



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.10.2002 Bulletin 2002/41

(51) Int Cl.7: **H01H 71/32**

(21) Numéro de dépôt: **02290799.2**

(22) Date de dépôt: **29.03.2002**

(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

- **Bourdin, Damien**
67000 Strasbourg (FR)
- **Combreau, Thierry**
68840 Pulversheim (FR)
- **Leclercq, Bernard**
67000 Strasbourg (FR)
- **Spinner, Bruno**
67400 Illkirch (FR)

(30) Priorité: **06.04.2001 FR 0104724**

(71) Demandeur: **SERD**
Société d'Etude et de Réalisation de
Disjoncteurs
67100 Strasbourg (FR)

(74) Mandataire: **CABINET BONNET-THIRION**
12, Avenue de la Grande-Armée
75017 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Bailly, Stéphane**
67400 Illkirch (FR)

(54) **Déclencheur électromagnétique comportant un circuit électromagnétique dont l'armature mobile est apte à accuser trois positions d'équilibre stable**

(57) Déclencheur électromagnétique comportant un circuit électromagnétique (5) comprenant une armature fixe (6) ainsi qu'une armature mobile (7) susceptible d'occuper deux positions d'équilibre stable, à savoir une position de travail dans laquelle elle se trouve plaquée contre l'armature fixe (6) et ferme le circuit électromagnétique (5),

et une position de repos dans laquelle elle est écartée de l'armature fixe (6) et ouvre le circuit électromagnétique (5).

L'armature mobile (7) est apte à occuper une troisième position d'équilibre stable dans laquelle elle est écartée de l'armature fixe (6) au-delà de la position de repos.

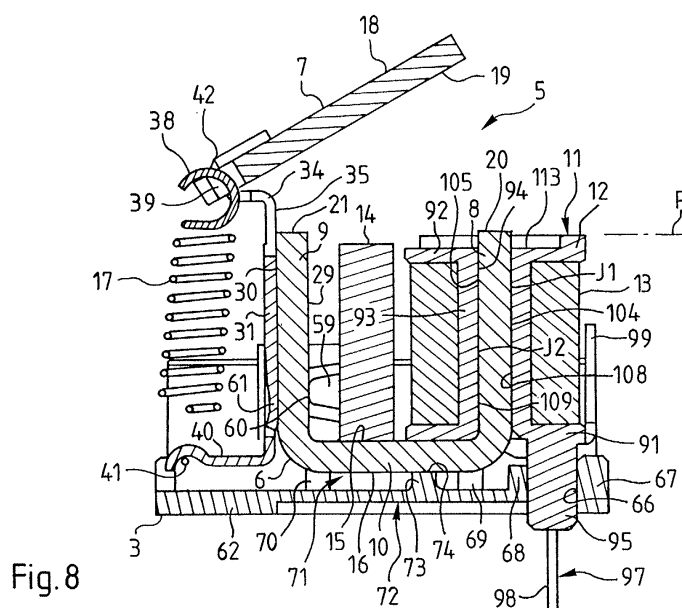


Fig. 8

Description

[0001] L'invention concerne un déclencheur électromagnétique comportant un circuit électromagnétique comprenant une armature fixe ainsi qu'une armature mobile susceptible d'occuper deux positions d'équilibre stable, à savoir une position de travail dans laquelle elle se trouve plaquée contre l'armature fixe et ferme le circuit électromagnétique, et une position de repos dans laquelle elle est écartée de l'armature fixe et ouvre le circuit électromagnétique.

[0002] Un déclencheur électromagnétique de ce type est connu du document FR-A-2 620 264.

[0003] Ce type de déclencheur présente un certain nombre d'inconvénients, parmi lesquels un accès difficile à l'entrefer entre les armatures une fois celles-ci assemblées. Or il peut y subsister des poussières indésirables qui sont susceptibles de modifier l'entrefer et, de ce fait, grever le bon fonctionnement du déclencheur.

[0004] L'invention vise à résoudre notamment les inconvénients précités en proposant un déclencheur électromagnétique de conception simple, qui présente un fonctionnement fiable, précis et durable.

[0005] A cet effet, l'invention propose un déclencheur électromagnétique tel que mentionné dans l'introduction, caractérisé en ce que l'armature mobile est apte à occuper une troisième position d'équilibre stable dans laquelle elle est écartée de l'armature fixe au-delà de la position de repos.

[0006] Il est ainsi possible d'accéder librement à l'entrefer entre les armatures même après leur assemblage. Il peut alors être procédé au nettoyage du déclencheur, notamment des armatures, sans qu'il soit nécessaire de démonter celles-ci.

[0007] L'entrefer est de la sorte définitivement débarrassé de toute poussière indésirable et il reste constant de manière durable.

[0008] La fiabilité, la précision, la rapidité et la durée de vie du déclencheur s'en trouvent accrues.

[0009] Le déclencheur électromagnétique selon l'invention présente d'autres caractéristiques préférentielles, non limitatives, seules ou combinées, telles que :

- il comprend une plaquette fixée à l'armature fixe et par rapport à laquelle est montée pivotante l'armature mobile ;
- ladite armature mobile est sollicitée vers sa position de repos par un ressort de rappel ancré d'une part dans ladite armature mobile, et d'autre part sur ladite plaquette ;
- ladite plaquette comporte une surface d'appui contre laquelle est susceptible de s'appliquer, sous l'action du ressort de rappel, une partie biseautée de l'armature mobile, ladite partie biseautée formant un axe de pivotement de l'armature mobile.

[0010] Selon d'autres caractéristiques :

- la plaquette comporte un logement situé à distance de l'armature fixe, susceptible de recevoir l'armature mobile dans sa troisième position d'équilibre stable ;
- dans sa troisième position de repos, l'armature mobile se trouve maintenue dans ledit logement sous l'action du ressort de rappel ;
- l'armature mobile présente une butée venant s'appliquer, sous l'action du ressort de rappel, contre une surface d'appui dudit logement, ladite butée étant distincte de ladite partie biseautée ;
- l'armature mobile présente un trou traversant pour l'ancrage du ressort, et en ce qu'il existe un porte-à-faux entre ce trou et ladite butée.

[0011] L'armature mobile se trouve ainsi positionnée de manière stable et précise, et en même temps de manière aisément réversible, dans sa troisième position.

[0012] Selon d'autres caractéristiques encore :

- ladite plaquette comporte une patte qui dépasse de l'armature et présente une surface formant ladite surface d'appui contre laquelle est susceptible de s'appliquer ladite partie biseautée de l'armature mobile, cette patte étant prolongée, au-delà de l'armature par une extension coudée en forme de crochet qui forme ledit logement ;
- la plaquette comporte deux pattes semblables qui encadrent l'armature mobile dont une partie, dans laquelle est ancré le ressort, se trouve, en étant libre de se mouvoir, entre les pattes ;
- l'armature mobile se présente sous la forme d'une palette ;
- l'armature fixe est en forme de U, et comporte une première et une deuxième branches reliées par une base, ladite plaquette étant fixée à ladite deuxième branche ;
- le déclencheur comporte un boîtier dans lequel est disposé le circuit électromagnétique, ledit boîtier comportant un socle coiffé d'un couvercle, socle sur lequel repose l'armature fixe ;
- l'armature fixe est assujettie audit boîtier, sa base se trouvant immobilisée, serrée, entre le socle et le couvercle.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un déclencheur électromagnétique conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe d'élévation longitudinale suivant le plan de coupe II-II de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en coupe d'élévation transversale partiellement selon la ligne IIIa - IIIa, et partiellement selon la ligne IIIb - IIIb de la figure 2 ;

- la figure 4 est une vue d'élévation en plan du déclencheur électromagnétique des figures précédentes, sans son couvercle, représenté dans une première position d'équilibre stable de l'armature mobile ;
- la figure 5 est une vue analogue à la figure 4, dans une deuxième position d'équilibre stable de l'armature mobile ;
- la figure 6 est une vue similaire aux figures 4 et 5, dans une troisième position d'équilibre stable de l'armature mobile ;
- la figure 7 est une vue en plan de dessus du déclencheur électromagnétique de la figure 6 ;
- la figure 8 est une vue en coupe d'élévation longitudinale selon la ligne VIII - VIII de la figure 7 ;
- la figure 9 est une vue en perspective du déclencheur électromagnétique des figures précédentes, dépourvu de son socle et de son couvercle ainsi que du bobinage de la bobine, dans la position de la figure 4 ;
- la figure 10 est une vue en perspective du déclencheur électromagnétique de la figure 9, selon un autre angle de vue ;
- la figure 11 est une vue en plan de dessus de l'armature mobile d'un déclencheur selon l'invention ;
- la figure 12 est une vue en plan d'élévation longitudinale de l'armature mobile de la figure 11 ;
- la figure 13 est une vue en perspective d'une pièce de guidage de l'armature mobile d'un déclencheur électromagnétique selon l'invention ;
- la figure 14 est une vue en plan d'élévation longitudinale de la pièce de guidage de la figure 13 ;
- la figure 15 est une vue en plan de dessus de la pièce de guidage de la figure 13 ;
- la figure 16 est une vue en plan d'élévation longitudinale de l'armature fixe d'un déclencheur électromagnétique selon l'invention ;
- la figure 17 est une vue en plan d'élévation transversale de l'armature fixe de la figure 16 ;
- la figure 18 est une vue en perspective du socle du déclencheur électromagnétique des figures 1 à 8 ;
- la figure 19 est une vue en plan de dessus du socle de la figure 18 ;
- la figure 20 est une vue en coupe d'élévation longitudinale du socle des figures 18 et 19, selon la ligne XX - XX de la figure 19 ;
- la figure 21 est une vue en coupe d'élévation longitudinale du couvercle du déclencheur électromagnétique de la figure 2, représenté seul ;
- la figure 22 est une vue en plan d'élévation longitudinale de la carcasse de la bobine d'un déclencheur électromagnétique selon l'invention ;
- la figure 23 est une vue en plan de dessous de la carcasse de la figure 22 ;
- la figure 24 est une vue en coupe d'élévation longitudinale de la bobine du déclencheur électromagnétique des figures 1 à 8, selon la ligne XXIV - XXIV de la figure 7 ;

- la figure 25 est une vue en plan d'un picot entrant dans la réalisation de la bobine de la figure 24.

