, Patrice**
67210 Obernai (FR)

(74) Mandataire: **Littolff, Denis**
Meyer & Partenaires,
Conseils en Propriété Industrielle,
Bureaux Europe,
20, place des Halles
67000 Strasbourg (FR)

(54) **Déclencheur électromagnétique à palette mobile selon un déplacement rectiligne**

(57) Déclencheur électromagnétique pour appareil électrique notamment du type disjoncteur modulaire doté d'un contact fixe coopérant avec un contact qui est mobile entre deux positions respectivement contre et à distance du contact fixe, ledit contact mobile étant relié à un mécanisme à serrure permettant la commande de la position du contact mobile par rapport au contact fixe, mécanisme à serrure avec lequel coopère le déclencheur qui est apte à le déverrouiller en vue d'une ouverture des contacts en cas de surintensité du courant traversant l'appareil électrique, ledit déclencheur comportant :

- un noyau entouré d'au moins une demie spire de bobine excitatrice ainsi que d'une culasse conduisant le flux magnétique et munie d'un premier entrefer ménagé entre les extrémités de deux flans d'allure parallèle de la culasse, dans lequel se déplace un bras pivotant supportant le contact mobile ;
- un contact fixe disposé au voisinage dudit premier entrefer, et électriquement relié à la bobine ;
- au moins une palette qui réalise le déverrouillage du mécanisme à serrure et se déplace entre une première position de repos dans laquelle elle forme au moins un second entrefer avec la culasse et une position d'actionnement dans laquelle elle est attirée au contact de celle-ci ; et
- un mécanisme de rappel de la palette dans sa première position.

La palette est mobile et guidée en translation dans

un côté de la culasse suivant une course permettant le déverrouillage du mécanisme à serrure en cas de surintensité.

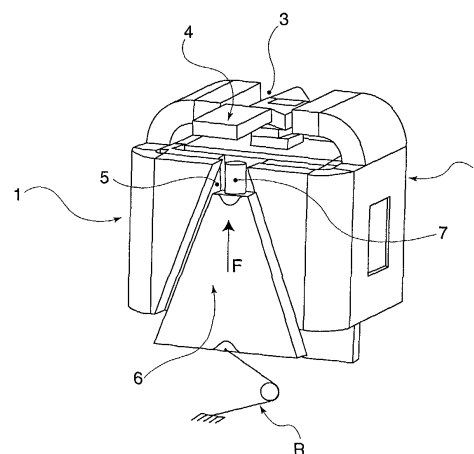


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un déclencheur électromagnétique pour appareil électrique par exemple du type disjoncteur modulaire, c'est-à-dire notamment doté d'un contact fixe coopérant avec un contact qui est mobile entre deux positions respectivement contre et à distance dudit contact fixe.

[0002] Lesdits déclencheurs sont des organes électromagnétiques de disjonction qui comportent en général une bobine avec un noyau mobile associé à un percuteur pour assurer, en cas de surintensité, la disjonction par ouverture du contact mobile. Dans la plupart des configurations classiques, les bobines à induction à noyau mobile avec percuteur et ressort de rappel sont montées longitudinalement dans une culasse apte à conduire le flux magnétique.

[0003] Il existe également des configurations d'allure transversale, dans lesquelles le noyau et la bobine se développent transversalement au produit. Ces configurations présentent l'avantage de produire des effets magnétiques favorables au déplacement du contact mobile d'une part, et de l'arc généré à l'écartement des contacts d'autre part. Ainsi, en plus de l'effet purement mécanique mis en oeuvre par ces déclencheurs, qui transforment l'énergie magnétique pour actionner mécaniquement un percuteur heurtant le contact mobile en vue de l'écarter du contact fixe, ces configurations génèrent des lignes de champ magnétique engendrant des forces de Laplace favorables à la propulsion du contact mobile vers la position d'ouverture, notamment lorsque l'intensité du courant dépasse un seuil prédéterminé et que le circuit magnétique est saturé.

