

(19)



(11)

EP 3 813 089 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.04.2021 Bulletin 2021/17

(51) Int Cl.:
H01H 23/30 (2006.01) **H01H 21/44** (2006.01)
H01H 1/24 (2006.01) **H01H 3/04** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20194561.5**

(22) Date de dépôt: **04.09.2020**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **VALCHER, Fabrice**
39100 DOLE (FR)
• **GAUTHIER, Philippe**
25440 LIESLE (FR)
• **MAYOT, Jocelyn**
39100 SAMPANS (FR)

(30) Priorité: **25.10.2019 FR 1911956**

(74) Mandataire: **Novagraaf Technologies**
Bâtiment O2
2, rue Sarah Bernhardt
CS90017
92665 Asnières-sur-Seine Cedex (FR)

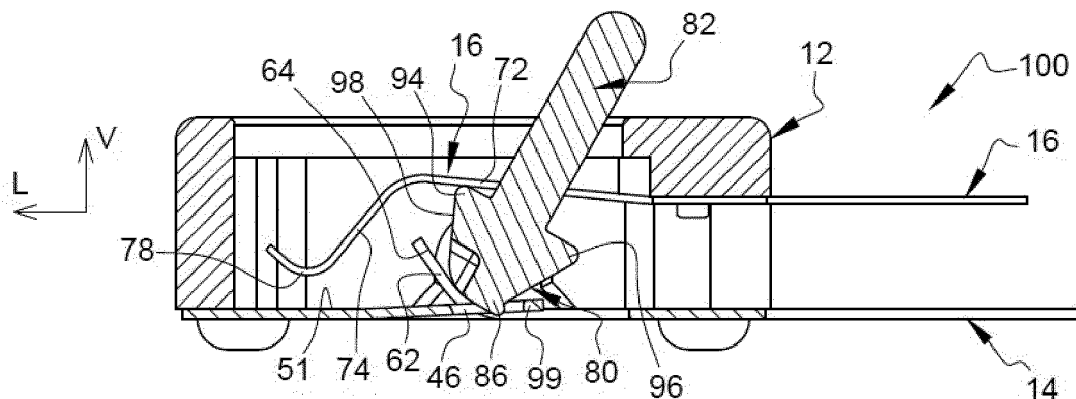
(71) Demandeur: **C&K Components SAS**
39100 Dole (FR)

(54) **COMMUTATEUR ÉLECTRIQUE MINIATURE DU TYPE NORMALEMENT FERME COMPORTANT UNE POSITION DE VERROUILLAGE A CONTACT OUVERT**

(57) La présente invention a pour objet un commutateur électrique (100) du type normalement fermé comportant un boîtier comportant une partie inférieure qui porte une piste fixe de contact (51), une lame interne de contact (16, 72, 74, 78) qui est déformable élastiquement pour occuper une position basse de repos pour établir une voie de commutation électrique, une première position haute non stable dans laquelle la voie de commuta-

tion est interrompue, et une deuxième position haute stable dans laquelle la voie de commutation électrique est interrompue et dans laquelle la lame interne de contact (16, 72, 74, 78) est verrouillée par des moyens escamotables de verrouillage (46, 86), et un actionneur (18, 80, 82) de commande des déformations de la lame interne de contact (16).

[Fig.21]

**EP 3 813 089 A1**

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un commutateur électrique du type normalement fermé comportant une lame déformable élastiquement qui provoque un changement d'état du commutateur électrique en réponse à l'application d'un effort d'actionnement sur la lame déformable élastiquement et dans lequel, en l'absence d'application d'un effort d'actionnement, le commutateur électrique est maintenu dans un état fermé.

Arrière-plan technique

[0002] Dans un tel type de commutateur électrique, en l'absence d'un effort agissant sur l'actionneur, le commutateur électrique est maintenu élastiquement sous charge dans son état fermé.

[0003] Après l'intégration d'un tel type de commutateur électrique dans un appareil électronique ou électromécanique, son utilisation classique consiste à interrompre la voie de commutation électrique en agissant sur son actionneur avant la première utilisation ou mise en marche fonctionnelle de l'appareil. L'appareil peut alors être stocké pendant une période pouvant être très longue, sans consommation d'énergie.

[0004] Lors de la première utilisation provoquant au moins un premier changement d'état du commutateur électrique, ce dernier retrouve au moins temporairement son état fermé dans lequel la voie de commutation électrique est établie.

[0005] Une telle conception peut être gênante, notamment lorsque le commutateur électrique est assemblé sur une carte électronique comportant une batterie ou pile électrique. En effet, avant d'être intégré dans l'appareil électronique, le commutateur électrique n'est pas activé et il est dans son état fermé, ce qui provoque une consommation de l'énergie accumulée dans la batterie ou pile électrique de l'appareil.

[0006] L'invention vise à apporter une solution à ce problème en proposant un commutateur électrique comportant des moyens de verrouillage en position ouverte, c'est-à-dire dans un état dans lequel la voie de commutation électrique est interrompue.

[0007] L'invention vise aussi à proposer un tel commutateur électrique qui soit de conception compacte, et qui permette d'absorber une surcourse d'actionnement.

[0008] L'invention vise encore à proposer un commutateur qui puisse se déverrouiller automatiquement lorsqu'il est porté par un sous-ensemble qui est mis en place et assemblé dans un appareil électronique.

Résumé de l'invention

[0009] L'invention propose un commutateur du type normalement fermé comportant :

- un boîtier comportant une partie supérieure en matériau isolant et une partie inférieure complémentaire qui porte une piste interne fixe de contact ;
- une lame interne de contact qui est portée par la partie supérieure et qui est déformable élastiquement pour occuper :

* une position basse de repos dans laquelle elle est en appui élastique vers le bas sur la piste inférieure fixe de contact pour établir une voie de commutation électrique;

* une première position haute non stable dans laquelle la voie de commutation électrique est interrompue ;

* et une deuxième position haute stable dans laquelle la voie de commutation électrique est interrompue, et dans laquelle la lame interne de contact est verrouillée par des moyens de verrouillage escamotables ;

- un actionneur de commande des déformations de la lame interne de contact qui, à partir d'une position de repos dans laquelle la lame interne de contact est dans sa position basse de repos et vers laquelle elle est rappelée élastiquement, est monté pivotant, autour d'un axe horizontal, entre :

* une première position angulaire d'actionnement dans laquelle la lame interne de contact est dans sa première position haute non stable ;

* et une deuxième position angulaire d'actionnement dans laquelle la lame interne de contact est dans sa deuxième position haute stable.

[0010] Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- la position de repos de l'actionneur est une position angulaire intermédiaire entre ses première et deuxième positions angulaires d'actionnement de la lame interne de contact ;
- la lame interne de contact comporte successivement :

-- un tronçon arrière pour sa fixation à la partie supérieure du boîtier ;

-- un tronçon intermédiaire d'actionnement ;

-- et un tronçon avant de contact qui, en position basse de repos de la lame interne de contact, est en appui élastique vers le bas sur la piste inférieure fixe de contact pour établir la voie de commutation électrique, et l'actionneur comporte une came de commande dont le profil de came coopère avec le tronçon intermédiaire d'actionnement de lame interne de contact ;

- la lame interne de contact, déformable élastiquement, coopère avec la came de commande de l'ac-

tionneur pour participer au rappel élastique de l'actionneur vers sa position de repos ;

- le tronçon intermédiaire d'actionnement de la lame interne de contact s'étend sensiblement horizontalement au-dessus de la came de commande et au-dessus de l'axe de pivotement de l'actionneur ;
- l'axe de pivotement de l'actionneur est situé à l'intérieur du boîtier ;
- la partie supérieure du boîtier comporte un cran de verrouillage, et l'actionneur comporte un ergot de verrouillage qui coopère avec le cran de verrouillage pour verrouiller la lame interne de contact dans sa deuxième position haute stable ;
- en variante, la partie inférieure du boîtier comporte un cran de verrouillage, et l'actionneur comporte un ergot de verrouillage qui coopère avec le cran de verrouillage pour verrouiller la lame interne de contact 6) dans sa deuxième position haute stable ;
- le commutateur comporte une lame interne de stabilisation de l'actionneur qui comporte un tronçon de stabilisation, l'actionneur comporte une came de commande dont le profil de came coopère avec le tronçon de stabilisation de lame interne de stabilisation ;
- la partie inférieure du boîtier comporte une plaque inférieure horizontale de fermeture du boîtier, et la piste interne fixe de contact est une portion de la face supérieure de cette plaque inférieure ;
- la plaque inférieure de la partie inférieure du boîtier comporte une branche déformable élastiquement qui coopère avec une portion complémentaire en vis-à-vis de l'actionneur pour participer au rappel élastique de l'actionneur de sa première position angulaire d'actionnement vers sa position de repos ;
- en variante, la plaque inférieure de la partie inférieure du boîtier comporte une patte déformable élastiquement qui comporte le cran de verrouillage ;
- l'actionneur comporte un bras d'entraînement de l'actionneur en pivotement dans les deux sens qui fait saillie verticalement vers le haut à travers la partie supérieure du boîtier ;
- la deuxième position haute stable de la lame interne de contact correspond à un état initial de livraison du commutateur électrique.

[0011] L'invention propose encore un ensemble comportant une carte électronique et un commutateur selon l'invention, caractérisé en ce que le commutateur électrique est monté sur une face de la carte électronique et est adjacent d'un bord de la carte électronique de manière que, si l'ensemble est mis en place dans un appareil électronique, il se produit un déverrouillage automatique de la lame interne de contact du commutateur électrique par la venue en contact de son actionneur avec une partie en vis-à-vis de l'appareil électronique, ou appartenant à des moyens d'assemblage.

Brève descriptions des figures

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig.1] - la figure 1 est une vue en perspective d'un premier exemple de réalisation d'un commutateur électrique selon l'invention ;

[Fig.2] - la figure 2 est une vue de côté du commutateur électrique illustré à la figure 1 ;

[Fig.3] - la figure 3 est une vue de dessus du commutateur électrique illustré à la figure 1 ;

[Fig.4] - la figure 4 est une vue de dessous du commutateur électrique illustré à la figure 1 ;

[Fig.5] - la figure 5 est une vue éclatée en perspective des composants du commutateur électrique illustré à la figure 1 ;

[Fig.6] - la figure 6 est une vue analogue à celle de la figure 5 selon un autre angle de perspective ;

[Fig.7] - la figure 7 est une vue analogue à celle de la figure 1 sur laquelle la partie supérieure du boîtier et l'actionneur ne sont pas représentés ;

[Fig.8] - la figure 8 est une vue en perspective de dessous et en coupe partielle du commutateur électrique illustré à la figure 1 et sur laquelle la partie supérieure du boîtier n'est pas représentée ;

[Fig.9] - la figure 9 est une vue du commutateur électrique de la figure 1 qui est représenté en coupe selon la ligne 9-9 de la figure 3 ;

[Fig. 10] - la figure 10 est une vue du commutateur électrique de la figure 1 qui est représenté en coupe selon la ligne 10-10 de la figure 3.