[0014] Sur les figures 1 à 3 est représenté un déclencheur électromagnétique 1 à haute sensibilité pour un interrupteur ou un disjoncteur, qui comprend, dans un boîtier 2 supposé fixe, composé d'un socle 3 coiffé d'un couvercle 4, un circuit électromagnétique 5 comprenant une armature fixe 6 en forme de U, assujettie au boîtier 2 ainsi qu'une armature mobile 7 appelée palette, susceptible de pivoter pour ouvrir ou fermer le circuit électromagnétique 5.

[0015] Sur les figures 1 à 3 est également représenté un repère constitué par trois directions orthogonales, à savoir :

- une direction L longitudinale orientée depuis une localisation dite arrière vers une localisation opposée dite avant ;
- une direction T transversale ; et
- une direction E d'élévation, orientée depuis une localisation dite « basse » ou « inférieure » vers une localisation opposée dite « haute » ou supérieure.

[0016] Pour des raisons de commodité, le déclencheur 1 est décrit par rapport à ce repère, suivant l'orientation adoptée à la figure 2, qui correspond à l'usage le plus courant du déclencheur 1.

[0017] Dans tout ce qui suit, les termes « avant », « arrière », « bas », « haut », « inférieur », « supérieur » sont employés en référence aux directions qui viennent d'être définies.

[0018] L'armature fixe 6 et la palette 7 sont réalisées toutes deux dans un matériau ferromagnétique, tel qu'un alliage Fer - Nickel.

[0019] L'armature fixe 6 comprend une première branche 8 dite avant et une deuxième branche 9 dite arrière, reliées par une base 10 reposant sur le socle 3 du boîtier 2.

[0020] Le circuit électromagnétique 5 comporte une bobine 11 comprenant une carcasse 12 sur laquelle est enroulé un bobinage 13, la carcasse 12 étant enfilée sur la branche avant 8 de l'armature fixe 6 et solidaire du socle 3.

[0021] Entre les branches 8, 9 est intercalé un aimant permanent 14 pour la polarisation magnétique de l'armature fixe 6. L'aimant 14, de forme parallélépipédique, est fixé par l'une de ses extrémités sur la base 10 de l'armature fixe 6, de préférence par soudage. Plus précisément, l'aimant 14 est fixé sur une face supérieure 15 de la base 10, qui présente également une face inférieure 16 opposée.

[0022] La palette 7 est susceptible d'occuper au moins deux positions d'équilibre stable, à savoir une position de travail ou enclenchée, dans laquelle elle se trouve plaquée contre les branches 8, 9 de l'armature fixe 6 et ferme le circuit électromagnétique 5, et une position de repos ou déclenchée, dans laquelle elle est

écartée de l'armature fixe 6 et ouvre le circuit électromagnétique 5.

[0023] La palette 7 est sollicitée vers sa position déclenchée par un ressort 17 de rappel fonctionnant en traction.

[0024] Lorsque la bobine 11 n'est pas excitée, la palette 7 est maintenue en position enclenchée à l'encontre de son ressort de rappel 17 par la force d'attraction de l'aimant permanent 14.

[0025] L'excitation de la bobine 11 libère la palette 7 de l'action de l'aimant 14, celle-ci pivotant alors vers sa position déclenchée, sous l'action du ressort de rappel 17.

[0026] La palette 7 présente deux faces planes parallèles opposées, à savoir une face supérieure 18 et une face inférieure 19.

[0027] Les extrémités libres 20, 21 respectives des branches avant 8 et arrière 9 forment des surfaces de polarisation situées sensiblement dans un même plan de polarisation P, avec lesquelles coopère en position enclenchée la face inférieure 19 de la palette 7.

[0028] La palette 7 a la forme d'un trident et comporte un corps 22 de forme rectangulaire dont saillent deux ailes latérales 23, 24 coudées vers l'arrière, et dont les bords arrière 25 sont biseautés pour former des couteaux 26 pour l'articulation de la palette 7.

[0029] Chaque couteau 26 présente une face inclinée 27 tournée vers le haut, terminée vers le bas par une arête 28 située sensiblement dans le plan de la face inférieure 19 de la palette 7. Les arêtes 28 forment ensemble un axe A de pivotement de la palette 7.

[0030] Sur la branche arrière 9, qui présente une face avant 29 et une face arrière 30 opposées, est fixée par encliquetage ou par tout autre moyen équivalent une plaquette 31 assurant le guidage de la palette 7, cette dernière étant montée pivotante par rapport à la plaquette 31.

[0031] Cette plaquette 31 est une pièce monobloc réalisée par exemple dans un matériau métallique à des fins de rigidité. Elle comporte un corps 32 plaqué contre la face arrière 30 de la branche arrière 9, qu'il recouvre sensiblement. Ce corps 32 est prolongé vers le haut, sous la forme d'une fourche, par deux pattes supérieures 33, 34 semblables qui dépassent de l'armature fixe 6 en saillant du plan de polarisation P, disposées en regard des ailes 23, 24 de la palette 7, et contre lesquelles viennent s'appliquer les couteaux 26.

[0032] Plus précisément, chaque patte 33, 34 présente une face avant 35 d'appui contre laquelle vient s'appliquer, sous l'action du ressort de rappel 17, l'arête 28 du couteau, 26 en position enclenchée (figure 4).

[0033] En position déclenchée, la palette 7 est en contact linéaire, par son corps 22, avec la branche arrière 9, la face inférieure 19 de la palette 7 étant en appui sur un bord arrière 36 de l'extrémité libre 21 de la branche arrière 9 (figure 5).

[0034] Par ailleurs, la palette 7 présente, au niveau de ses ailes 23, 24, une extension transversale supérieure

à celle de la branche arrière 9, les couteaux 26 étant en permanence écartés latéralement de celle-ci.

[0035] Les couteaux 26 n'étant jamais en contact avec la branche arrière 9, ils ne produisent, lors d'une usure éventuelle, aucune particule susceptible de se déposer sur la surface de polarisation 20, 21.

[0036] Il en résulte que l'entrefer entre la palette 7 et l'armature fixe 6 est maintenu sensiblement constant. L'efficacité, la rapidité et la durée de vie du déclencheur 1 s'en trouvent accrues.

[0037] La palette 7 présente vers l'arrière une queue 37 qui se prolonge au-delà des ailes 23, 24 en dépassant de celles-ci, qui se trouve, en étant libre de se mouvoir, entre les pattes 33, 34 de la plaquette 31, et dans laquelle est ancrée l'une des extrémités, supérieure 38, du ressort de rappel 17.

[0038] Cette extrémité supérieure 38 du ressort de rappel 17 forme une boucle insérée dans un trou traversant 39 pratiqué dans la queue 37, au-delà des arêtes 28 vers l'arrière, de sorte à former un porte-à-faux permettant le pivotement de la palette 7, sous l'action du ressort 17, autour de l'axe A formé par ses arêtes 28.

[0039] La plaquette 31 se termine vers le bas par une patte inférieure 40 repliée vers l'arrière, dans laquelle est ancrée l'autre extrémité, inférieure 41, du ressort de rappel 17.

[0040] Les pattes supérieures 33, 34 sont prolongées chacune, vers le haut, par une extension coudée 42 formant un crochet définissant un logement 43 susceptible de recevoir la palette 7.

[0041] Le crochet 42 comporte, vers l'arrière, un fond 44 incliné relié à la patte 33, 34 par une partie 45 repliée vers l'arrière en équerre par rapport à la patte 33, 34, et, vers le haut, un retour 46 replié en équerre vers l'avant par rapport au fond 44.

[0042] Le fond 44 présente une surface d'appui 47 tournée vers l'avant et vers le haut, tandis que le retour 46 présente une surface d'appui 48 tournée vers l'armature fixe 6, c'est-à-dire vers l'avant et vers le bas.

[0043] La palette 7 est susceptible d'occuper une troisième position d'équilibre stable, dite levée, dans laquelle elle est inclinée et se trouve écartée de l'armature fixe 6 au-delà de la position de repos, et dans laquelle elle coopère avec le crochet 42 en étant reçue dans le logement 43 (figures 6, 7, 8).

[0044] La queue 37 de la palette 7 présente, vers l'arrière, une partie extrême 49 d'extension transversale réduite délimitée vers l'avant par deux décrochements latéraux 50, 51 formant des butées.

[0045] En position levée de la palette 7, ces butées 51, 52 viennent s'appliquer contre la surface d'appui 47 du fond 44 du crochet 42 avec la partie extrême 49 insérée entre les fonds 44 des crochets 42 en regard, tandis que la face supérieure 18 de la palette 7 vient s'appliquer contre la surface d'appui 48 du retour 46 du crochet 42.

[0046] Dans cette position levée, la palette 7 se trouve espacée de chacune des branches 8, 9 de l'armature

fixe 6, tel qu'il apparaît sur les figures 6 et 8.

[0047] La palette 7 peut être déplacée vers sa position levée depuis sa position déclenchée sous l'action, par exemple, d'un dispositif automatisé de préhension (non représenté), qui vient saisir la palette 7 en position déclenchée puis, tirant sur le ressort, place la palette 7 dans la position levée en coopération avec le logement 43.

[0048] Inversement, la palette 7 peut être rétablie en position déclenchée - ou directement en position enclenchée - à partir de la position levée, par le même dispositif automatisé de préhension, qui, venant saisir la palette 7, l'éloigne du logement 43 en tirant sur le ressort 17 pour la déposer ensuite sur l'armature fixe 6.