[0004] La fonction de disjonction est donc doublement assurée, par l'effet mécanique et par l'effet magnétique, lorsque le courant dépasse ledit seuil prédéterminé.

[0005] Les déclencheurs électromagnétiques à configuration transversale connus présentent une palette montée de façon pivotante entre une position de repos dans laquelle elle est écartée de la culasse magnétique et une position d'actionnement dans laquelle elle est attirée magnétiquement jusqu'à venir en contact avec ladite culasse.

[0006] Ladite palette pivotante actionne en général un percuteur constitué d'une pièce allongée interposée entre elle et un bras de support du contact mobile. Celui-ci, également monté de façon pivotante, se déplace dans un entrefer de la culasse magnétique disposée à l'opposé de la palette pivotante. Une telle configuration est par exemple montrée dans les documents EP 0 693 775 ou EP 0 794 547.

[0007] Ces configurations à palette pivotante sont toutefois délicates à concevoir, en raison de la compacité exigée par le faible volume disponible notamment dans les boîtiers modulaires des appareils de type disjoncteur.

[0008] Pour que la palette pivotante puisse entraîner

le percuteur avec une énergie cinétique appropriée, il faut en principe que ce dernier ait une course suffisante, ce qui implique l'existence d'un entrefer non négligeable entre la palette et la culasse magnétique, nécessitant à son tour un volume de culasse suffisant pour vaincre la réluctance ainsi créée. Outre le volume de la culasse proprement dite, le choix d'une palette pivotante n'est pas sans incidence sur l'encombrement du système, car pour être capable d'entraîner un percuteur dans de bonnes conditions, elle doit présenter une longueur relativement importante comparée au volume disponible dans le boîtier.

[0009] En d'autres termes, ces configurations ne permettent pas facilement de jouer sur la longueur de course sans augmentation du volume, ce qui n'est guère compatible avec les exigences de compacité notamment exigées dans les boîtiers des appareils modulaires.

[0010] La présente invention se propose de remédier à cet inconvénient en offrant une configuration permettant notamment l'augmentation de la longueur de course sans augmentation simultanée du volume.

[0011] Un autre objectif de l'invention consiste en la réalisation d'une configuration beaucoup plus facile à fabriquer et à monter que le déclencheur à palette rotative.

[0012] Selon un autre objectif encore, l'invention peut être mise en oeuvre sans changement majeur dans les deux architectures possibles résultant du positionnement du contact fixe sur l'une ou l'autre des deux tôles de conduction d'arc délimitant la chambre d'extinction d'arc d'un disjoncteur.

[0013] Le déclencheur électromagnétique de l'invention comporte, pour remplir les objectifs précités, ainsi que d'autres qui apparaîtront à la lecture de la description qui suit, les éléments suivants :

- un noyau entouré d'au moins une demie spire de bobine excitatrice ainsi que d'une culasse conduisant le flux magnétique et munie d'un premier entrefer ménagé entre les extrémités de deux flans d'allure parallèle de la culasse, dans lequel se déplace un bras pivotant supportant le contact mobile ;
- un contact fixe disposé au voisinage dudit premier entrefer, et électriquement relié à la bobine ;
- au moins une palette qui réalise le déverrouillage du mécanisme à serrure et se déplace entre une première position de repos dans laquelle elle forme au moins un second entrefer avec la culasse et une position d'actionnement dans laquelle elle est attirée au contact de celle-ci ;
- un mécanisme de rappel de la palette dans sa première position ;

[0014] La caractéristique essentielle du déclencheur de l'invention réside en ce que la palette est mobile et guidée en translation dans un côté de la culasse suivant

une course permettant le déverrouillage du mécanisme à serrure en cas de surintensité.