[Fig.11] - la figure 11 est une vue en perspective à grande échelle de l'actionneur du commutateur électrique illustré aux figures 1 à 10 ;

[Fig. 12] - la figure 12 est une vue analogue à celle de la figure 6 qui illustre un deuxième exemple de réalisation d'un commutateur électrique selon l'invention ;

[Fig. 13] - la figure 13 est une vue analogue à celle de la figure 7 et qui illustre le deuxième exemple de réalisation représenté à la figure 12 ;

[Fig. 14] - la figure 14 est une vue analogue à celle de la figure 8 et qui illustre le deuxième exemple de réalisation représenté à la figure 12 ;

[Fig. 15] - la figure 15 est une vue en perspective à grande échelle de l'actionneur du commutateur électrique illustré aux figures 12 à 14 ;

[Fig.16] - la figure 16 est une vue analogue à celle de la figure 9 et qui illustre le deuxième exemple de réalisation du commutateur électrique dans son état normalement fermé ;

[Fig.17] - la figure 17 est une vue analogue à celle de la figure 16 qui illustre le commutateur électrique dans son état instable ouvert ;

[Fig.18] - la figure 18 est une vue analogue à celle de la figure 16 qui illustre le commutateur électrique verrouillé dans son état stable ouvert ;

[Fig.19] - la figure 19 est une vue analogue à celle de la figure 10 et qui illustre le deuxième exemple de réalisation du commutateur électrique dans son état normalement fermé ;

[Fig.20] - la figure 20 est une vue analogue à celle de la figure 19 qui illustre le commutateur électrique dans son état instable ouvert ;

[Fig.21] - la figure 21 est une vue analogue à celle de la figure 19 qui illustre le commutateur électrique verrouillé dans son état stable ouvert ;

[Fig.22] - la figure 22 est une vue en perspective qui illustre le commutateur électrique représenté aux figures 12 à 21, en position assemblée sur une face d'une carte ou plaque à circuits imprimés ; et

[Fig.23] - la figure 23 est une vue de côté de l'ensemble illustré à la figure 22.

Description détaillée de l'invention

[0013] Pour la description de l'invention et la compréhension des revendications, on adoptera à titre non limitatif et sans référence limitative à la gravité terrestre les orientations verticale, longitudinale et transversale selon le repère V, L, T indiqué aux figures dont les axes longitudinal L et transversal T s'étendent dans un plan horizontal.

[0014] Par convention, l'axe longitudinal L est orienté de l'arrière vers l'avant.

[0015] Dans la description qui va suivre, des éléments identiques, similaires ou analogues seront désignés par les mêmes chiffres de référence.

Premier mode de réalisation à deux lames internes de contact

[0016] On a représenté aux figures 1 à 5 un exemple de réalisation d'un commutateur électrique 100 qui présente ici une symétrie générale de conception par rapport au plan vertical et longitudinal médian PVM indiqué à la figure 3.

[0017] Le commutateur électrique 100 comporte un boîtier 10 en deux parties supérieure 12 et inférieure 14 qui loge une double lame interne de contact 16 et un actionneur 18.

[0018] La partie supérieure 12 est une pièce moulée en matière plastique isolante de forme générale parallélépipédique rectangle et qui définit un logement interne 20 délimité par une paroi supérieure horizontale 22, deux parois latérales verticales et longitudinales 24, et par une paroi verticale et transversale avant 26.

[0019] La face transversale arrière 28 est ouverte, de même que la face inférieure horizontale 30.

[0020] La paroi supérieure 22 comporte une lumière centrale débouchante 32 qui est délimitée par un bord transversal avant incliné 34, par un bord transversal ar-

rière incliné 36 et par deux faces verticales longitudinales 38 d'orientation longitudinale.

[0021] La face interne 23 de la paroi supérieure 22 comporte ici deux plots verticaux 40 pour la fixation par sertissage à chaud de la lame interne de contact 16, qui sont agencés longitudinalement à proximité de la face transversale arrière ouverte 28.

[0022] La face inférieure ouverte 30 comporte trois plots verticaux 42 agencés en triangle pour la fixation par sertissage à chaud de la partie inférieure 14.

[0023] Sensiblement à mi-longueur, chaque paroi latérale 24 comporte un logement semi-cylindrique concave 44 qui est débouchant verticalement vers le bas.

[0024] Transversalement de part et d'autre de la lumière centrale 32, et sensiblement à mi-longueur, la paroi supérieure 22 comporte un ergot de verrouillage 46 à profil sensiblement en V.

[0025] Les ergots de verrouillage 46 sont légèrement décalés longitudinalement vers l'avant par rapport à l'axe central A des logements 44 (Voir figure 10).

[0026] La partie inférieure 14 du boîtier 10 est ici une pièce en tôle métallique conductrice qui est réalisée par découpe et pliage.

[0027] La partie inférieure comporte une plaque inférieure rectangulaire horizontale 50 qui se prolonge latéralement par deux joues latérales verticales et longitudinales 52.

[0028] Les dimensions de la partie inférieure 14 sont complémentaires de celles de la partie supérieure de telle sorte que, en position assemblée, les joues latérales 52 s'étendent chacune le long d'une face externe 25 d'une paroi latérale 24, et sensiblement sur toute la hauteur de la partie supérieure 12.

[0029] A son extrémité longitudinale arrière 54, chaque joue latérale se prolonge par une patte de raccordement électrique 56 qui s'étend vers l'extérieur dans un plan vertical et transversal.

[0030] Pour la fermeture du boîtier 10, la plaque inférieure horizontale 50 comporte trois trous 60 agencés en triangle dont chacun est traversé verticalement par un plot vertical 42 de la partie supérieure 12.

[0031] A l'issue de l'assemblage et de la fixation par sertissage à chaud, la périphérie de la face supérieure 51 de la plaque inférieure 50 est en appui contre les portions en vis-à-vis de la face inférieure 30 de la partie inférieure.

[0032] La plaque inférieure horizontale 50 comporte deux branches 62 de rappel élastique.

[0033] Chaque branche de rappel 62 est réalisée par découpe et pliage et son tronçon actif d'extrémité libre avant 64 est repliée vers l'intérieur du logement interne de la partie supérieure 12 du boîtier 10.

[0034] De par sa conception, chaque branche de rappel 62 est apte à se déformer élastiquement, notamment vers le bas. Aux figures 1 à 10, les branches de rappel élastique 62 sont représentées dans leur état non contraint élastiquement.

[0035] La lame interne de contact 16 est ici une lame

double, de conception symétrique par rapport au plan PVM, qui est réalisée dans une tôle métallique conductrice par découpe et pliage.

[0036] Les deux lames internes de contact électrique proprement dites sont reliées entre elles par une traverse horizontale 66 de fixation.

[0037] Pour la fixation de chaque lame interne de contact électrique, la traverse 66 comporte deux trous 68 espacés transversalement et dont chacun est traversé verticalement par un plot vertical 40 de la partie supérieure 12.

[0038] Chaque lame interne de contact 16 comporte, successivement et longitudinalement d'arrière en avant, un tronçon arrière de fixation 70, un tronçon intermédiaire d'actionnement 72 et un tronçon avant de contact 74.

[0039] Le tronçon arrière de fixation 70, auquel est rattachée la traverse 66 pour sa fixation sous la face inférieure 23 de la paroi supérieure 22 de la partie supérieure 12 du boîtier 10, s'étend ici horizontalement.

[0040] Chaque tronçon arrière de fixation 70 est ici prolongé longitudinalement vers l'arrière par un tronçon externe 76 de raccordement électrique qui est ici conformée en une broche de piquage qui fait saillie longitudinalement au-delà de la face transversale arrière ouverte 28.

[0041] Au repos, c'est-à-dire sans action de l'actionneur 18 sur les lames internes de contact 16, chaque tronçon intermédiaire d'actionnement 72 s'étend horizontalement dans le prolongement des tronçons 70 et 76, à l'intérieur du logement 20, sensiblement à mi-hauteur (Voir figures 9 et 10).

[0042] Chaque tronçon d'actionnement 72 est délimité par une face inférieure plane 73.

[0043] A partir de son extrémité longitudinale avant, chaque tronçon intermédiaire d'actionnement 72 se prolonge vers l'avant par un tronçon avant de contact 74 qui est incliné verticalement vers le bas et qui se termine par une extrémité coudée 78 dont la convexité est orientée vers la face supérieure interne 51 de la plaque inférieure horizontale 50.

[0044] Au repos, c'est-à-dire sans action de l'actionneur 18 sur les lames internes de contact 16, chaque tronçon avant de contact 74 est conformé de telle manière que son extrémité libre coudée 78 est en appui élastique de contact vers le bas contre une portion en vis-à-vis de la face supérieure 51 de la plaque inférieure 50. Cette portion en vis-à-vis de la face supérieure 51 de la plaque inférieure 50 constitue une piste inférieure fixe de contact électrique pour établir une voie de commutation électrique entre la plaque inférieure 50 et ses pattes de raccordement électrique 56 d'une part, et les tronçons à piquer de raccordement 76 d'autre part.

[0045] Cet état « au repos » des lames internes de contact 16, et donc du commutateur électrique 100, correspond à l'état normalement fermé NC du commutateur.

[0046] Son actionnement, et donc son changement d'état, vise à interrompre la voie établie de commutation électrique en soulevant les extrémités libres coudées 78 verticalement vers le haut de manière à ce qu'elles ne

soient plus en contact avec les portions en vis-à-vis de la face supérieure 51 de la plaque inférieure 50.

[0047] Ce déplacement vers le haut est obtenu par déformation élastique des lames internes de contact 16 en agissant sur les tronçons intermédiaires 72 d'actionnement.

[0048] Un tel actionnement et changement d'état vers un état ouvert est réalisé au moyen de l'actionneur 18.

[0049] L'actionneur 18 se présente globalement sous la forme d'un arbre transversal interne d'actionnement 80 et d'un bras d'entraînement 82.

[0050] L'arbre interne 80 et son bras d'entraînement 82 sont ici réalisés en une seule pièce par moulage en matière plastique.

[0051] Pour son montage à rotation, pivotant dans les deux sens, par rapport au boîtier 10, l'arbre transversal interne comporte, à chacune de ses deux extrémités transversales opposées, un tourillon cylindrique 84 qui est reçu à rotation, quasiment sans jeu, dans un logement complémentaire 44 de la partie supérieure 12 à l'intérieur duquel il est maintenu emprisonné par la plaque inférieure 50.

[0052] L'arbre d'actionnement est ainsi monté à rotation autour de l'axe A.

[0053] Dans sa portion centrale, l'arbre interne 80 se prolonge par un bras rectiligne d'entraînement en rotation.

[0054] A titre non limitatif, lorsque le commutateur est dans son état de repos normalement illustré aux figures 1 à 10, le bras d'entraînement 82 s'étend verticalement à travers la lumière centrale 32 au-dessus de la paroi supérieure 22.

[0055] Le bras d'entraînement 82 est légèrement décalé longitudinalement vers l'arrière par rapport au plan vertical passant par l'axe de rotation A.

[0056] La largeur transversale du bras d'entraînement 82 est légèrement inférieure à la largeur transversale de la lumière centrale 32.