[0049] Il existe un porte-à-faux entre les butées 50, 51 et le bord arrière du trou 39, contre lequel prend appui le ressort de rappel 17, de sorte que l'action de celui-ci suffit à maintenir la palette 7 en équilibre stable dans sa position levée.

[0050] D'ailleurs, afin d'accroître la stabilité de cet équilibre, le ressort 17 est légèrement incliné vers l'arrière, depuis le haut vers le bas.

[0051] Dans cette position, il est possible d'accéder au circuit électromagnétique pour procéder à son nettoyage afin de le débarrasser, particulièrement au niveau des surfaces polaires 20, 21 des branches 8, 9 et de la face inférieure 19 de la palette 7, de toute impureté susceptible d'enrayer le bon fonctionnement ultérieur du déclencheur 1, notamment en modifiant l'entrefer entre la palette 7 et l'armature fixe 6.

[0052] Ce nettoyage, qui a lieu notamment au montage du déclencheur 1, peut être réalisé par ultrasons, par aspersion, notamment par aspersion cryogénique telle qu'un jet de dioxyde de carbone, ou par tout autre procédé équivalent connu de l'homme du métier.

[0053] Il est à noter que, dans cette position levée, les couteaux 26 sont libres, espacés des crochets 42, et préservés de tout choc susceptible de les endommager (figure 6).

[0054] Les parties 45 des crochets 42 repliées vers l'arrière présentent chacune un décrochement 52 vers l'intérieur, que contourne la palette 7 pendant son passage depuis la position déclenchée vers la position levée, avant de venir se plaquer contre le fond 44 du crochet 42.

[0055] Par ailleurs, afin de réaliser la fixation de la plaquette 31 à la branche arrière 9, la plaquette 31 comporte, dans sa partie inférieure, des moyens d'encliquetage intégrés sous la forme de deux bras 54, 55 saillant du corps 32 dans sa partie inférieure, venus de matière avec lui et repliés en équerre vers l'avant, et qui encadrent la branche arrière 9 à proximité de la base 10 de l'armature fixe 6.

[0056] Afin d'assurer l'immobilisation de la plaquette 31 en élévation, les bras 54, 55 sont disposés entre, d'une part, vers le haut, deux oreilles 56, 57 saillant transversalement de la branche arrière 9 environ à mi-hauteur de celle-ci, et d'autre part, vers le bas, la base

10 de l'armature fixe 6.

[0057] Chaque bras 54, 55 présente en outre, sur sa tranche supérieure au voisinage du corps 32, une bosse 53 en saillie vers le haut et qui, sous l'effet de la tension du ressort 17 sur la plaquette 31, se trouve en appui contre une face inférieure de l'oreille correspondante 56, 57 de sorte à rattraper les jeux d'élévation susceptibles d'apparaître entre la plaquette 31 et l'armature fixe 9.

[0058] Les bras 54, 55 sont flexibles de manière élastique, et présentent chacun un bossage 58 saillant vers l'intérieur.

[0059] Dans chaque bras 54, 55 est réalisée, au niveau du bossage 58, une découpe en U ou en V délimitant une dent 59 qui saille du bras 54, 55 vers le corps 32 de la plaquette 31, et présente une surface d'appui 60 tournée vers l'arrière qui regarde le corps 32.

[0060] Compte tenu de la rigidité de la plaquette 31, son encliquetage sur la branche arrière 9 peut être réalisé de manière automatique par une machine spécifique (non représentée), qui, par exemple, écarte préalablement les bras 54, 55 afin de ne pas endommager la branche 9.

[0061] Afin d'assurer un maintien ferme de la plaquette 31 sur la branche arrière 9, le corps 32 de plaquette présente, en regard et au droit des dents 59, une languette 61 formée par une découpe en V dans le corps 32 de plaquette et qui, en l'absence de sollicitation, est inclinée vers l'avant.

[0062] La languette 61 présente une certaine élasticité pour que, en position encliquetée, la branche arrière 9 se trouve serrée entre les dents 59 et cette languette 61.

[0063] La conformation de la plaquette 31, notamment des bras 54, 55, par rapport à l'armature fixe, est ainsi apte, à elle seule, à permettre la fixation rigide par encliquetage, de la plaquette 31 sur l'armature fixe 6.

[0064] L'on décrit à présent le montage du déclencheur 1.

[0065] Le socle 3 et le couvercle 4 sont deux pièces monobloc réalisées chacune par moulage d'un matériau synthétique tel que PVC, polypropylène, polyoxyméthylène, ou équivalent.

[0066] Le socle 3 comprend une paroi de fond 62 sur laquelle repose le circuit électromagnétique 5, bordée par deux parois latérales 63, 64 en regard, dont saillent des dents 65 vers l'extérieur pour l'encliquetage du couvercle 4.

[0067] Les parois latérales 63, 64 s'étendent vers l'avant au-delà de la paroi de fond 62, et le socle 3 présente, à l'avant, un trou 66 traversant à section rectangulaire, étendu d'une paroi 63 à l'autre 64.

[0068] Ce trou 66 est bordé vers l'avant par une traverse 67 formant l'extrémité avant du socle 3, et vers l'arrière par une cloison 68 qui le sépare de la paroi de fond 62.

[0069] Le socle 3 présente en outre deux paires identiques de tétons 69, 70 disposées en regard transver-

salement, à chacune des jonctions entre le socle 3 et les parois latérales 63, 64. Chaque paire comprend un premier 69 et un deuxième 70 tétons saillant vers le haut et vers l'intérieur, à la jonction entre la paroi latérale 63, 64 et la paroi de fond 62.

[0070] Le premier téton 69, situé à proximité de la cloison 68, présente des dimensions transversale et d'élévation respectivement supérieure et inférieure à celles du deuxième téton 70.

[0071] Chaque téton 69, 70 est arrondi vers l'intérieur, les tétons 69, 70 délimitant ensemble, au droit de la paroi de fond 62, une zone de réception 71 de la base 10 de l'armature fixe 6.

[0072] La paroi de fond 62 présente, au droit de la zone de réception 71, une zone 72 déformable élastiquement, cette zone 72 étant plus particulièrement apte à s'enfoncer élastiquement vers le bas sous l'effet d'une pression qui lui serait appliquée de haut en bas.

[0073] Le socle 3 présente, à proximité du centre de cette zone déformable 72, un pion 73 qui saille de la paroi de fond 62 vers le haut et présente une extrémité libre 74 formant une surface d'appui localisée par rapport à la zone déformable 72.

[0074] Afin de permettre la déformation élastique de la paroi de fond 62, cette zone 72 est ici inscrite dans un cercle à l'intérieur duquel la paroi de fond 62 présente une section conique à conicité tournée vers le bas, la paroi de fond 62 s'amincissant depuis le bord dudit cercle vers son centre - c'est-à-dire au droit du pion 73.

[0075] Le couvercle 4 est quant à lui une pièce creuse, de forme généralement parallélépipédique, présentant une paroi supérieure 75 bordée par une paroi avant 76, une paroi arrière 77, et deux parois latérales 78, 79 qui définissent ensemble, vers le bas, une ouverture 80 par laquelle le couvercle 4 est destiné à être associé au socle 3.

[0076] A proximité de l'ouverture 80, chaque paroi latérale 78, 79 comporte deux pattes 81 jumelées dans chacune desquelles est réalisée une fenêtre 82 destinée à coopérer avec l'une des dents 65 du socle 3 pour réaliser l'encliquetage du couvercle 4.

[0077] Afin de favoriser la flexion des pattes 81 et le guidage du couvercle 4 lors de son encliquetage, chaque paroi latérale 78, 79 présente une encoche 83 entre les pattes 81, destinée à coopérer avec un bourrelet 84 complémentaire en saillie vers l'extérieur sur chaque paroi latérale 63, 64 du socle 3.

[0078] Chaque paroi latérale 78, 79 du couvercle 4 présente en outre une surface intérieure 85 le long de laquelle court une nervure 86 saillant vers l'intérieur, qui s'étend depuis la paroi supérieure 75 vers l'ouverture 80. Cette nervure 86 présente une partie extrême inférieure 87 saillant de l'encoche 83 vers le bas, terminée par une surface 88 formant butée.

[0079] Lors du montage du déclencheur 1, l'armature fixe 6 est disposée sur le socle 3, sa base 10 étant placée dans la zone de réception 71, qui lui est complémentaire, en étant insérée entre les tétons 69, 70 qui

encadrent la zone déformable 72 et qui, formant des cales, limitent le débattement longitudinal et éventuellement transversal de l'armature fixe 6, la limitation du débattement transversal pouvant également être réalisée par les parois latérales 63, 64.

[0080] La face inférieure 16 de la base repose sur le pion 73 en étant en contact avec la surface d'appui 74 de celui-ci, qui est de superficie limitée par rapport à celle de la zone déformable 72 afin de concentrer les contraintes.

[0081] L'encliquetage du couvercle 4 sur le socle 3, avec la butée 88 de la nervure 86 regardant la zone déformable 72, provoque, par les dimensions et la conformation du socle 3, du couvercle 4 et de la base 10 de l'armature fixe 6, l'appui de cette butée 88 contre la face supérieure 15 de la base 10 à l'encontre de la sollicitation de la zone déformable 72.

[0082] La base 10 se trouve alors serrée, maintenue, immobilisée en élévation entre le pion 73 et la nervure 86, la zone déformable 72 sollicitant, sous l'effet de son élasticité propre, la base 10 vers le couvercle 4.

[0083] Sous l'effet de la pression de la nervure 86 contre la face supérieure 15 de la base 10 de l'armature fixe 6, la base 10 appuie sur le pion 73, ce qui provoque l'enfoncement de la zone déformable 72 et, par l'élasticité de cette dernière, le rattrapage des jeux susceptibles d'apparaître entre la base 10 de l'armature fixe 6, le socle 3, et le couvercle 4, et le positionnement précis de l'armature fixe 6 par rapport au boîtier 2.