[0015] Cette configuration translatrice permet de modifier la longueur de la course de la palette sans modifier de façon substantielle le volume du déclencheur. Elle permet également d'aboutir à une configuration beaucoup plus compacte, la palette étant presque totalement intégrée au volume de la culasse, à l'inverse de ce qui existe dans une configuration rotative.

[0016] De préférence, les entrefers relatifs à la palette d'une part, et au bras supportant le contact mobile d'autre part, sont situés sur deux côtés contigus de la culasse. Il s'agit d'une autre différence notable par rapport aux configurations pivotantes, dans lesquelles la palette est active sur un côté de la culasse opposée à celui qui fait face au bras supportant le contact mobile.

[0017] Plus précisément, la culasse du déclencheur de l'invention est composée de deux armatures équipant les extrémités du noyau et se développant en direction l'une de l'autre sur les côtés pourvus d'un entrefer.

[0018] Selon une possibilité, s'il n'y a qu'une palette, cette culasse peut se composer de deux U partageant les mêmes jambages et dont les bases situées dans deux plans perpendiculaires comportent les entrefers respectivement du bras supportant le contact mobile et de la palette.

[0019] Pour que l'attraction magnétique à l'origine du déplacement de la palette puisse se produire, il faut évidemment que la palette présente au moins un côté non parallèle au sens du déplacement.

[0020] De préférence, cette dernière présente une forme, par exemple trapézoïdale, s'ajustant en position d'actionnement dans l'espace ménagé entre les deux armatures.

[0021] Cette forme trapézoïdale est particulièrement bien adaptée, en ce qu'elle permet la réalisation, en position de repos de la palette, de deux entrefers obliques qui génèrent des forces d'attraction dotées d'une composante parallèle à l'axe du déplacement de la palette. La résultante des composantes parallèles audit axe génère son déplacement axial en direction du bras supportant le contact mobile.

[0022] Selon une possibilité, un percuteur est de plus solidarisé à la palette, et comporte un plot dépassant de sa portion située à l'avant considérée par rapport au sens du déplacement, destiné à heurter le mécanisme à serrure pour le déverrouiller. Ce percuteur n'est pas réalisé dans le même matériau que la palette, puisqu'il n'exerce aucune fonction magnétique, mais il y est fixé pour remplir sa fonction mécanique.

[0023] En variante, la palette peut comporter un moyen d'accrochage à la serrure permettant le déverrouillage de cette dernière par traction lorsqu'elle se déplace.

[0024] De préférence, les armatures de la culasse sont symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan médian transversal au noyau. Cette symétrie, qui n'est

pas une nécessité fonctionnelle, simplifie néanmoins la fabrication et le montage du déclencheur magnétique selon l'invention.

[0025] De même, les armatures sont notamment positionnées et fixées l'une par rapport à l'autre par une pièce formant en outre un fond à l'espace ménagé entre lesdites armatures dans chaque côté comportant éventuellement une palette, chaque pièce et sa palette étant de plus munies de moyens de centrage et de guidage en translation de ladite palette dans ledit espace.

[0026] Cette pièce ne remplit donc pas de fonction magnétique, mais elle facilite la fabrication de la culasse, et donc du déclencheur de l'invention. Elle exerce en outre des fonctions mécaniques auxiliaires permettant au percuteur de remplir sa fonction mécanique par rapport au bras supportant le contact mobile.

[0027] Plus précisément, lesdits moyens de centrage et de guidage sont constitués d'une glissière pratiquée dans ladite pièce de positionnement et de fixation des armatures, dans laquelle coulisse un profilé rapporté à la palette.

[0028] De préférence, il peut y avoir centrage de la palette par rapport aux armatures bien que cela ne soit pas une nécessité technique absolue. Cela facilite largement le fonctionnement mécanique de l'ensemble en vue de conférer à la palette, et par conséquent au percuteur, une énergie cinétique suffisante pour remplir sa fonction mécanique.

[0029] De préférence encore, le mécanisme de rappel de la palette est fixé audit profilé rapporté à la palette.