[0057] Les positions angulaires maximales que l'actionneur 18 peut atteindre dans les deux sens correspondent à la venue en butée du bras d'entraînement 82 avec le bord transversal avant incliné 34 ou avec le bord transversal arrière incliné 36.

[0058] De part et d'autre du bras d'entraînement 82, l'arbre interne 80 comporte un ergot de verrouillage 86 qui est apte à coopérer un cran de verrouillage en vis-à-vis 46.

[0059] Comme on peut le voir à la figure 10, dans l'état de repos illustré aux figures 1 à 10, l'extrémité supérieure de profil cylindrique de l'ergot de verrouillage 86 est légèrement décalé longitudinalement vers l'avant et s'étend en vis-à-vis du cran de verrouillage associé 46.

[0060] L'ensemble constitué par un ergot de verrouillage 46 et un cran de verrouillage 86 constitue des moyens de verrouillage du bras d'entraînement 82, et donc de la lame interne double de contact 16, dans sa deuxième position haute stable dans laquelle la voie de commutation électrique est interrompue.

[0061] Pour pouvoir faire pivoter le bras d'entraînement 82 dans le sens horaire en considérant la figure 10, on doit appliquer au bras d'entraînement 82 un effort dans le même sens d'une valeur suffisante pour, par déformation élastique de la cloison supérieure, escamoter le cran de verrouillage 46 et faire passer l'ergot de verrouillage 86 angulairement de l'autre côté.

[0062] Entre chaque tourillon d'extrémité 84 et le bras central d'entraînement 82, l'arbre interne 80 comporte une came 88 de commande des déformations des lames internes de contact 16. En section, le profil de came de chaque came de commande 88 est globalement triangulaire et comporte un tronçon supérieur horizontal plan 92 qui se termine par un coude avant 94 et par un coude arrière 96 de commande.

[0063] Chaque coude 94, 96 est en forme d'arc de cylindre convexe.

[0064] Le coude avant 94 se prolonge vers le bas par un tronçon plan incliné 98.

[0065] Chaque came 88 est agencée transversalement au droit d'une branche de rappel 62 et chaque tronçon plan incliné 98 du profil de came s'étend avec jeu en regard d'un tronçon actif d'extrémité libre avant 64.

[0066] Dans la position de repos, la face supérieure du tronçon supérieur horizontal plan 92 s'étend ici avec un léger jeu vertical par rapport à la face inférieure 73 du tronçon d'actionnement associé 72.

[0067] On décrira maintenant le fonctionnement du commutateur électrique 100.

[0068] Aux figures 1 à 10, le commutateur 100 est représenté dans une position de repos dans laquelle la voie de commutation électrique est établie par chacun des deux tronçons avant de contact 74 de la lame double interne de contact 16, chaque lame interne 16 étant dans une position basse par rapport à la plaque inférieure 50.

[0069] C'est un état (ou position) dit normalement fermé NC du commutateur électrique.

[0070] A partir de cet état normalement fermé NC, et pour provoquer un changement d'état du commutateur électrique, il faut appliquer au bras d'entraînement 82 un effort d'actionnement pour le faire pivoter dans le sens antihoraire en considérant les figures 9 et 10 et entraîner ainsi l'arbre interne 80 d'actionnement en pivotement dans le même sens.

[0071] Ce pivotement provoque la coopération du coude arrière 96 de commande avec le tronçon d'actionnement associé 72 de la lame interne 16 et un soulèvement du tronçon avant de contact 74.

[0072] Il en résulte un soulèvement verticalement vers le haut de l'extrémité libre 78 qui n'est plus en contact avec la portions en vis-à-vis de la face supérieure 51 de la plaque inférieure 50. Chaque lame interne 16 est alors dans une première position haute par rapport à la plaque inférieure 50.

[0073] L'ouverture du contact électrique 51-78 est quasi immédiate, mais la course angulaire d'actionnement par pivotement du bras d'actionnement 82 peut être poursuivie. Le commutateur électrique 100 présente ainsi une

capacité d'absorption d'une grande surcourse d'actionnement.

[0074] C'est une première position instable ouverte NOi du commutateur électrique dans laquelle la voie de commutation électrique est interrompue.

[0075] Cette position ou état NOi est instable car, dès que l'on cesse d'appliquer un effort d'actionnement sur le bras d'actionnement 82, l'actionneur 18 est rappelé élastiquement vers sa position angulaire centrale de repos par l'action des branches de rappel 62.

[0076] En effet, outre le changement d'état NC->NOi du commutateur électrique, la course angulaire d'actionnement par pivotement du bras d'actionnement 82 a provoqué simultanément la déformation élastique de chacune des branches de rappel 62, du fait de l'effort qui est appliqué à chaque branche de rappel 62 par le tronçon plan incliné 98 de la came associée 88.

[0077] Lorsque l'effort d'actionnement appliqué au bras d'actionnement 82 est relâché, les branches de rappel 62 exercent leur effort de rappel sur l'arbre interne 80 qui retourne à sa position angulaire centrale de repos.

[0078] A l'effort de rappel exercé par les branches de rappel 62, s'ajoute un effort de rappel supplémentaire qui est ici exercé par les deux tronçons avant de contact 74 qui coopèrent avec les coudes arrière 96.

[0079] A partir de la position normalement fermée NC, et pour provoquer un verrouillage temporaire du commutateur électrique dans un état ouvert stable NOs, il faut appliquer au bras d'entraînement 82 un effort d'actionnement pour le faire pivoter dans le sens horaire en considérant les figures 9 et 10 et entraîner ainsi l'arbre interne 80 d'actionnement en pivotement dans le même sens horaire.

[0080] Ce pivotement provoque la coopération du coude avant 94 de commande avec le tronçon d'actionnement associé 72 et un soulèvement du tronçon avant de contact 74 de chaque lame interne 16.

[0081] Il en résulte un soulèvement de l'extrémité libre 78 verticalement vers le haut qui n'est plus en contact avec la portions en vis-à-vis de la face supérieure 51 de la plaque inférieure 50.

[0082] Chaque lame interne 16 est alors dans une deuxième position haute par rapport à la plaque inférieure 50.

[0083] L'ouverture du contact électrique 51-78 est quasi immédiate. C'est une deuxième position ouverte stable NOs du commutateur électrique dans laquelle la voie de commutation électrique est interrompue.

[0084] Cette position ou état NOs est stable car, lorsque l'on cesse d'appliquer un effort d'actionnement au bras d'actionnement 82, ce dernier reste verrouillé angulairement par les moyens de verrouillage 46-86.

[0085] En effet, en pivotant dans le sens horaire, le bras d'entraînement 82 a provoqué une déformation élastique de la cloison supérieure pour escamoter le cran de verrouillage 46 et faire passer l'ergot de verrouillage 86 angulairement de l'autre côté.

[0086] Lorsque l'effort d'actionnement appliqué au

bras d'actionnement 82 est relâché, ce dernier reste verrouillé et le commutateur électrique reste dans son état stable ouvert.

[0087] Pour déverrouiller le commutateur électrique 100, il faut appliquer au bras d'entraînement 82 un effort de déverrouillage - pour le faire pivoter dans le sens horaire - d'une valeur suffisante pour (par déformation élastique de la cloison supérieure) escamoter à nouveau le cran de verrouillage 46 et faire passer l'ergot de verrouillage 86 angulairement de l'autre côté du cran de verrouillage 46.

[0088] L'arbre d'entraînement 80 est alors à nouveau dans sa position angulaire centrale et la voie de commutation électrique est rétablie.

[0089] La conception double de la lame interne 16 de contact permet, pour certaines applications, de disposer d'une redondance de contact qui est utile si par exemple le commutateur électrique n'est pas étanche et qu'une impureté s'introduit entre l'extrémité libre 78 et la face supérieure 51.

Deuxième mode de réalisation à une seule lame interne de contact

[0090] On décrira le deuxième mode de réalisation illustré aux figures 12 à 23 par comparaison avec le premier mode de réalisation.

[0091] Il en diffère essentiellement par la conception de la lame interne de contact 16 qui est simple, par la conception des moyens de verrouillage du bras d'entraînement 82, et par la conception des moyens de raccordement électrique de la plaque inférieure 50.

[0092] La lame interne de contact 16 est simple, c'est-à-dire qu'elle ne comporte qu'une seule partie avec un tronçon intermédiaire d'actionnement 72 et un tronçon avant de contact 74, 78.

[0093] L'autre tronçon 72' de conception symétrique et analogue à celle du tronçon d'actionnement 72, ne se prolonge pas par un tronçon de contact et n'a donc pas de fonction d'établissement ou d'interruption d'un contact électrique.

[0094] Par contre il coopère par sa face inférieure horizontale 73' avec le tronçon supérieur horizontal plan 92' en vis-à-vis de la came de commande associée 88' pour déterminer de manière fiable la position angulaire centrale de repos de l'arbre d'actionnement 80. Le tronçon 72' exerce ainsi une fonction de stabilisation de l'arbre d'actionnement 80 en position de repos.

[0095] Son effet de rappel élastique complémentaire peut aussi être augmenté, par exemple en lui conférant une rigidité plus grande que celle du tronçon d'actionnement 72, ou bien en pliant ou en cambrant initialement le tronçon 72' de façon qu'il exerce une précontrainte sur le tronçon supérieur horizontal plan 92' en vis-à-vis de la came de commande associée 88'.

[0096] S'agissant des moyens de verrouillage temporaire en position normalement ouvert stable NOs (Voir notamment les figures 18 et 21), le cran de verrouillage

46 est une fenêtre qui est formée dans une patte déformable élastiquement 99 qui est réalisée centralement dans la plaque inférieure 50, transversalement entre les deux branches de rappel élastique 62.

[0097] L'ergot complémentaire de verrouillage 86 est formé à la partie inférieure de l'actionneur 18.

[0098] Plus précisément, dans sa partie centrale au droit du bras d'actionnement 82, l'arbre d'entraînement 80 comporte un ergot en forme de bec qui est apte à être reçu dans la fenêtre 46 lorsque le commutateur électrique est verrouillé dans son état stable ouvert NOs (Voir figure 21).

[0099] Le profil arrière de l'ergot de verrouillage 86 est conformé pour permettre le déverrouillage.

[0100] En lieu et place des pattes de raccordement électrique, la plaque inférieure 50 comporte deux broches 56 de piquage qui font saillie longitudinalement au-delà de la face transversale arrière ouverte 28, comme les tronçons 76 de raccordement électrique de la lame interne de contact.

[0101] Le fonctionnement du commutateur électrique 100 selon ce deuxième exemple de réalisation est identique à celui qui a été décrit précédemment en référence au premier mode de réalisation et qui est illustré en détail aux figures 16 à 21.

[0102] Comme on peut le voir aux figures 22 et 23 un commutateur électrique 100 selon l'invention peut être monté sur une face 104 d'une carte électronique comportant notamment une plaque à circuits imprimés 102 qui est délimitée par un bord 106 pour constituer un ensemble 200.

[0103] Le commutateur 100 est voisin du bord 106 de la plaque 102 et, comme on peut le voir à la figure 23, la face extérieure de sa paroi 22 est sensiblement alignée avec le bord 106.