[0084] En outre, le couvercle 4 présente, sur ses parois avant 76 et arrière 77, deux pattes de fixation 89, 90 perforées ou creusées en forme d'oreille, permettant d'assurer la fixation du déclencheur 1 sur un appareil de protection différentielle (non représenté) bistable susceptible d'être actionné par le déclencheur 1.

[0085] A cet effet, le déclencheur 1 comporte un dispositif d'actionnement 119 qui comprend un poussoir 114 inséré dans un trou traversant 115 pratiqué dans la paroi supérieure 75 du couvercle 4, au droit du corps 22 de palette.

[0086] Le poussoir 114 comprend une partie extrême supérieure 116 saillant de la paroi supérieure 75 vers l'extérieur et susceptible de coopérer avec l'appareil de protection différentielle, et une partie extrême inférieure 117 saillant de cette paroi 75 vers l'intérieur, et dont le bout forme ou porte une tête 118 hémisphérique susceptible de coopérer avec le corps de palette 22.

[0087] L'on décrit succinctement le fonctionnement du déclencheur 1.

[0088] La palette 7 est supposée se trouver dans sa position enclenchée, le poussoir 114 se trouvant dans une position dite enfoncée où la tête 118, qui est en appui contre le corps de palette 22, se trouve à distance de la paroi 75 (figures 2, 3).

[0089] Lorsqu'un courant parcourt le bobinage 13, le champ magnétique induit perturbe le champ magnétique de l'aimant permanent 14. Cette perturbation provoque la libération de la palette 7, qui pivote sous l'ac-

tion du ressort 17 vers sa position déclenchée en entraînant le poussoir 114 vers une position dite remontée (figure 5) où la partie extrême supérieure 116 provoque le déclenchement de l'appareil de protection différentiel.

[0090] Sous l'action d'une contrainte mécanique extérieure appliquée sur la partie extrême supérieure 116, et dirigée depuis le haut vers le bas, le poussoir 114 retrouve sa position enfoncée en forçant la palette 7 à occuper sa position enclenchée.

[0091] L'on comprend que de la précision du positionnement du poussoir 114 par rapport au boîtier 2 dépend la précision d'action du déclencheur 1, tant en position déclenchée qu'en position enclenchée.

[0092] En position enclenchée, la position d'élévation du poussoir 114 dépend du positionnement en élévation des armatures 6, 7, c'est-à-dire, compte tenu du fait que la palette 7 se trouve prise entre le poussoir 114 et l'armature fixe 6, du positionnement de l'armature fixe 6 par rapport au boîtier 2. Ce positionnement étant précis, comme on l'a vu ci-dessus, la précision du positionnement du poussoir 114 par rapport au boîtier 2 est donc assurée.

[0093] Revenons à présent à la bobine 11 et à sa carcasse 12.

[0094] La carcasse 12 comprend un flasque inférieur 91 et un flasque supérieur 92 encadrant le bobinage 13, reliés par une âme 93 creuse enfilée sur la branche avant 8, et présentant un trou 94 traversant dont la forme est complémentaire de celle-ci.

[0095] La carcasse 12 comprend en outre un pied 95 à section rectangulaire qui saille du flasque inférieur 91, vers le bas. La carcasse 12 est assemblée au socle 3 par enfoncement de son pied 95 dans le trou 66. Les dimensions relatives du pied 95 et du trou 66 sont choisies pour que, une fois enfoncé dans le trou 94, le pied 95 soit monté serré dans ce dernier, de sorte que la carcasse 12, une fois assemblée, soit maintenue fermement dans une position prédéterminée fixe.

[0096] Le bobinage 13 peut être directement relié à un circuit électrique (non représenté) tel qu'une carte électronique, néanmoins, selon un mode préféré de réalisation, le pied 95 présente deux trous traversants 96 dans chacun desquels est inséré un picot 97 métallique présentant une partie inférieure 98 saillante destinée à être connectée au circuit électrique, ainsi qu'une partie supérieure 99 saillante destinée à être associée au fil du bobinage 13, par exemple par soudage.

[0097] Avant son assemblage à la carcasse 12, le picot 97 a sensiblement la forme d'un J, sa partie inférieure 98 étant de dimension transversale supérieure à celle de sa partie supérieure 99 (figure 25).

[0098] Chaque picot 97 présente à proximité de son centre, c'est-à-dire à la jonction entre ses parties inférieure 98 et supérieure 99, un décrochement 100 formant une butée qui, lorsque le picot 97 est inséré dans le trou 96 correspondant dans le pied 95, vient s'appliquer contre une surface d'appui 101 transversale mé-

nagée dans le trou 96.

[0099] Afin de réaliser l'immobilisation du picot 97 dans le pied 95 pour le rendre solidaire de la carcasse 12, sa partie supérieure 99 est repliée en Z vers l'avant.

5 La partie supérieure 99 présente, à une certaine distance du décrochement 100, un rétrécissement 102 qui, lorsque la partie supérieure 99 est repliée, forme la branche centrale du Z et vient se loger dans une encoche 103 complémentaire réalisée dans la surface supérieure du flasque inférieur 91, et adjacente au trou 96.

10 **[0100]** Le picot 97 se trouve ainsi immobilisé en translation selon la direction d'élévation.

[0101] La branche avant 8 de l'armature fixe 6 présente une face avant 104 et une face arrière 105 opposées, reliées par deux faces latérales 106, 107. Le trou traversant 94 de l'âme 93 de la carcasse 12 présente, lui aussi, une face avant 108 et une face arrière 109 opposées, reliées par deux faces latérales 110, 111.

15 **[0102]** Les dimensions et la conformation du socle 3, de l'armature fixe 6 et de la carcasse 12 sont choisies pour que, une fois ces pièces assemblées, il existe de toute part un jeu entre la branche avant 8 et la carcasse 12, à savoir :

- 25 - un premier jeu J1 entre la face avant 104 de la branche avant 8 et la face arrière 109 du trou 94 de l'âme 93 en regard ;
- un deuxième jeu J2 entre la face arrière 105 de la branche avant 8 et la face avant 108 du trou 94 de l'âme 93 en regard ;
- 30 - un troisième J3 et un quatrième J4 jeux entre les faces latérales respectives 106, 107, 110, 111 de la branche avant 8 et du trou 94 de l'âme 93 en regard.

35 **[0103]** Chaque jeu J1, J2, J3, J4 est ici prédéterminé par la chaîne de cotes la plus courte reliant directement les surfaces de jonction de l'armature fixe 6, du socle 3 et de la carcasse 12, en partant d'une surface terminale formée par une face 104, 105, 106, 107 de la branche avant 8 délimitant ledit jeu, pour aboutir à la face 108, 109, 110, 111 du trou 94 en regard, formant une autre surface terminale délimitant le même jeu J1, J2, J3, J4.

40 **[0104]** Par ailleurs, la dimension d'élévation ou hauteur de la carcasse 12, mesurée entre les faces non en regard des flasques, c'est-à-dire une face inférieure 112 du flasque inférieur 91 et une face supérieure 113 du flasque supérieur 92, est choisie inférieure à la dimension d'élévation ou hauteur de la branche avant 8, c'est-à-dire la distance séparant la face supérieure 15 de la base 10 de la surface de polarisation 20.

45 **[0105]** Ainsi, lors du montage du déclencheur 1, le pied 95 est enfoncé dans le trou 66 selon une profondeur prédéterminée, telle que, d'une part, la branche avant 8 dépasse du flasque supérieur 92, l'extrémité libre 20 de la branche avant 8 saillant de la face supérieure 113 du flasque supérieur 92, et, d'autre part, la face inférieure 112 du flasque inférieur 91 soit espacée de la face supérieure 15 de la base 10 de sorte qu'il

existe un jeu J5 entre elles (figure 2).

[0106] De la sorte, la carcasse 12 est montée rigidement par rapport au boîtier, tout en étant montée flottante par rapport à l'armature fixe 6, c'est-à-dire espacée de celle-ci en tout point. L'armature fixe 6 est ainsi

[0107] L'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre d'exemple.

Revendications

1. Déclencheur électromagnétique comportant un circuit électromagnétique (5) comprenant une armature fixe (6) ainsi qu'une armature mobile (7) susceptible d'occuper deux positions d'équilibre stable, à savoir une position de travail dans laquelle elle se trouve plaquée contre l'armature fixe (6) et ferme le circuit électromagnétique (5), et une position de repos dans laquelle elle est écartée de l'armature fixe (6) et ouvre le circuit électromagnétique (5), **caractérisé en ce que** l'armature mobile (7) est apte à occuper une troisième position d'équilibre stable dans laquelle elle est écartée de l'armature fixe (6) au-delà de la position de repos.
2. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend une plaquette (31) fixée à l'armature fixe (6) et par rapport à laquelle est montée pivotante l'armature mobile (7).
3. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite armature mobile (7) est sollicitée vers sa position de repos par un ressort de rappel (17) ancré d'une part dans ladite armature mobile (7), et d'autre part sur ladite plaquette (31).
4. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite plaquette (31) comporte une surface d'appui (35) contre laquelle est susceptible de s'appliquer, sous l'action du ressort de rappel (17), une partie biseautée (26) de l'armature mobile (7), ladite partie biseautée (26) formant un axe (A) de pivotement de l'armature mobile (7).
5. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la plaquette (31) comporte un logement (43) situé à distance de l'armature fixe (6), susceptible de recevoir l'armature mobile (7) dans sa troisième position d'équilibre stable.
6. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**, dans sa troisième

position de repos, l'armature mobile (7) se trouve maintenue dans ledit logement (43) sous l'action du ressort de rappel (17).

7. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'armature mobile (7) présente une butée (50, 51) venant s'appliquer, sous l'action du ressort de rappel, contre une surface d'appui (47) dudit logement (43), ladite butée (50, 51) étant distincte de ladite partie biseautée (26).
8. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite armature mobile (7) présente un trou traversant (39) pour l'ancrage du ressort (17), et **en ce qu'il** existe un porte-à-faux entre ce trou (39) et ladite butée (50, 51).
9. Déclencheur électromagnétique selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce que** ladite plaquette (31) comporte une patte (33, 34) qui dépasse de l'armature fixe (6) et présente une surface formant ladite surface d'appui (35) contre laquelle est susceptible de s'appliquer ladite partie biseautée (26) de l'armature mobile (7), cette patte (33, 34) étant prolongée, au-delà de l'armature fixe (6), par une extension coudée (42) en forme de crochet qui forme ledit logement (43).
10. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la plaquette (31) comporte deux pattes (33, 34) semblables qui encadrent l'armature mobile (7) dont une partie (37), dans laquelle est ancré le ressort de rappel (17), se trouve, en étant libre de se mouvoir, entre les pattes (33, 34).
11. Déclencheur électromagnétique selon l'une des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce que** l'armature mobile (7) se présente sous la forme d'une palette.
12. Déclencheur électromagnétique selon l'une des revendications 2 à 11, **caractérisé en ce que** l'armature fixe (6) est en forme de U, et comporte une première et une deuxième branches (8, 9) reliées par une base (10), ladite plaquette (31) étant fixée à ladite deuxième branche (9).
13. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** comporte un boîtier (2) dans lequel est disposé le circuit électromagnétique (5), ledit boîtier (2) comportant un socle (3) coiffé d'un couvercle (4), socle (3) sur lequel repose l'armature fixe (6).

14. Déclencheur électromagnétique selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'armature fixe (6) est assujettie audit boîtier (2), sa base (10) se trouvant immobilisée, serrée, entre le socle (3) et le couvercle (4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

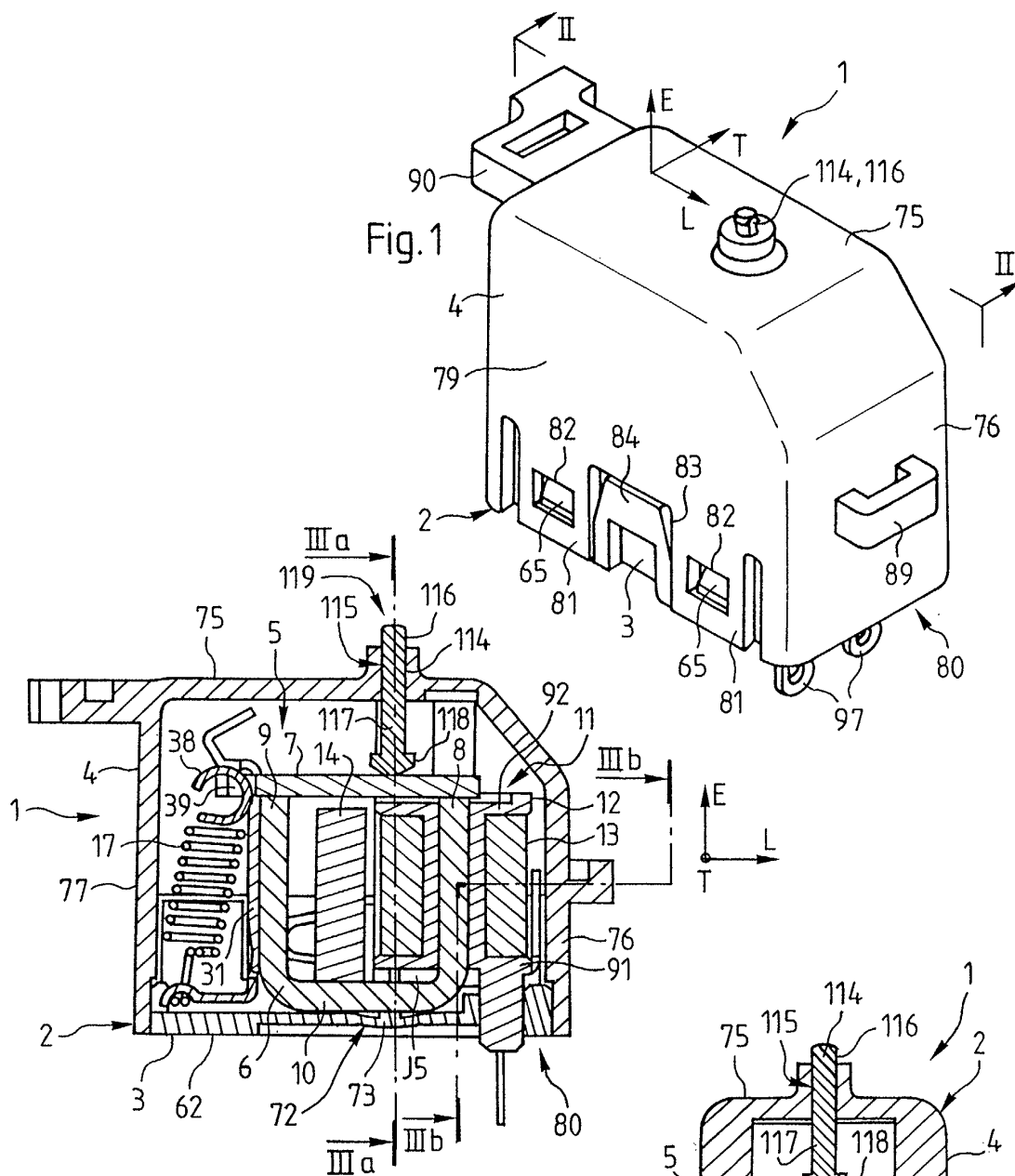


Fig. 2

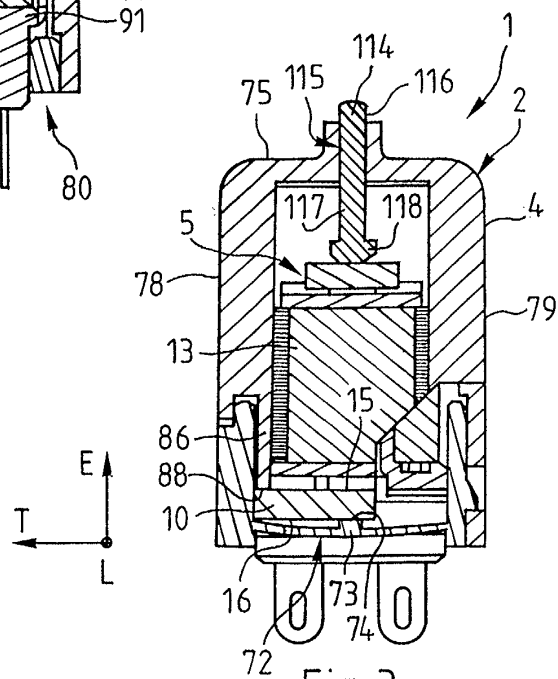
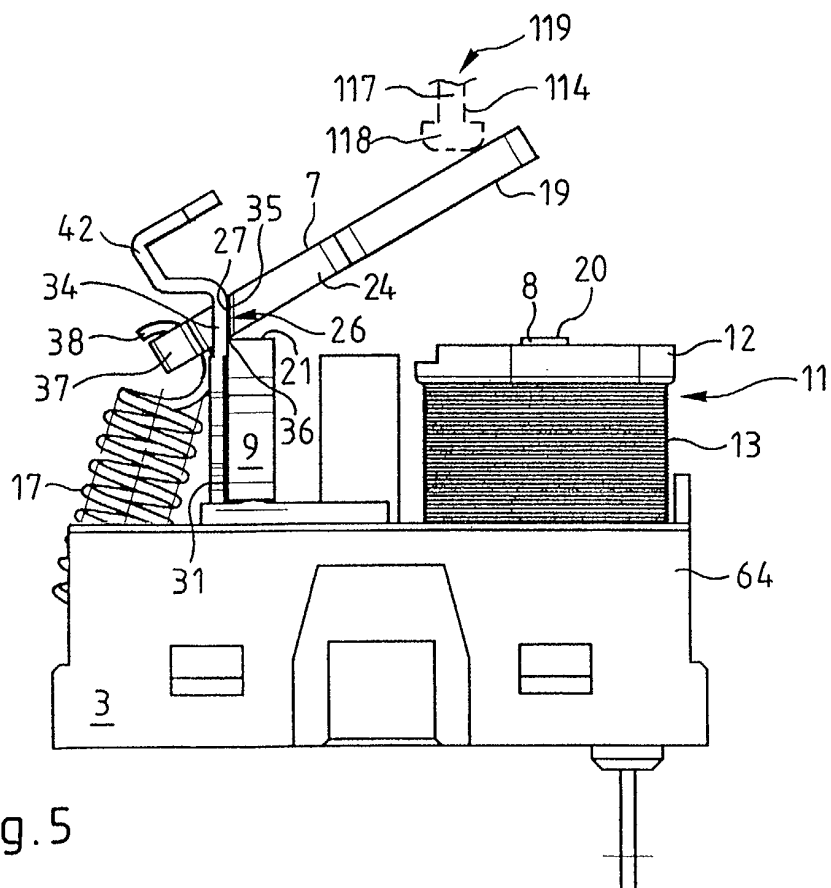
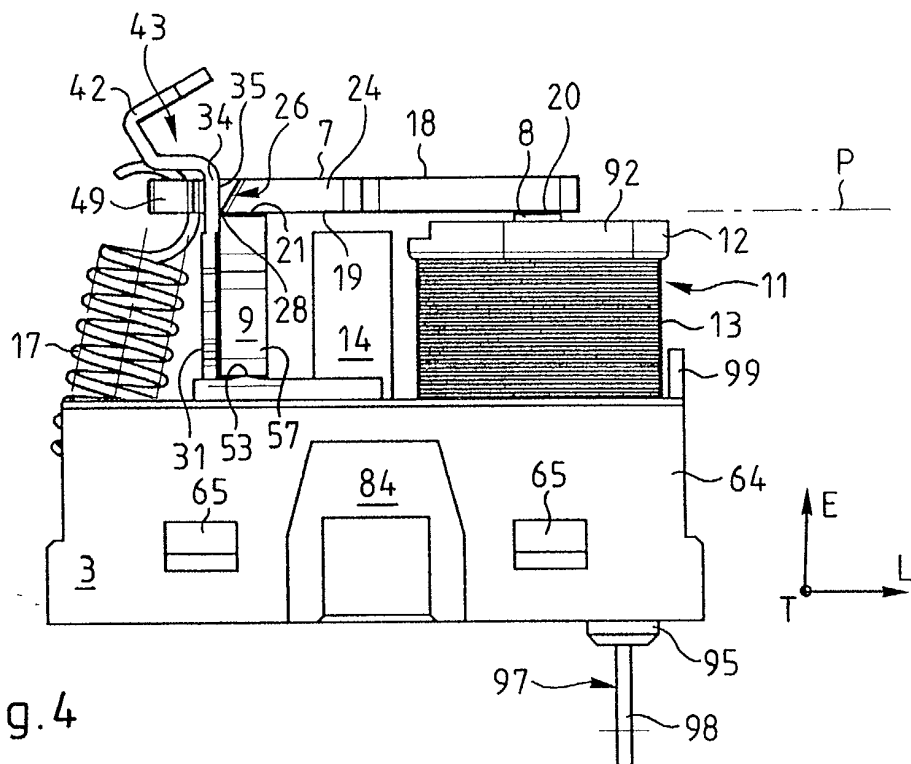