[0030] Selon une possibilité, les palettes sont au nombre de deux. Une telle configuration permet le cas échéant d'améliorer les performances mécaniques du déclencheur au moment de la disjonction.

[0031] Dans ce cas, les deux palettes peuvent être disposées dans des côtés parallèles du déclencheur, voire être solidarisées l'une à l'autre.

[0032] Parmi les configurations particulières qu'il est possible de mettre en oeuvre, on peut citer une disposition suivant laquelle la palette coopère directement avec le bras supportant le contact mobile en vue du déverrouillage de la serrure.

[0033] L'invention va à présent être décrite plus détail, notamment en référence aux figures annexées pour lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un déclencheur magnétique selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective selon un angle différent du même déclencheur ;
- la figure 3 est une vue en élévation du côté du déclencheur opposé à celui qui contient la palette mobile ;
- la figure 4 est une vue en élévation du côté coopérant avec le bras supportant le contact mobile ;
- la figure 5 est une coupe du déclencheur magnétique de l'invention selon les flèches V-V de la figure

3 ;

- la figure 6 est une coupe selon les flèches VI-VI de la figure 4 ; et
- la figure 7 est une coupe selon les flèches VII-VII de la figure 3.

[0034] En référence à la figure 1, le déclencheur magnétique selon l'invention comporte une culasse magnétique formée de deux armatures (1, 2) constituant un premier entrefer (3) à l'intérieur duquel se déplace un bras (4) support du contact mobile, et un second entrefer (5) coopérant avec une palette mobile (6).

[0035] Ces éléments apparaissant également en figure 2, qui montre cependant de manière plus précise la forme de la palette (6), et par conséquent de l'entrefer (5). Ils sont de forme trapézoïdale, le volume de la palette (6) s'adaptant exactement à l'évidement formant l'entrefer (5), en position d'actionnement. Les formes de l'entrefer (5) et de la palette (6) permettent un déplacement de cette dernière selon la flèche F, déplacement qui est contrecarré en dessous d'une certaine valeur seuil du courant par l'existence d'un ressort (R) schématisé dans la figure 2. Ce ressort est par exemple fixé au grand côté du trapèze, dont le petit côté est équipé d'un percuteur (7) dont la trajectoire rencontre le bras (4) support du contact mobile lorsque la palette (6) se déplace de sa position de repos à sa position d'actionnement.

[0036] Les conditions de disjonction entraînent une brutale augmentation de courant, créant un flux magnétique suffisant pour créer une force d'attraction de la palette (6) annulant la force de rappel du ressort (R). La palette se met en mouvement, entraînant le déplacement du percuteur (7) en direction dudit bras (4) pour réaliser la séparation des contacts.

[0037] Les conditions mécaniques et magnétiques sont telles que l'énergie cinétique du percuteur est suffisante pour arracher le contact mobile du contact fixe en cas de surintensité générant une disjonction.

[0038] Le déclencheur de l'invention est en fait un actionneur magnétique suffisamment puissant pour procéder à la séparation des contacts fixe et mobile dans les conditions qui apparaissent en cas de surintensité nécessitant la disjonction.

[0039] Ces contacts respectivement fixe (8) et mobile (9) apparaissent en figure 3, ainsi que la bobine (10) et le noyau magnétique (11). Le moteur ainsi créé consomme peu, et présente un bon rendement car il ne comporte aucun entrefer parasite. Il est donc possible de réduire le nombre de spires.

[0040] Dans le cas représenté, la bobine est constituée d'une demie spire de cuivre, ce qui correspond à une réduction significative de la quantité de cuivre utilisée et est économiquement tout à fait favorable.

[0041] La figure 4 révèle la pièce (12) formant le fond de l'espace ménagé entre les armatures (1, 2), qui aide au positionnement relatif desdites armatures (1, 2), et qui comporte en outre des moyens de centrage et de

guidage en translation de la palette (6).