[0104] Un tel montage et positionnement du commutateur électrique 100 peut, si l'ensemble 200 est mis en place dans un appareil électronique (non représenté) selon la direction indiquée par la flèche F de la figure 23, permettre un déverrouillage automatique du commutateur électrique 100 par la venue en contact du bras d'actionnement 82 avec une partie en vis-à-vis de l'appareil électronique, ou appartenant à des moyens d'assemblage automatisés.

Revendications

1. Commutateur électrique (100) du type normalement fermé comportant :

- un boîtier (10) comportant une partie supérieure (12) en matériau isolant et une partie inférieure complémentaire (14) qui porte une piste interne fixe de contact ;
- une lame interne de contact (16) qui est portée par la partie supérieure (12) et qui est déformable élastiquement pour occuper :

- * une position basse (NC) de repos dans laquelle elle est en appui élastique vers le bas sur la piste inférieure fixe (51) de contact pour établir une voie de commutation électrique;
 - * une première position haute non stable (NOi) dans laquelle la voie de commutation électrique est interrompue ;
 - * et une deuxième position haute stable (NOs) dans laquelle la voie de commutation électrique est interrompue, et dans laquelle la lame interne de contact (16) est verrouillée par des moyens de verrouillage escamotables (46, 86) ;
- un actionneur (18) de commande des déformations de la lame interne de contact (16) qui, à partir d'une position de repos dans laquelle la lame interne de contact est dans sa position basse de repos et vers laquelle elle est rappelée élastiquement, est monté pivotant, autour d'un axe horizontal (A), entre :
- * une première position angulaire d'actionnement dans laquelle la lame interne de contact (16) est dans sa première position haute non stable ;
 - * et une deuxième position angulaire d'actionnement dans laquelle la lame interne de contact (16) est dans sa deuxième position haute stable.
2. Commutateur électrique (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la position de repos de l'actionneur (18) est une position angulaire intermédiaire entre ses première et deuxième positions angulaires d'actionnement de la lame interne de contact (16).
 3. Commutateur électrique (100) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la lame interne de contact (16) comporte successivement :
 - un tronçon arrière (70) pour sa fixation à la partie supérieure (12) du boîtier (10) ;
 - un tronçon intermédiaire (72) d'actionnement ;
 - et un tronçon avant (74, 78) de contact qui, en position basse (NC) de repos de la lame interne de contact (16), est en appui élastique vers le bas sur la piste inférieure fixe (51) de contact pour établir ladite voie de commutation électrique, et **en ce que** l'actionneur (18) comporte une came (88) de commande dont le profil de came (92, 94, 96) coopère avec le tronçon intermédiaire (72) d'actionnement de lame interne de contact (16).
 4. Commutateur électrique (100) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la lame interne de contact (16), déformable élastiquement, coopère avec la came (88) de commande de l'actionneur (18) pour participer au rappel élastique de l'actionneur (18) vers sa position de repos.
 5. Commutateur électrique (100) selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le tronçon intermédiaire (72) d'actionnement de la lame interne de contact (16) s'étend sensiblement horizontalement au-dessus de la came de commande (88) et au-dessus de l'axe (A) de pivotement de l'actionneur (18).
 6. Commutateur électrique (100) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'axe (A) de pivotement de l'actionneur (18) est situé à l'intérieur du boîtier (10).
 7. Commutateur électrique (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie supérieure (12) du boîtier comporte un cran de verrouillage (46), et **en ce que** l'actionneur (18) comporte un ergot de verrouillage (86) qui coopère avec le cran de verrouillage (46) pour verrouiller la lame interne de contact (16) dans sa deuxième position haute stable (NOs).
 8. Commutateur électrique (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la partie inférieure (14) du boîtier comporte un cran de verrouillage (46), et **en ce que** l'actionneur (18) comporte un ergot de verrouillage (86) qui coopère avec le cran de verrouillage (46) pour verrouiller la lame interne de contact (16) dans sa deuxième position haute stable (NOs).
 9. Commutateur électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte une lame interne de stabilisation de l'actionneur (18) qui comporte un tronçon de stabilisation (72'), et **en ce que** l'actionneur (18) comporte une came (88') de commande dont le profil de came (92') coopère avec le tronçon (72') de stabilisation de lame interne de stabilisation.
 10. Commutateur électrique (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie inférieure (14) du boîtier (10) comporte une plaque inférieure horizontale (50) de fermeture du boîtier (10), et **en ce que** ladite piste interne fixe de contact est une portion de la face supérieure (51) de cette plaque inférieure (50).
 11. Commutateur électrique (100) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la plaque inférieure (50)

de la partie inférieure (14) du boîtier (10) comporte une branche (62) déformable élastiquement qui coopère avec une portion complémentaire (96) en vis-à-vis de l'actionneur (18) pour participer au rappel élastique de l'actionneur (18) de sa première position angulaire d'actionnement vers sa position de repos. 5

12. Commutateur électrique (100) selon la revendication 9 prise en combinaison avec la revendication 8, **caractérisé en ce que** la plaque inférieure (50) de la partie inférieure (14) du boîtier (10) comporte une patte déformable élastiquement (99) qui comporte ledit cran de verrouillage (46). 10

13. Commutateur électrique (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur (18) comporte un bras (82) d'entraînement de l'actionneur (18) en pivotement dans les deux sens qui fait saillie verticalement vers le haut à travers la partie supérieure (12) du boîtier (10). 15 20

14. Commutateur électrique (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite deuxième position haute stable (NOs) de la lame interne de contact (16) correspond à un état initial de livraison du commutateur électrique (100). 25

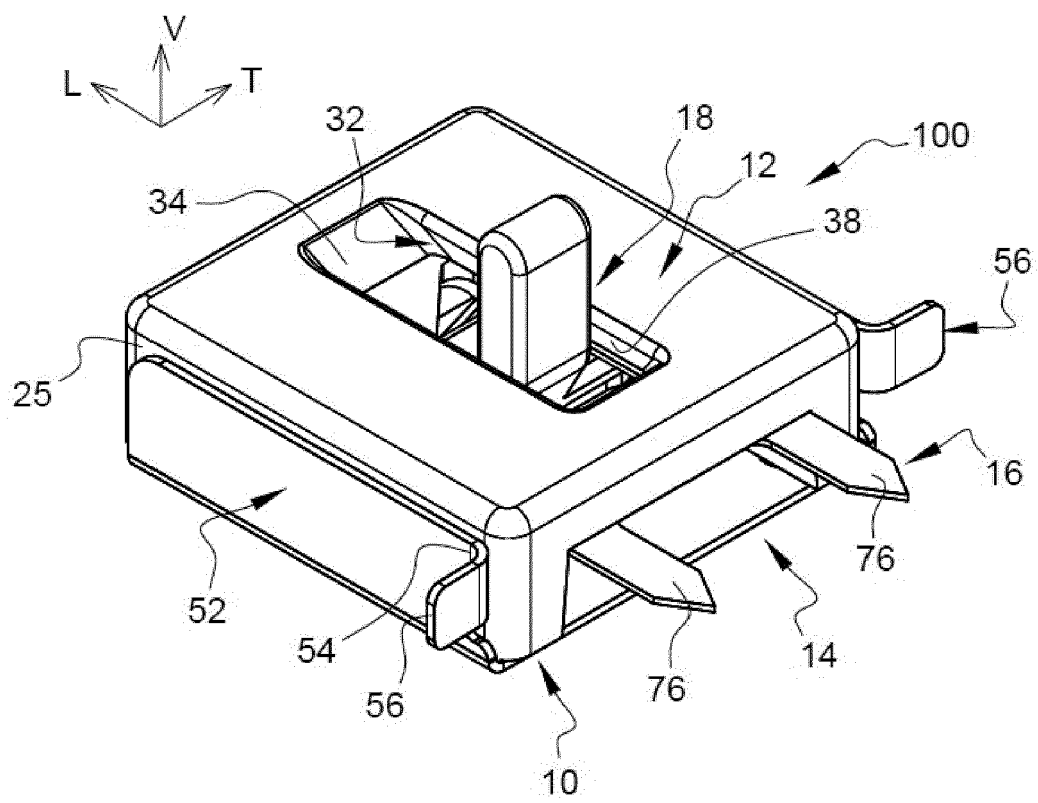
15. Ensemble (200) comportant une carte électronique (102) et un commutateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le commutateur électrique (100) est monté sur une face (104) de la carte électronique et est adjacent d'un bord (106) de la carte électronique (102) de manière que, si l'ensemble (200) est mis en place dans un appareil électronique, il se produit un déverrouillage automatique de la lame interne de contact (16) du commutateur électrique par la venue en contact de son actionneur avec une partie en vis-à-vis de l'appareil électronique, ou appartenant à des moyens d'assemblage. 30 35 40