Fig. 3



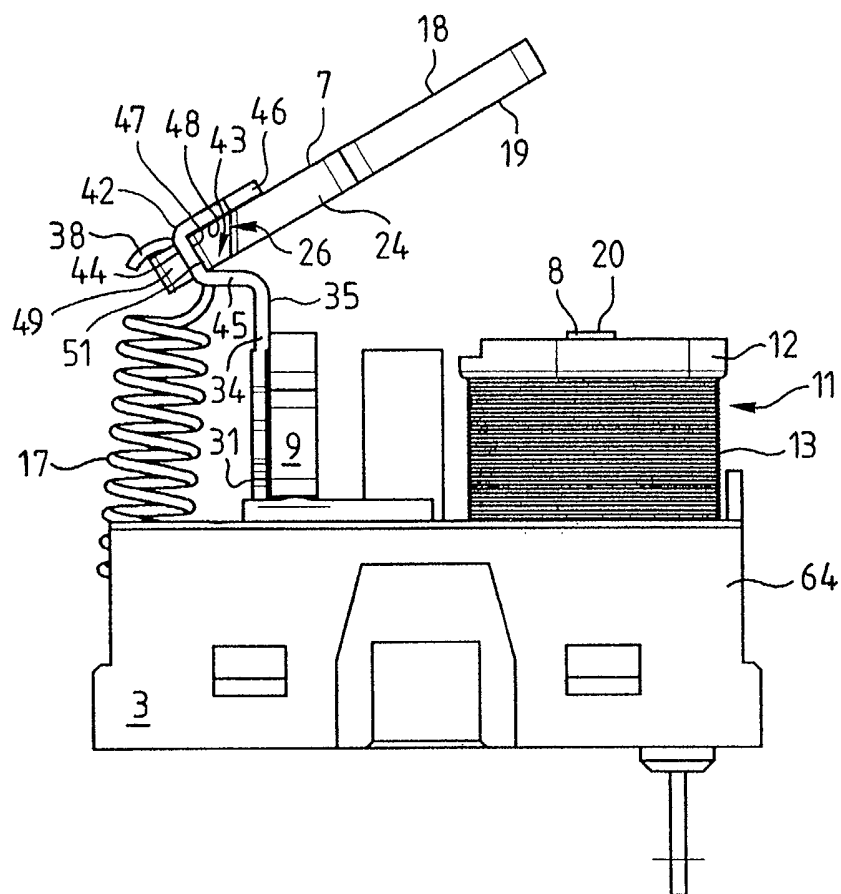


Fig. 6

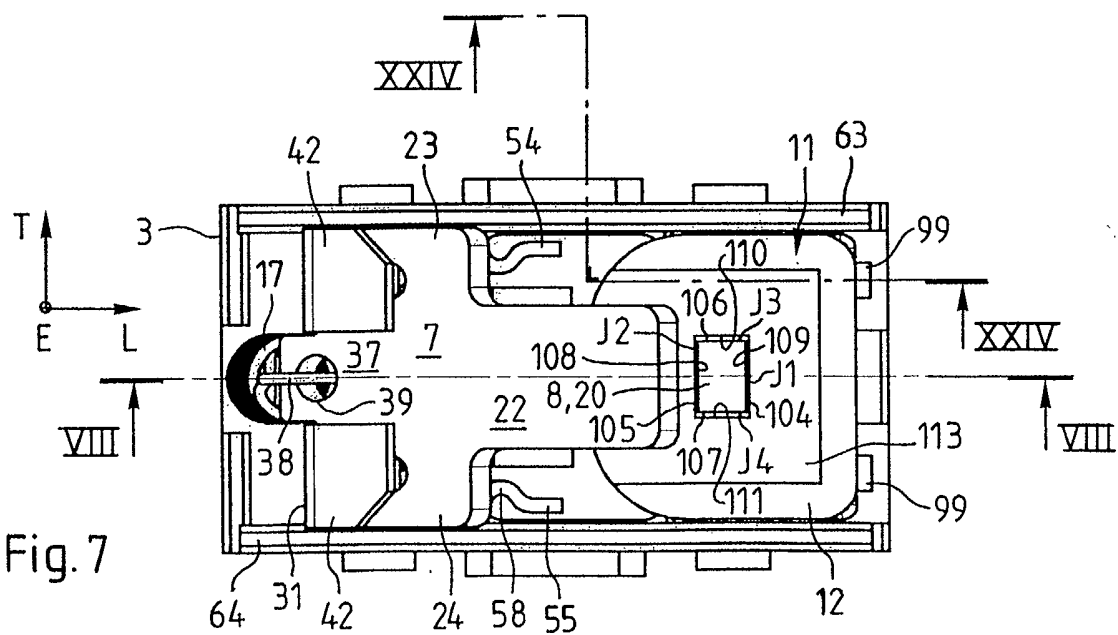


Fig. 7

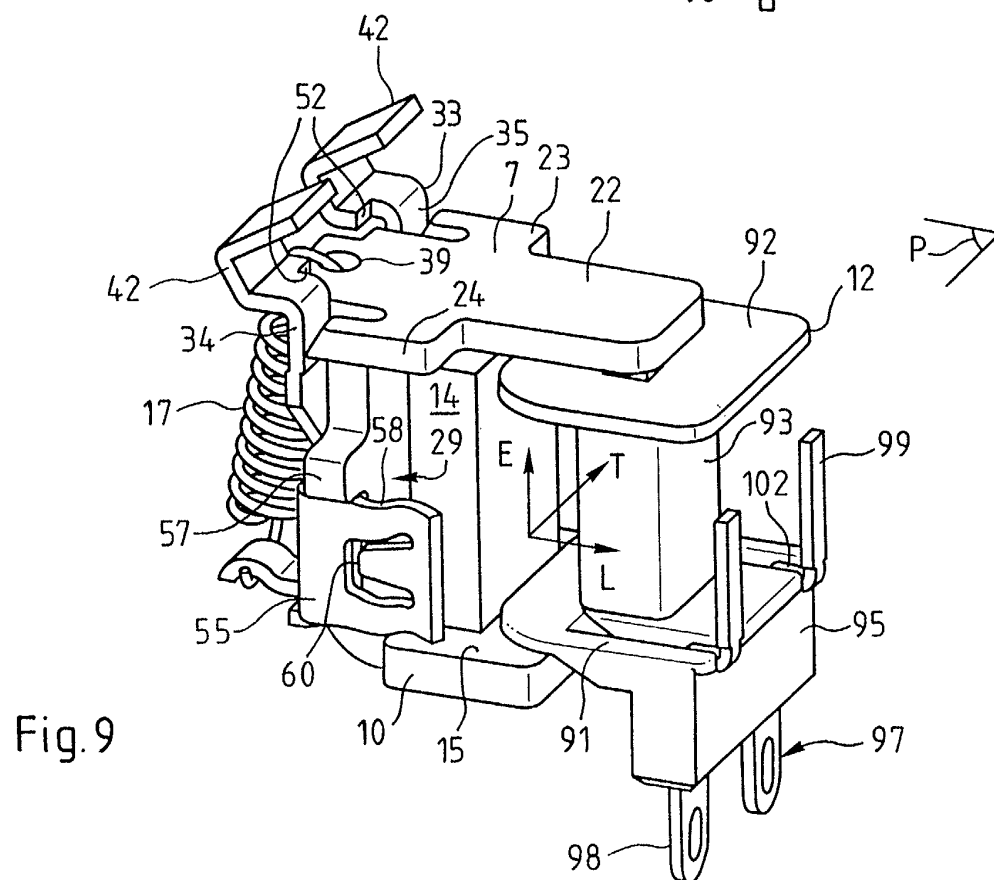
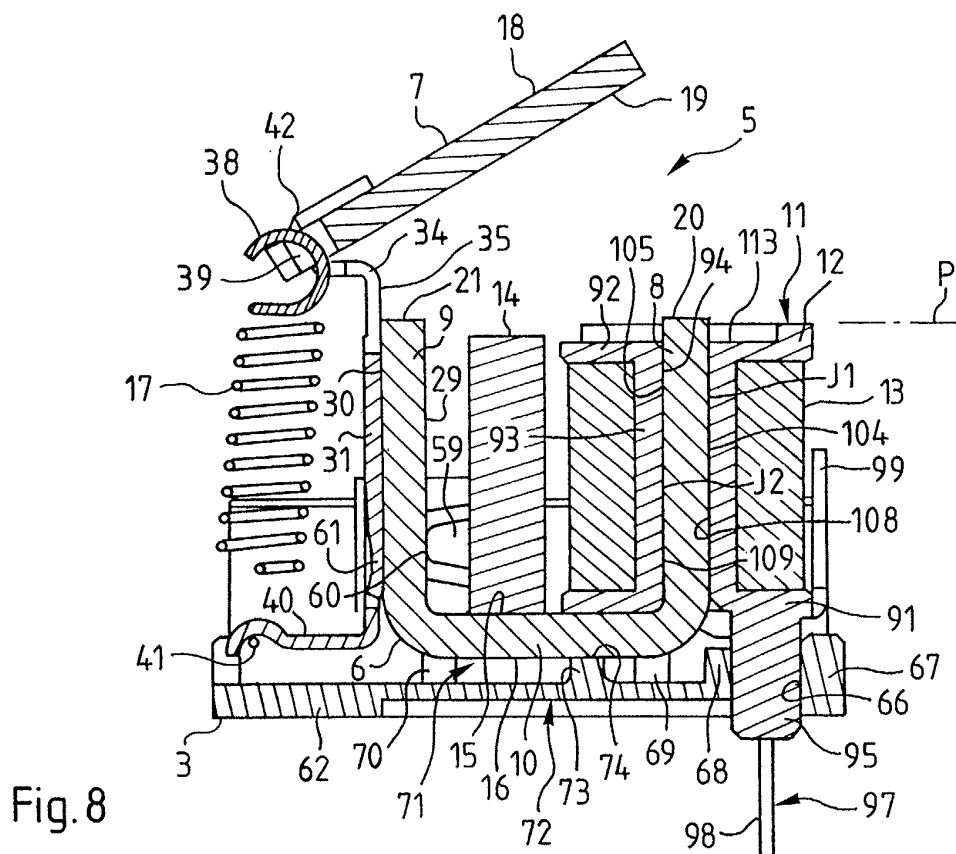