[0042] Comme on l'a mentionné précédemment, cette pièce (12) n'exerce aucune fonction magnétique, et n'est donc nécessaire que sur un plan purement mécanique.

[0043] Les coupes constituant les figures 5 à 7 permettent de clarifier l'agencement relatif des différents constituants du déclencheur selon l'invention. Ainsi, la figure 5 montre particulièrement clairement la relation mécanique qui existe entre la palette (6) d'une part et le percuteur (7) d'autre part. La relation de coulissement mécanique entre la palette (6) et la pièce de liaison (12) est également bien représentée sur cette figure.

[0044] Les figures 6 et 7 illustrent la structure de la culasse magnétique représentée par les armatures (1, 2). Celle-ci se développe de telle sorte qu'elle forme un U dans deux plans perpendiculaires qui sont précisément représentés respectivement en figures 6 et 7.

[0045] Dans le plan de la figure 6, la base du U est interrompue par l'entrefer (3) dans lequel se déplace le bras (4) support du contact mobile (9).

[0046] Dans le plan représenté en figure 7, la base du U est interrompue par l'entrefer (5) dans lequel se déplace la palette (6). Celle-ci est mécaniquement reliée à la pièce (12) via des moyens de coulissement (13) qui se déplacent dans une glissière pratiquée dans ladite pièce (12).

[0047] La description ci-dessus ne constitue bien entendu qu'un exemple possible de mise en oeuvre de l'invention. Celle-ci englobe également les variantes de formes et de configurations qui sont à la portée de l'homme de l'art.

Revendications

1. Déclencheur électromagnétique pour appareil électrique notamment du type disjoncteur modulaire doté d'un contact fixe coopérant avec un contact qui est mobile entre deux positions respectivement contre et à distance du contact fixe, ledit contact mobile étant relié à un mécanisme à serrure permettant la commande de la position du contact mobile par rapport au contact fixe, mécanisme à serrure avec lequel coopère le déclencheur qui est apte à le déverrouiller en vue d'une ouverture des contacts en cas de surintensité du courant traversant l'appareil électrique, ledit déclencheur comportant :

- un noyau entouré d'au moins une demie spire de bobine excitatrice ainsi que d'une culasse conduisant le flux magnétique et munie d'un premier entrefer ménagé entre les extrémités de deux flans d'allure parallèle de la culasse, dans lequel se déplace un bras pivotant supportant le contact mobile ;
- un contact fixe disposé au voisinage dudit premier entrefer, et électriquement relié à la

- bobine ;
- au moins une palette qui réalise le déverrouillage du mécanisme à serrure et se déplace entre une première position de repos dans laquelle elle forme au moins un second entrefer avec la culasse et une position d'actionnement dans laquelle elle est attirée au contact de celle-ci ; et
- un mécanisme de rappel de la palette dans sa première position ;

caractérisé en ce que la palette est mobile et guidée en translation dans un côté de la culasse suivant une course permettant le déverrouillage du mécanisme à serrure en cas de surintensité.

2. Déclencheur électromagnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la culasse est composée de deux armatures équipant les extrémités du noyau et se développant en direction l'une de l'autre sur les côtés pourvus d'un entrefer. 20
3. Déclencheur électromagnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la palette présente au moins un côté non parallèle au sens du déplacement. 25
4. Déclencheur électromagnétique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la palette présente une forme s'ajustant en position d'actionnement dans un espace ménagé entre les deux armatures. 30
5. Déclencheur électromagnétique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** un percuteur est solidarisé à la palette, et comporte un plot dépassant de sa portion située à l'avant par rapport au sens du déplacement, destiné à heurter le mécanisme à serrure pour le déverrouiller. 35
6. Déclencheur électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la palette comporte un moyen d'accrochage à la serrure permettant le déverrouillage de cette dernière par traction lorsqu'elle se déplace. 40
7. Déclencheur électromagnétique selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** lesdites armatures sont symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan médian transversal au noyau. 50
8. Déclencheur électromagnétique selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** les armatures sont notamment positionnées et fixées l'une par rapport à l'autre par une pièce formant un fond à l'espace ménagé entre lesdites armatures dans chaque côté comportant une palette, chaque pièce et sa palette étant munies de

moyens de centrage et de guidage en translation de ladite palette dans ledit espace.