45

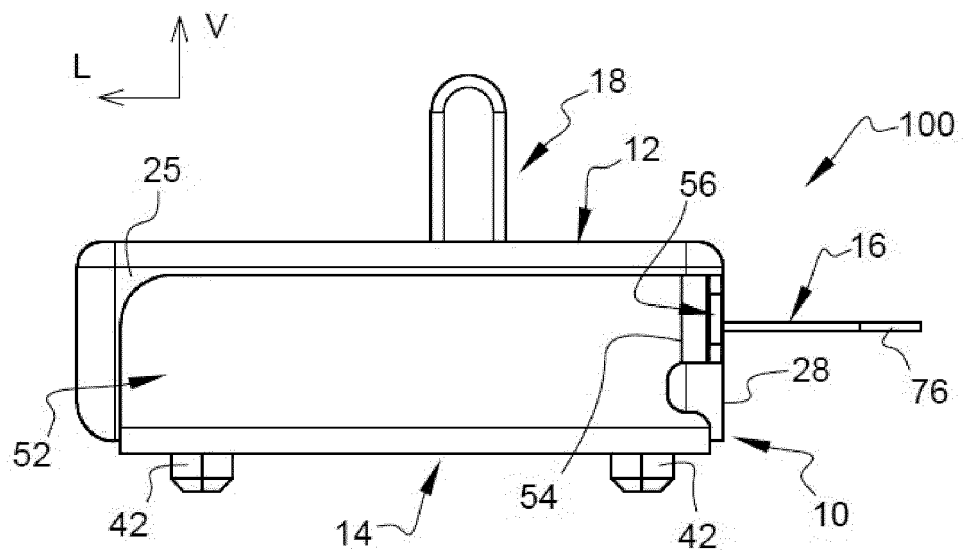
50

55

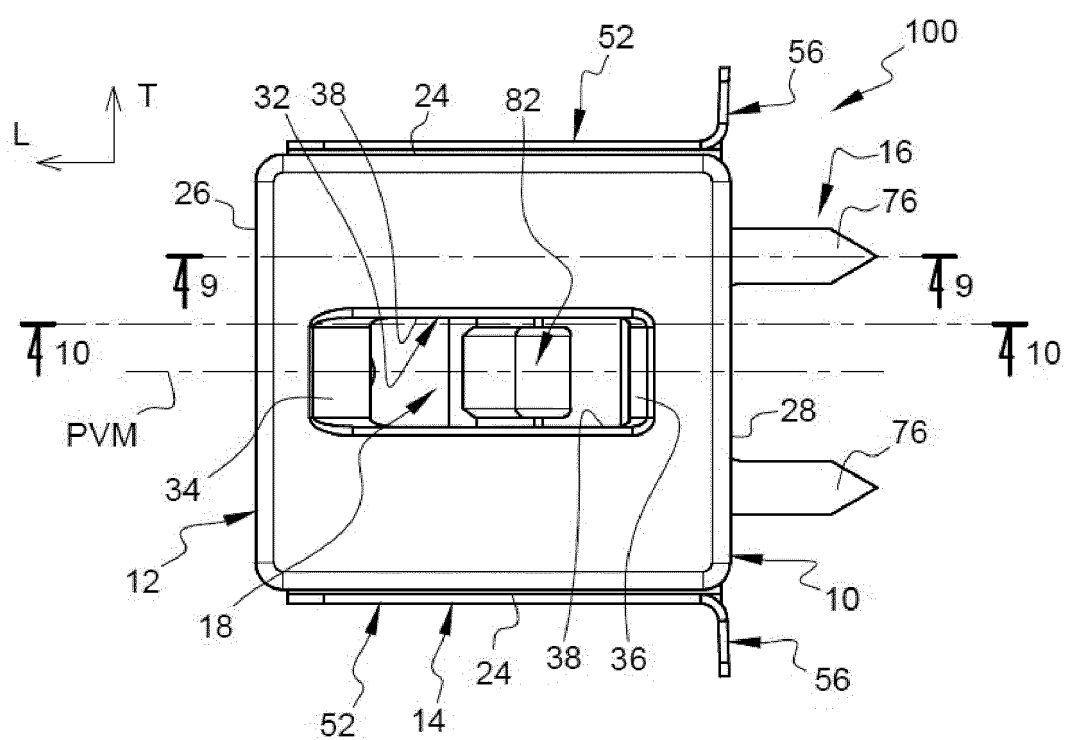
[Fig.1]



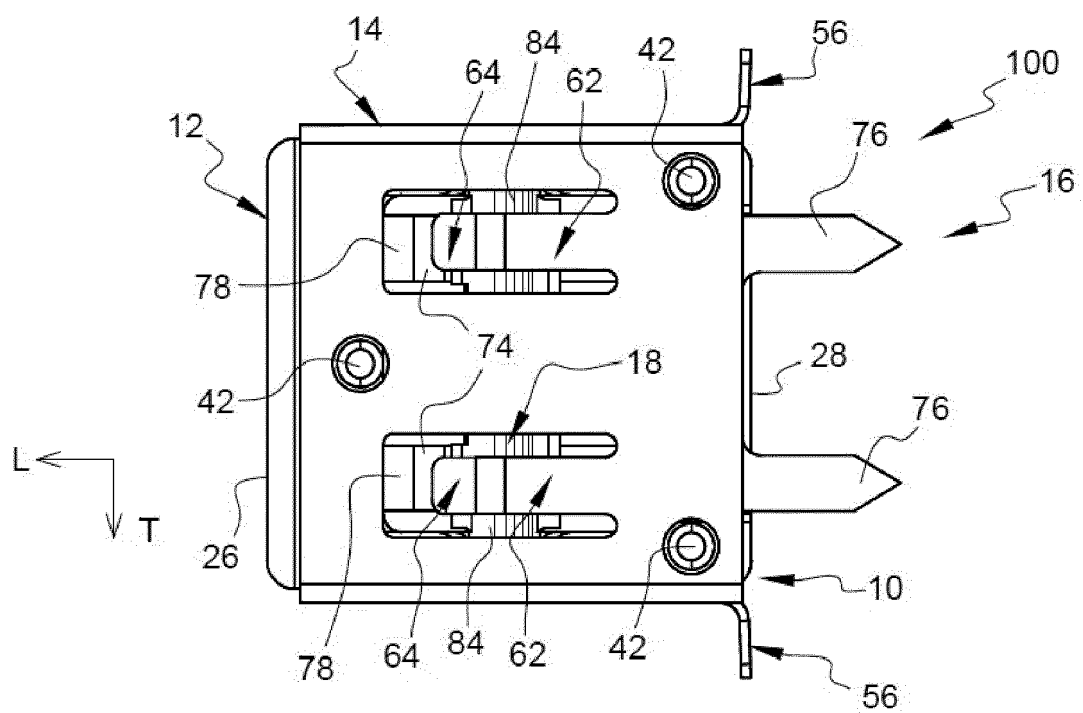
[Fig.2]



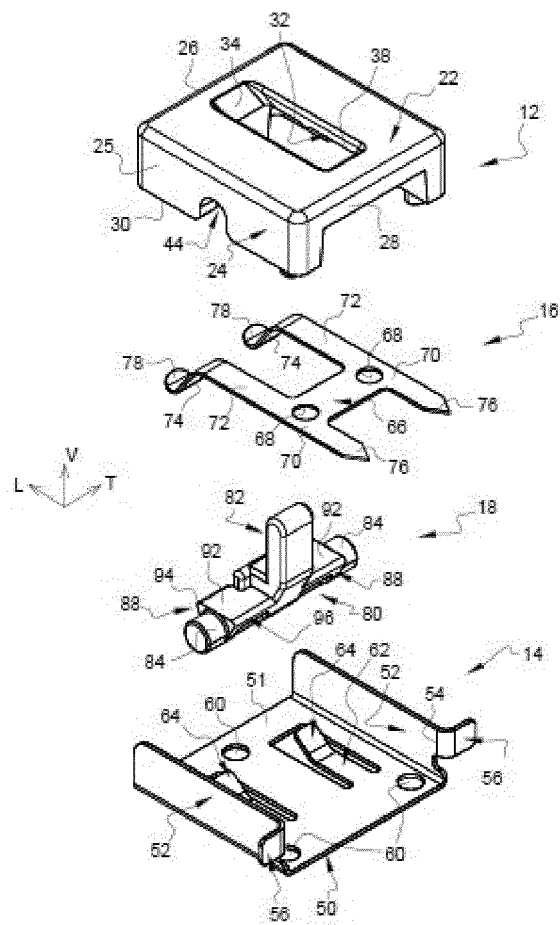
[Fig.3]



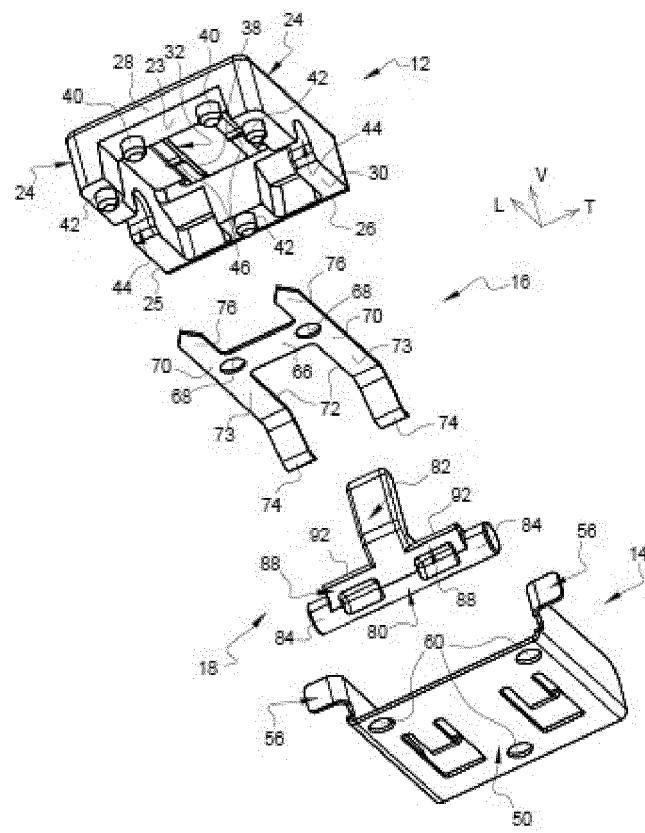
[Fig.4]



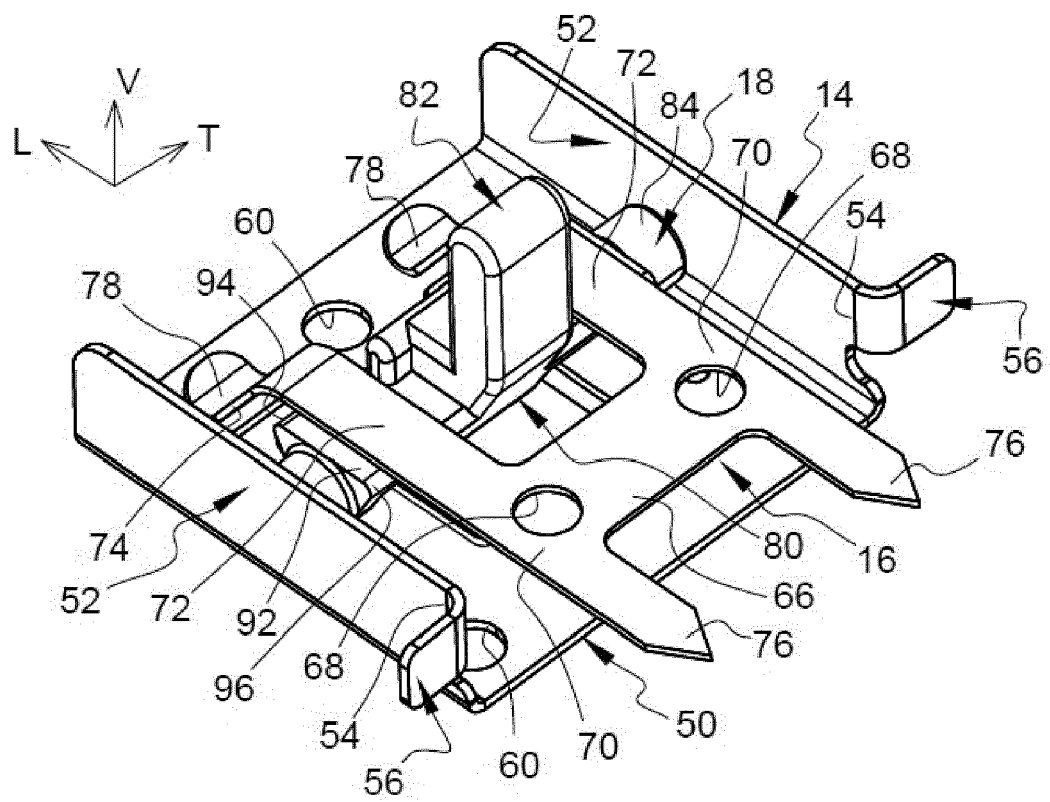
[Fig.5]