Fig.10

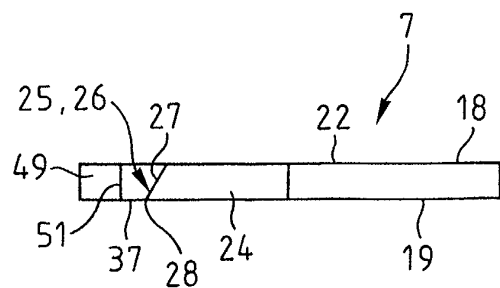
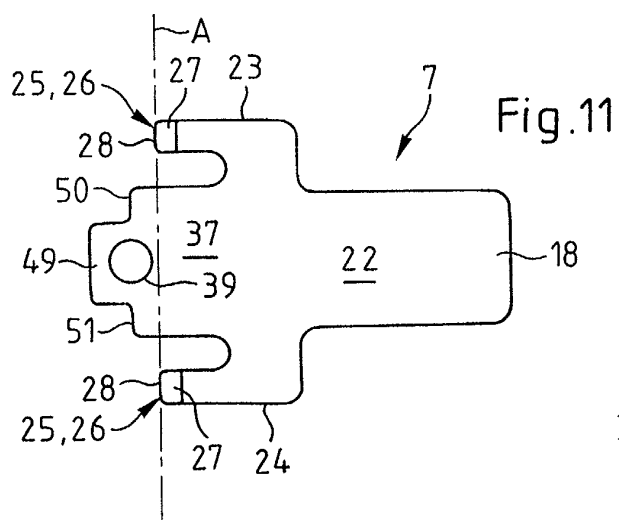
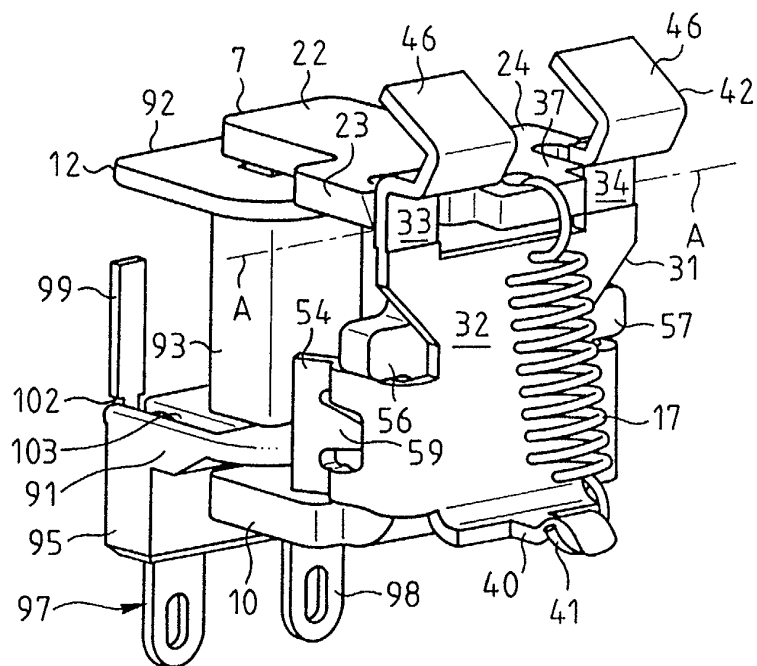
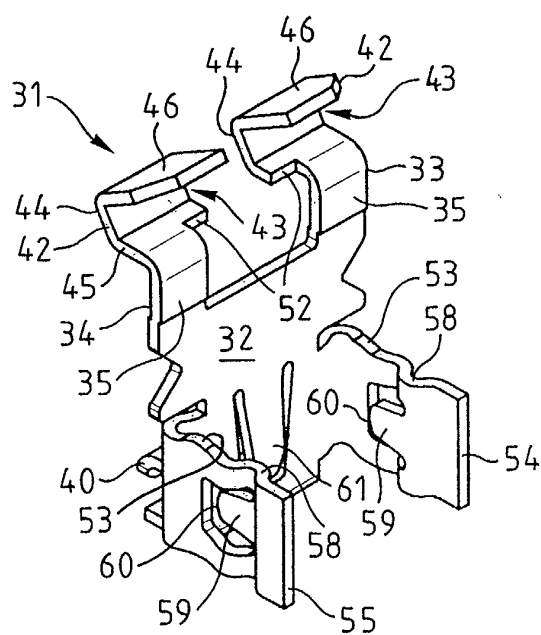