9. Déclencheur électromagnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de centrage et de guidage sont constitués d'une glissière pratiquée dans ladite pièce de positionnement et de fixation des armatures, dans laquelle coulisse un profilé rapporté directement ou via une pièce de liaison à la palette. 10
10. Déclencheur électromagnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le mécanisme de rappel de la palette est fixé audit profilé rapporté à la palette. 15
11. Déclencheur électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la palette est de forme trapézoïdale.
12. Déclencheur électromagnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les palettes sont au nombre de deux.
13. Déclencheur électromagnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les palettes sont disposées dans des côtés parallèles du déclencheur. 25
14. Déclencheur électromagnétique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les palettes sont solidarisées l'une à l'autre. 30
15. Déclencheur électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la palette coopère directement avec le bras supportant le contact mobile en vue du déverrouillage de la serrure. 35

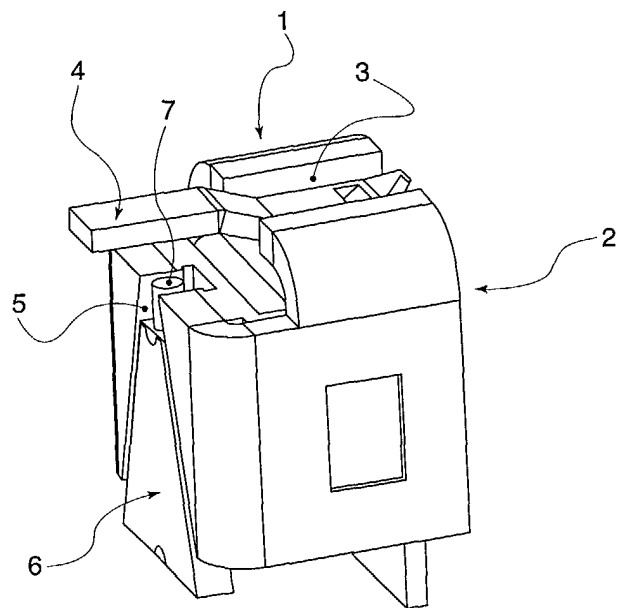


Fig. 1

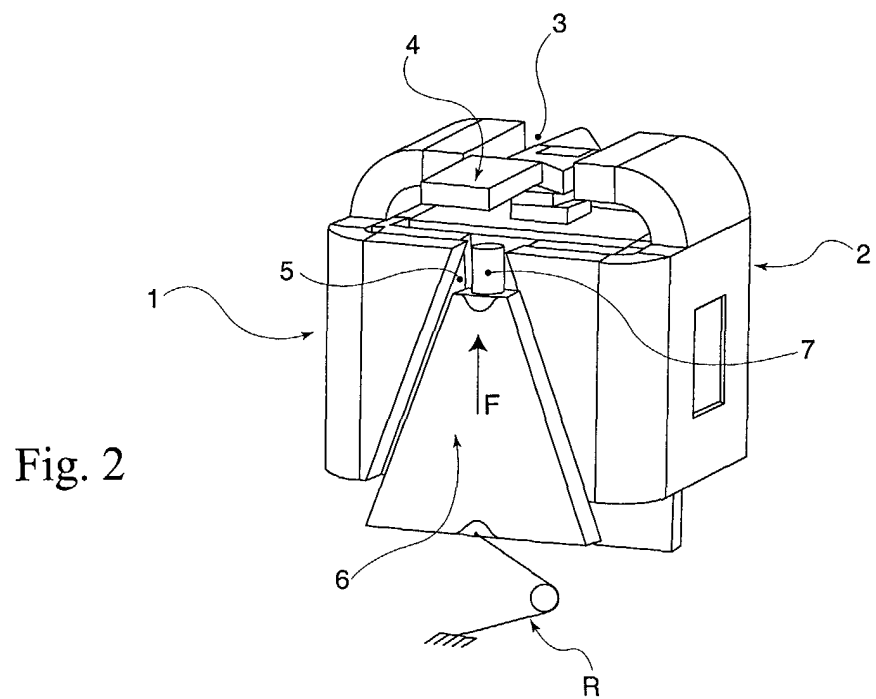


Fig. 2

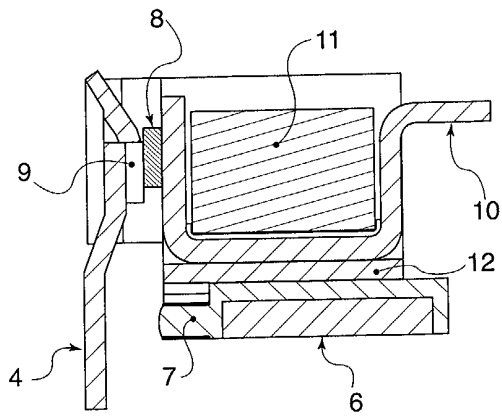


Fig. 5

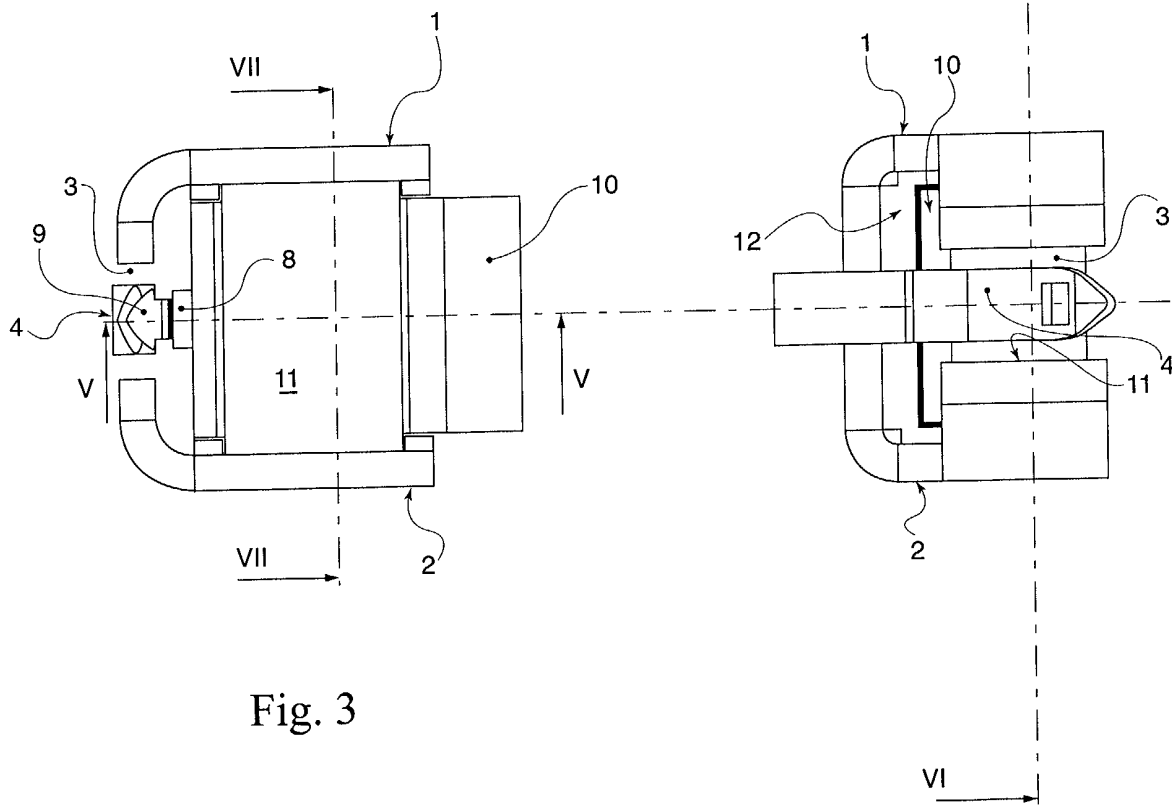


Fig. 3

Fig. 4

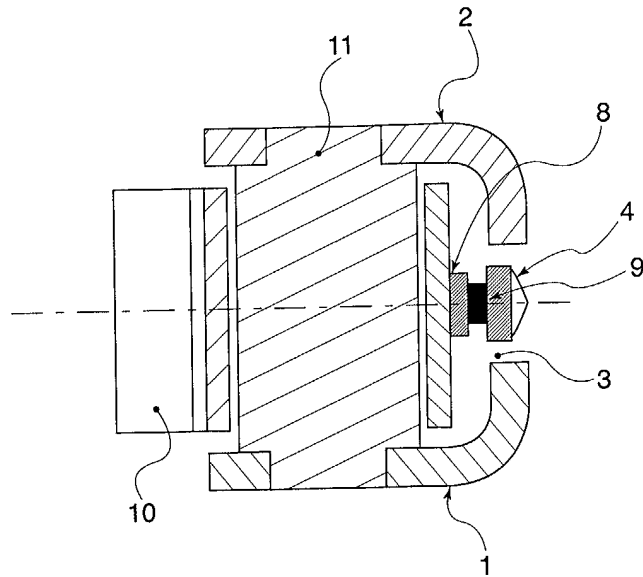


Fig. 6

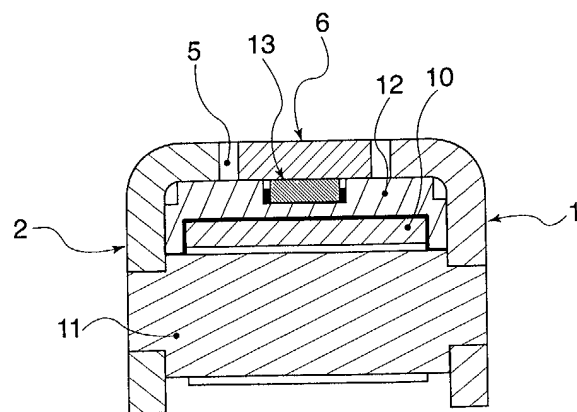


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 02 36 0176

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
D,A	EP 0 794 547 A (SCHNEIDER ELECTRIC SA) 10 septembre 1997 (1997-09-10) * revendications; figures * ---	1	H01H71/24
D,A	EP 0 693 765 A (SCHNEIDER ELECTRIC SA) 24 janvier 1996 (1996-01-24) * revendications; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		13 août 2002	Findeli, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 02 36 0176

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

13-08-2002

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0794547 A	10-09-1997	FR 2745949 A1	12-09-1997
		EP 0794547 A1	10-09-1997
EP 0693765 A	24-01-1996	FR 2722608 A1	19-01-1996
		AT 178161 T	15-04-1999
		AU 686809 B2	12-02-1998
		AU 2501395 A	01-02-1996
		BR 9503348 A	16-07-1996
		CN 1124873 A , B	19-06-1996
		DE 69508483 D1	29-04-1999
		DE 69508483 T2	07-10-1999
		EP 0693765 A1	24-01-1996
		ES 2130553 T3	01-07-1999
		HU 73306 A2	29-07-1996
		RU 2144234 C1	10-01-2000
		SG 30416 A1	01-06-1996
		TR 960064 A2	21-06-1996
		ZA 9505705 A	14-05-1996

EPO FORM P0460

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