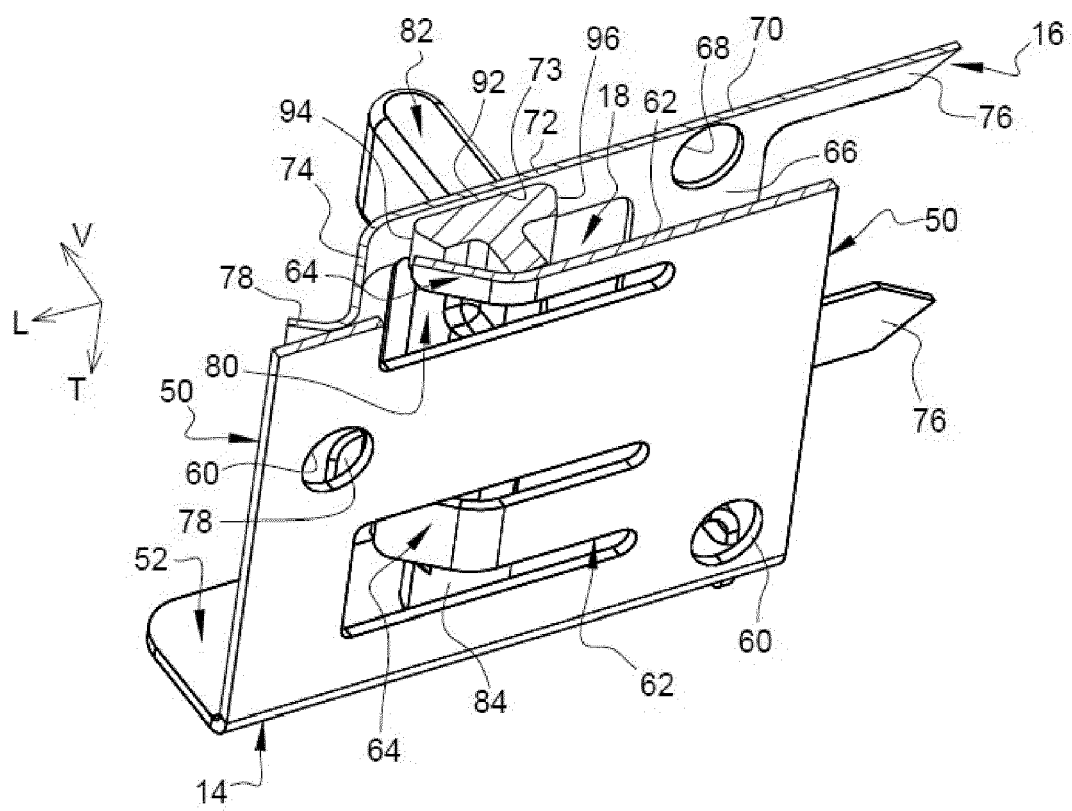
[Fig.6]



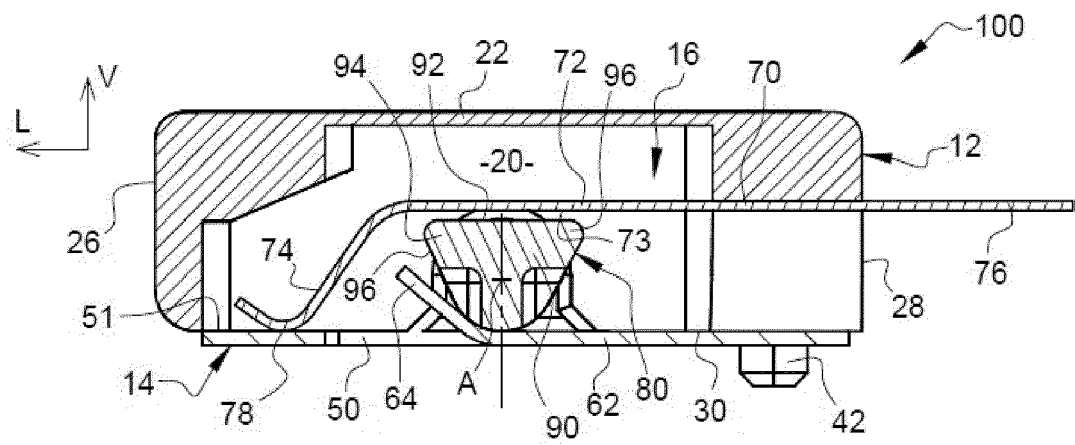
[Fig.7]



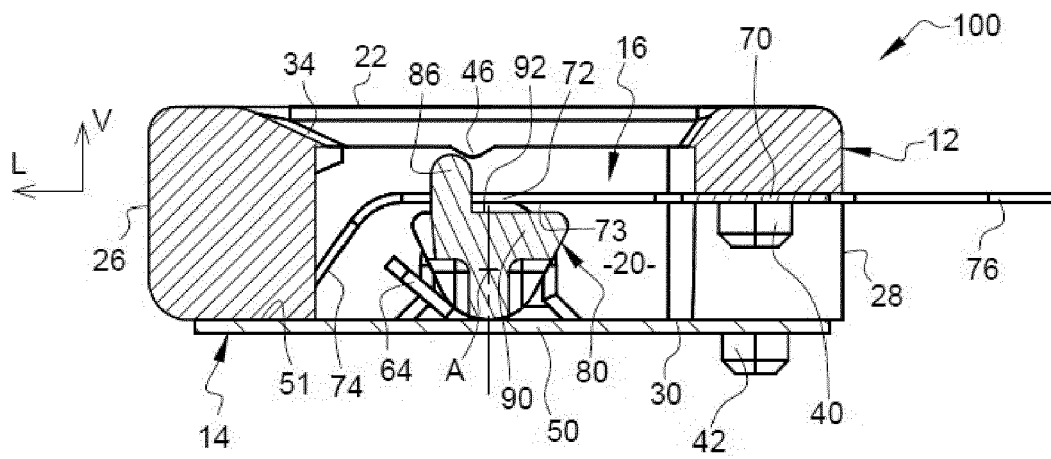
[Fig.8]



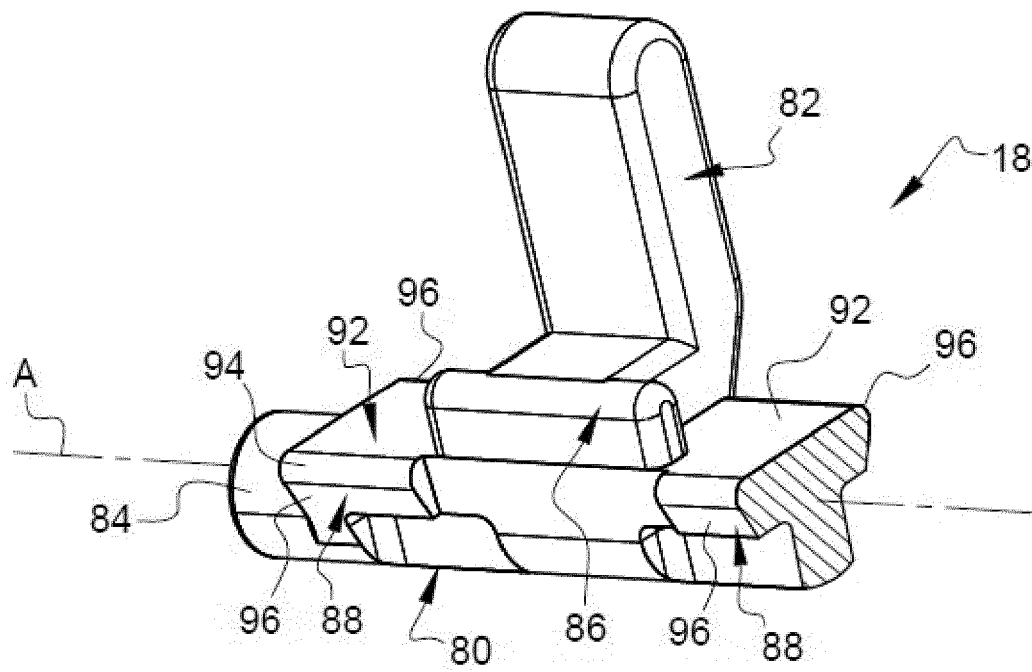
[Fig.9]



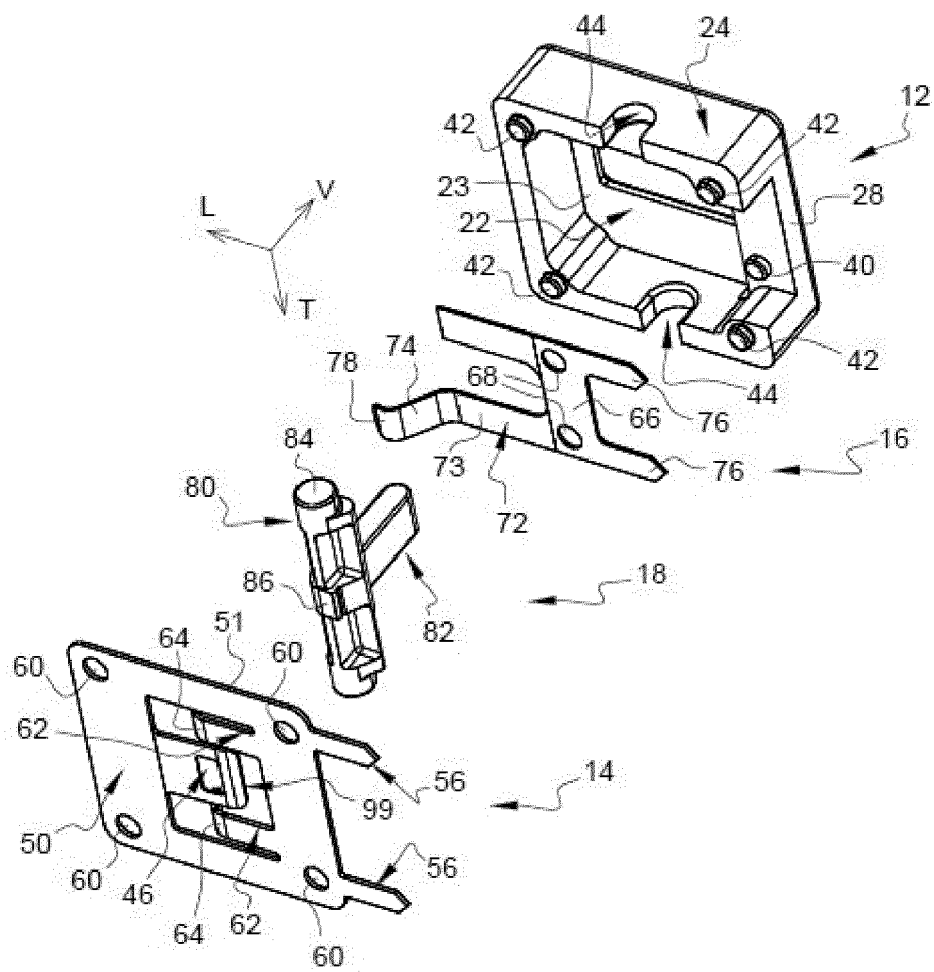
[Fig.10]