Fig.12

Fig.13



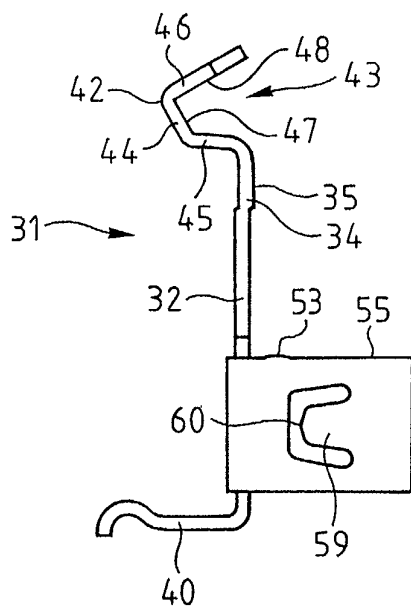


Fig.14

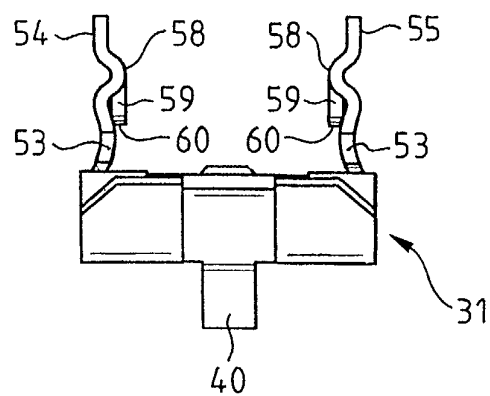


Fig.15

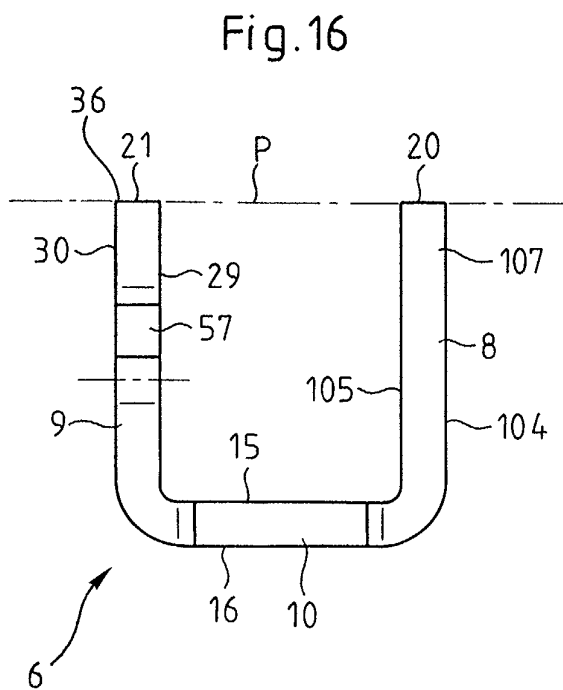


Fig.16

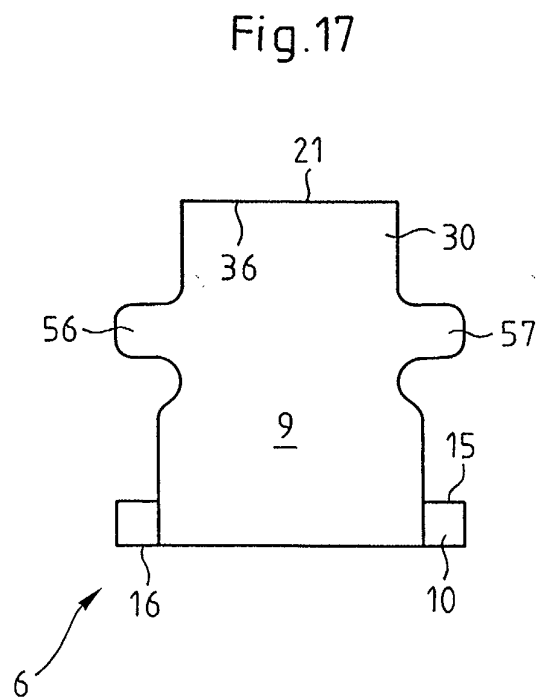


Fig.17

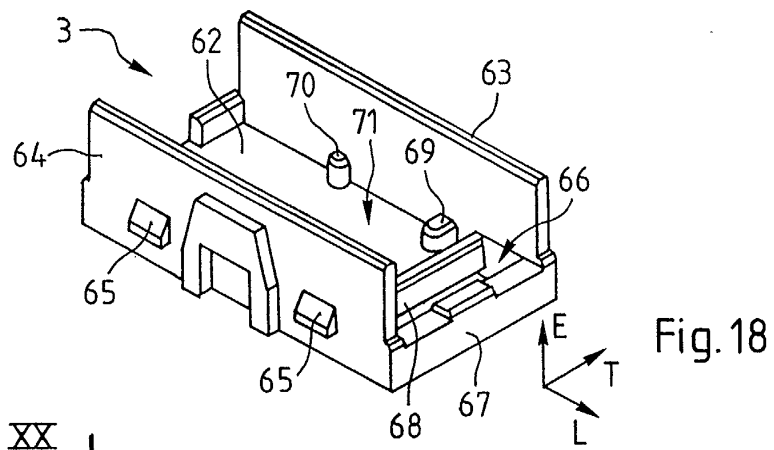


Fig. 18

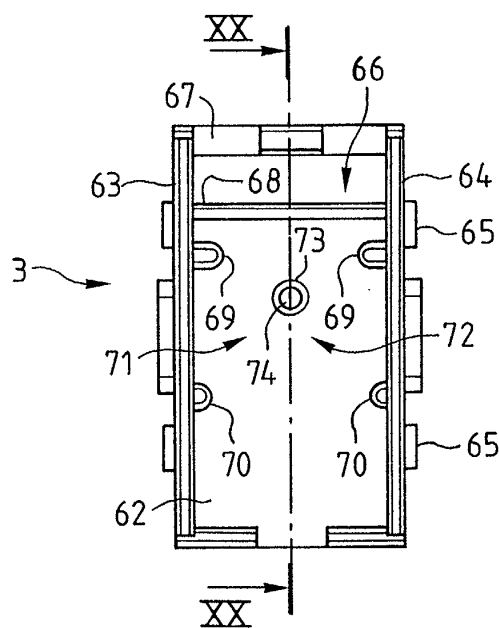


Fig. 19

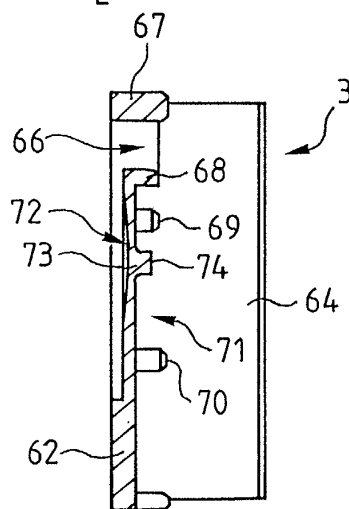


Fig. 20

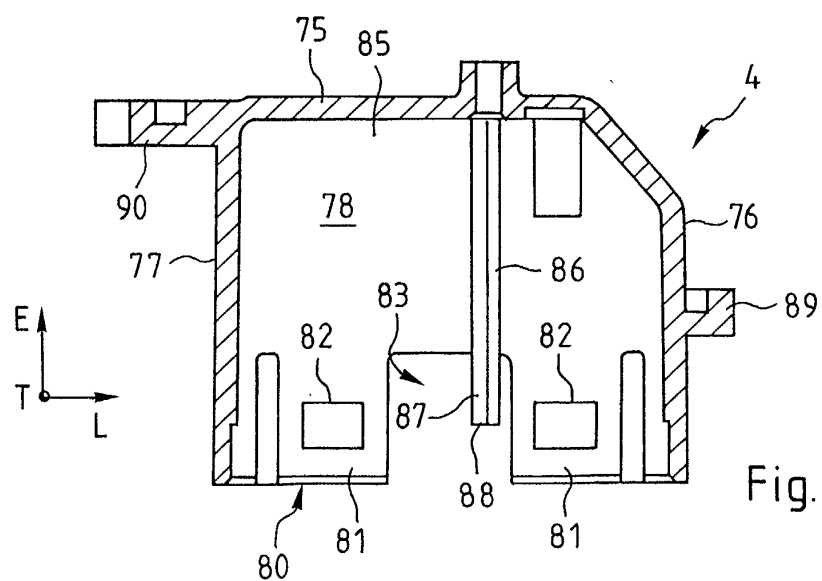


Fig. 21

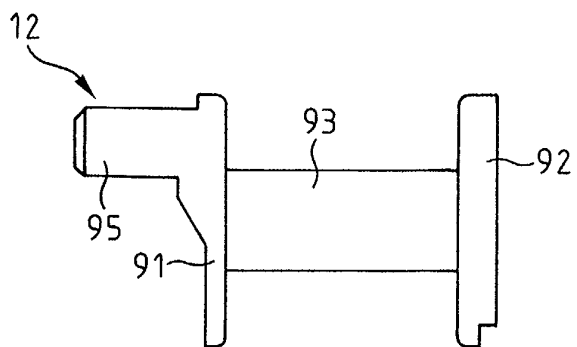


Fig. 22

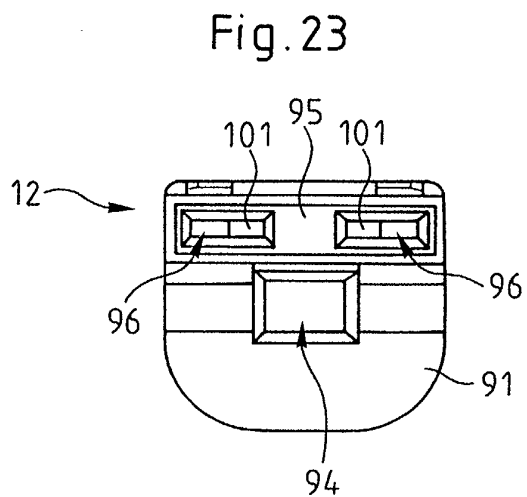


Fig. 23

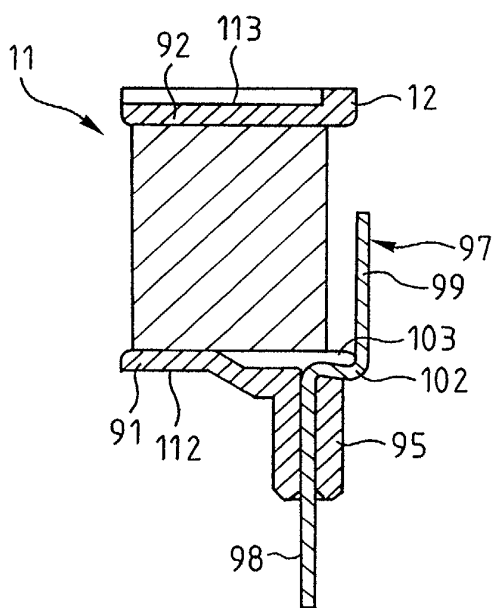


Fig. 24

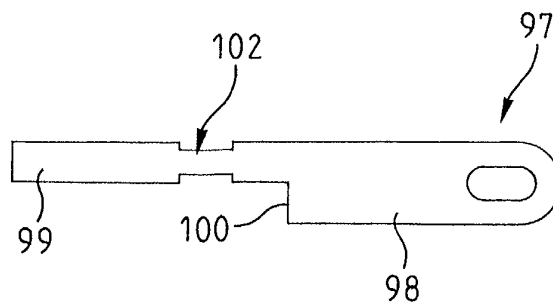


Fig. 25



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 02 29 0799

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)
Y	EP 0 337 900 A (MERLIN GERIN) 18 octobre 1989 (1989-10-18) * le document en entier *	1,2, 11-14	H01H71/32
Y	US 1 512 064 A (HERMANN SUNDHAUSSEN) 21 octobre 1924 (1924-10-21) * figures 1-3 *	1,2, 11-14	
D,A	FR 2 620 264 A (MERLIN GERIN) 10 mars 1989 (1989-03-10) * le document en entier *	1-14	
			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 2 juillet 2002	Examineur Overdijk, J
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 42 (P04002)

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

EP 02 29 0799

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.

02-07-2002

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0337900 A	18-10-1989	FR 2630256 A1	20-10-1989
		AT 106604 T	15-06-1994
		DE 68915607 D1	07-07-1994
		DE 68915607 T2	20-10-1994
		EP 0337900 A1	18-10-1989
		ES 2057169 T3	16-10-1994
US 1512064 A	21-10-1924	AUCUN	
FR 2620264 A	10-03-1989	FR 2620264 A1	10-03-1989
		CN 1032604 A ,B	26-04-1989
		DE 3880055 D1	13-05-1993
		DE 3880055 T2	14-10-1993
		EP 0306383 A1	08-03-1989
		ES 2040878 T3	01-11-1993
		JP 1157026 A	20-06-1989
		JP 2765865 B2	18-06-1998

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