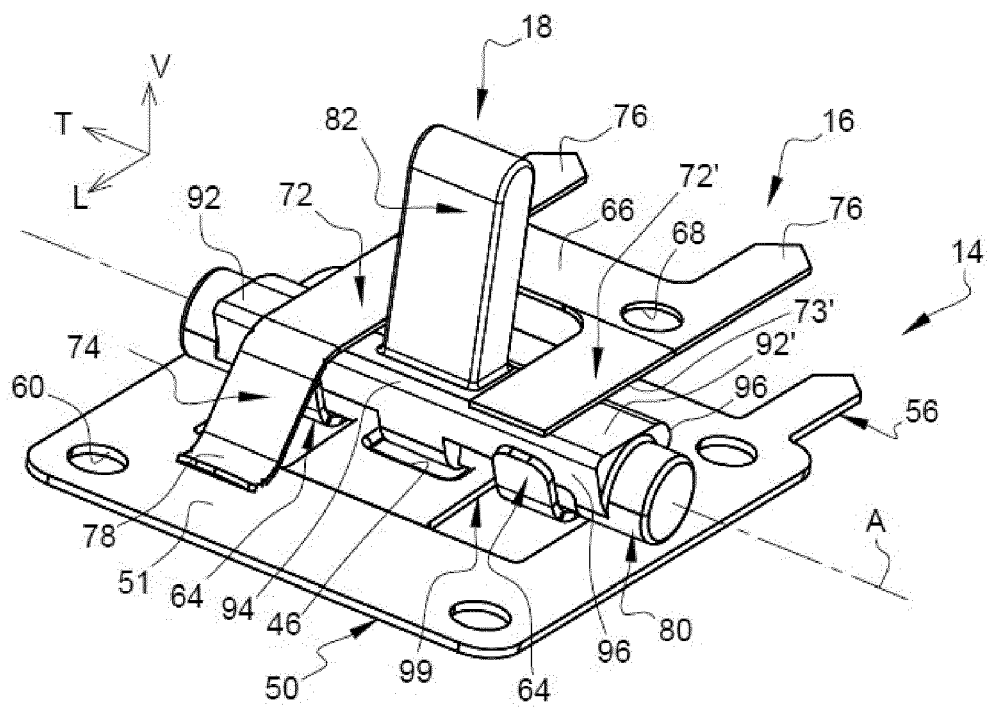
[Fig.11]



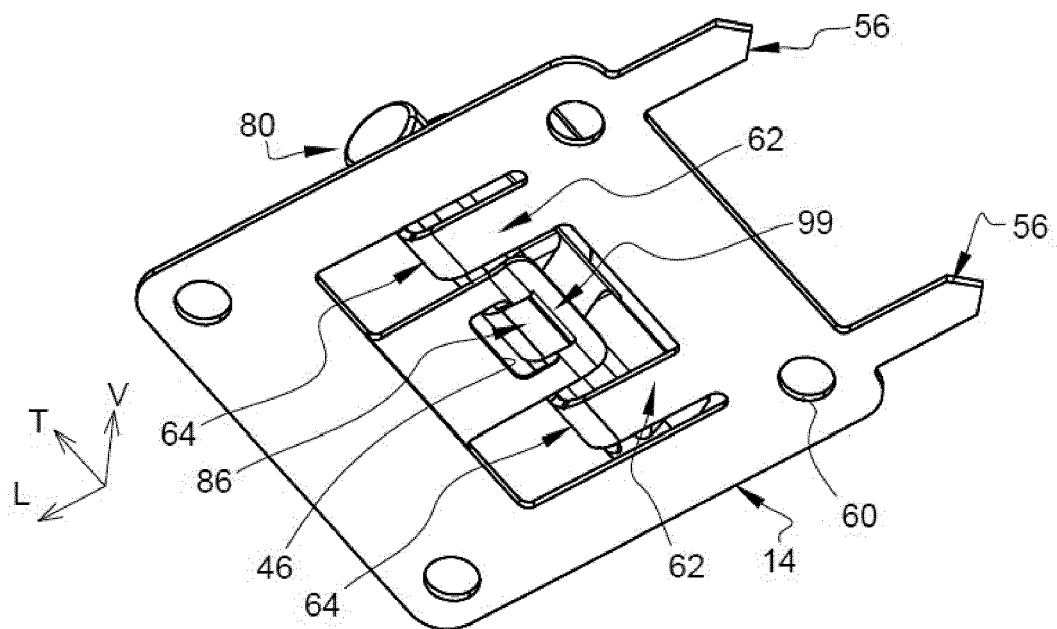
[Fig.12]



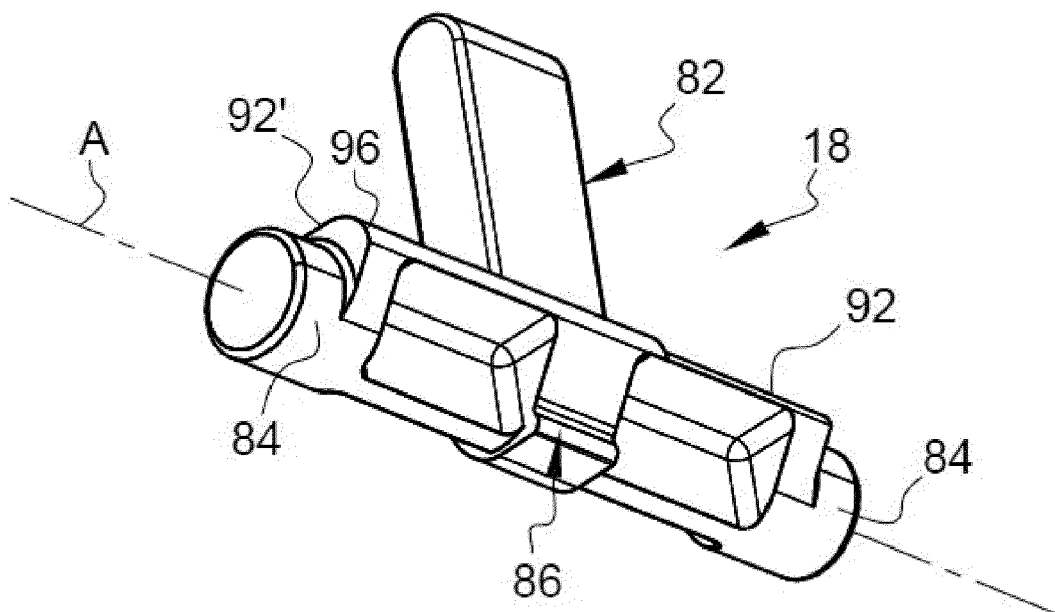
[Fig.13]



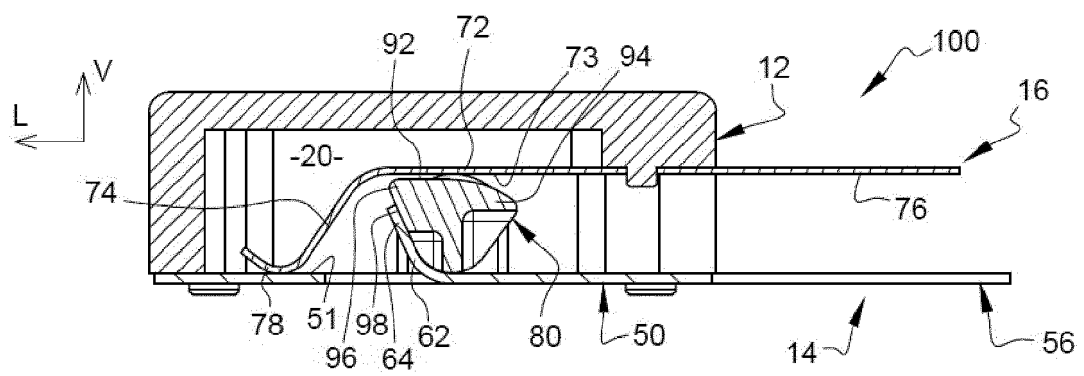
[Fig.14]



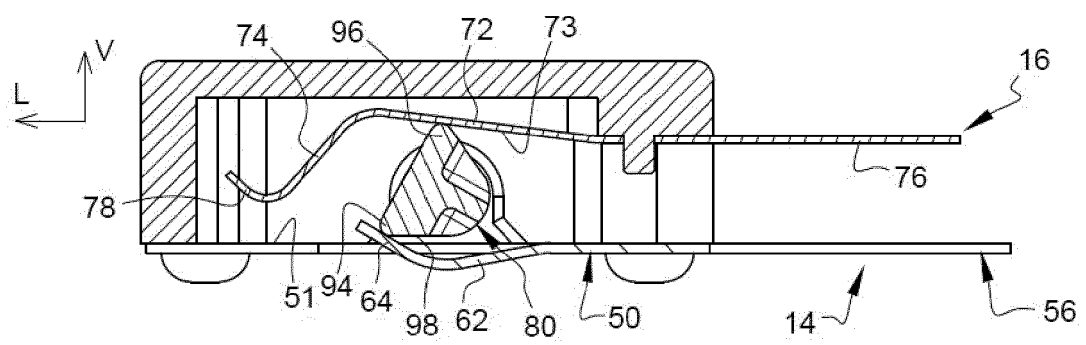
[Fig.15]



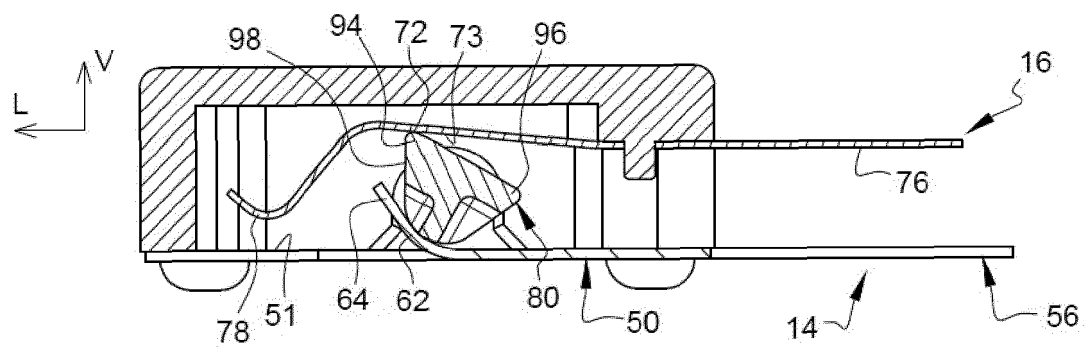
[Fig.16]



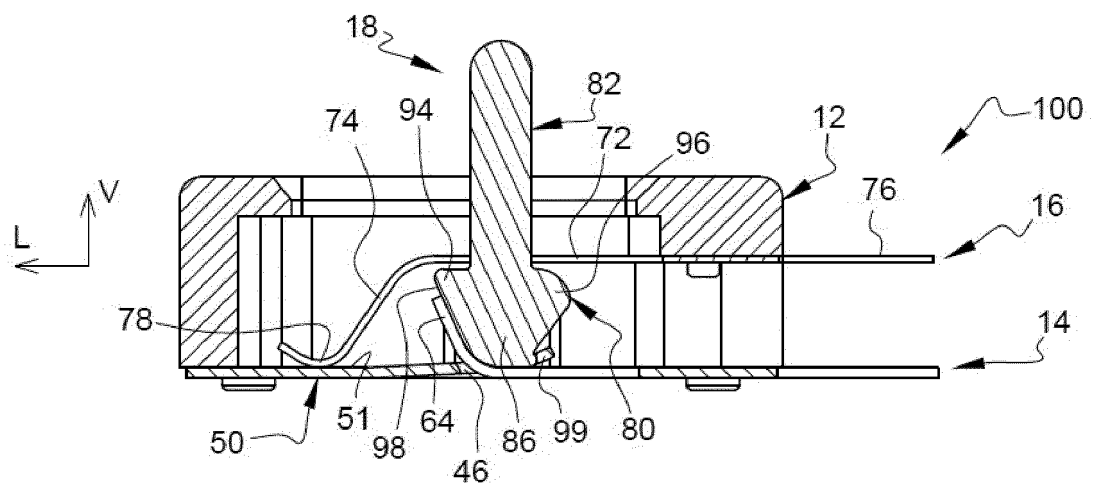
[Fig.17]



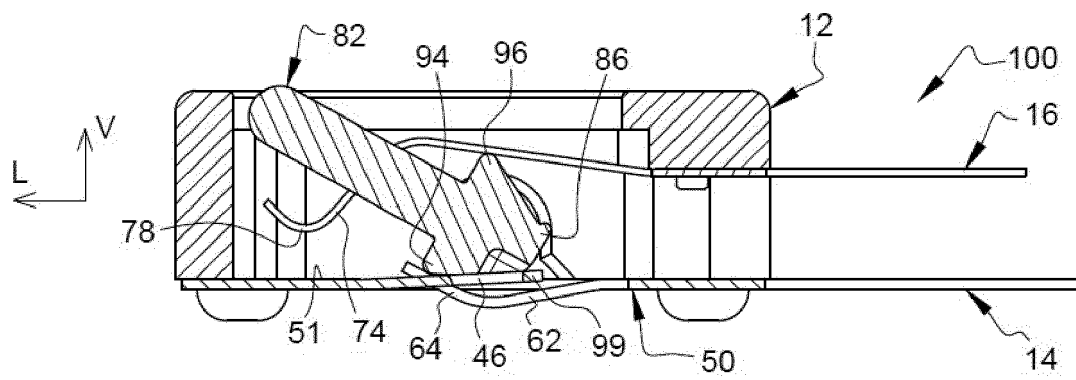
[Fig.18]



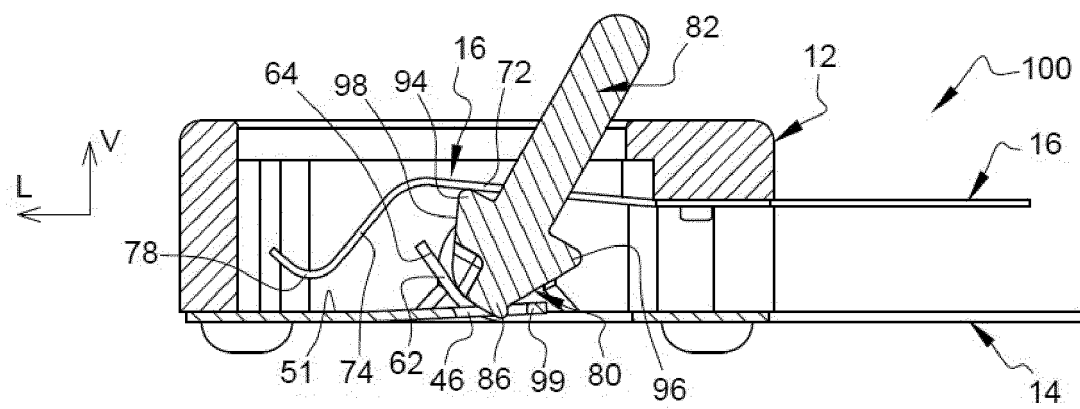
[Fig.19]



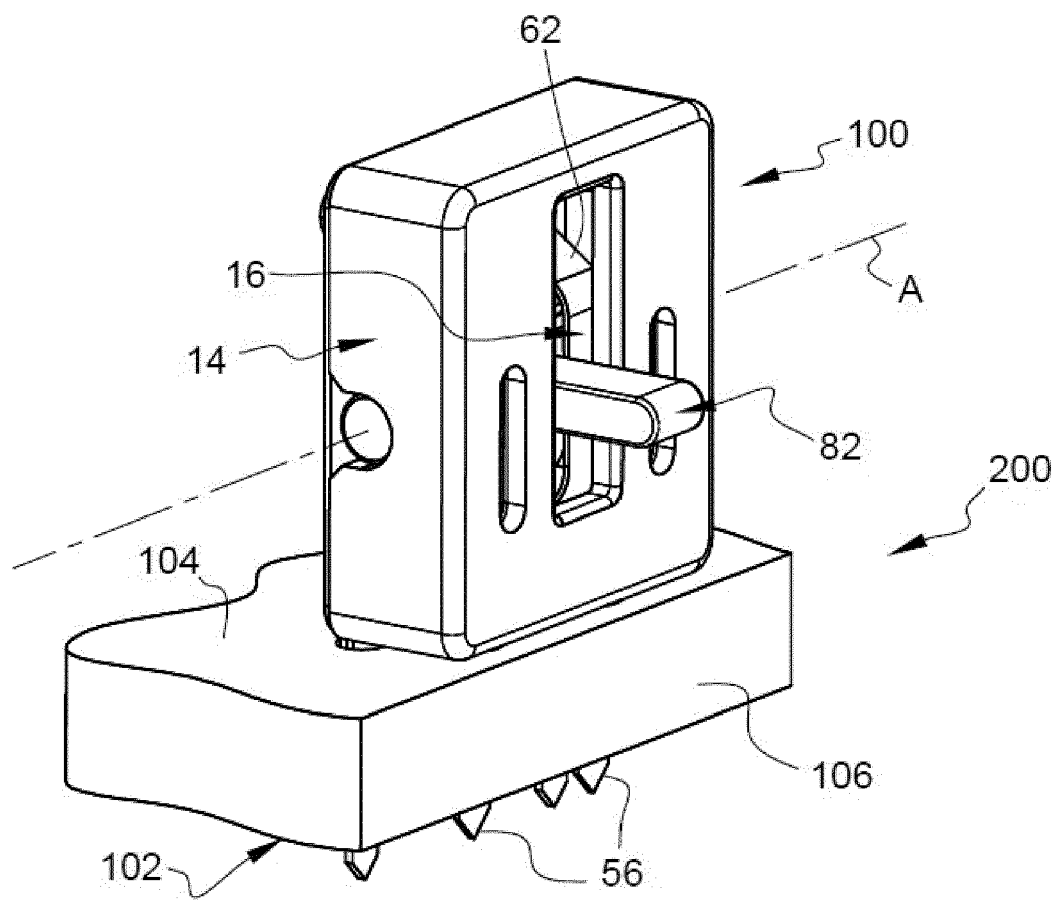
[Fig.20]



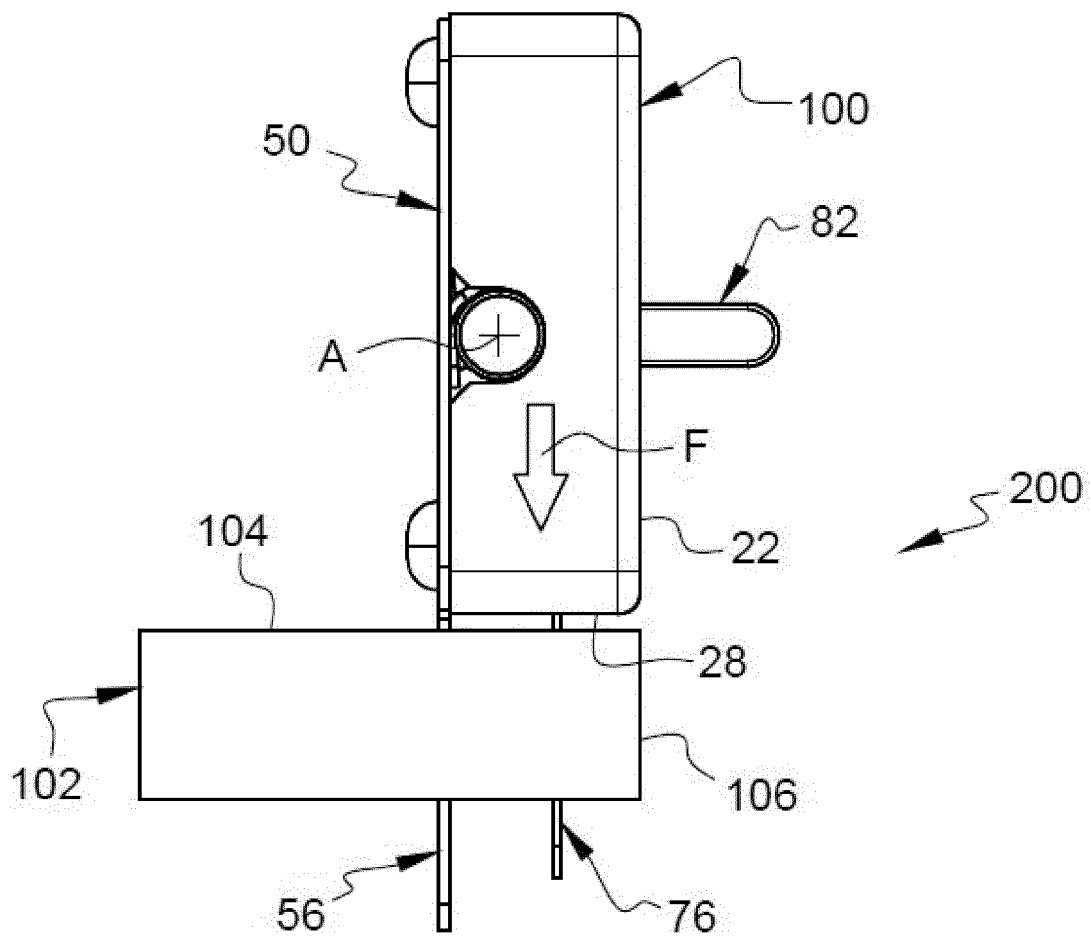
[Fig.21]



[Fig.22]



[Fig.23]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 19 4561

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 9 218 926 B1 (PIERCE ANTHONY E [US]) 22 décembre 2015 (2015-12-22) * colonne 2, ligne 45 - colonne 4, ligne 4; revendications 1,2; figures 3-6 *	1-15	INV. H01H23/30 H01H21/44
A	AT 250 484 B (TERUZZI ANGELO [IT]) 10 novembre 1966 (1966-11-10) * page 1, ligne 27 - page 2, ligne 14; figure 1 *	1-15	ADD. H01H1/24 H01H3/04
A	US 2 725 438 A (BENTLEY ROBERT H) 29 novembre 1955 (1955-11-29) * colonne 2, ligne 22 - colonne 3, ligne 40; figures 1-3 *	1-15	
A	US 6 040 543 A (MINA NABIL L [US] ET AL) 21 mars 2000 (2000-03-21) * colonne 2, ligne 49 - colonne 4, ligne 9; figures 2-4 *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 10 février 2021	Examineur Pavlov, Valeri
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 20 19 4561

5 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.

10-02-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 9218926	B1	22-12-2015	AUCUN
AT 250484	B	10-11-1966	AUCUN
US 2725438	A	29-11-1955	AUCUN
US 6040543	A	21-03-2000	AUCUN

EPO FORM P0460

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