



(11) **EP 1 552 540 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
02.04.2014 Bulletin 2014/14

(51) Int Cl.:
H01H 13/48 ^(2006.01) *H01H 11/00* ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **03775454.6**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2003/002856

(22) Date de dépôt: **29.09.2003**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/036609 (29.04.2004 Gazette 2004/18)

(54) **COMMUTATEUR ELECTRIQUE A ACTIONNEMENT PAR PRESSION DE TYPE CLOQUANT ET SON PROCEDE DE FABRICATION**

ELEKTRISCHER DURCKTASTENSCHALTER MIT DEFORMIERBARER BETÄTIGUNG UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

PUSH-BUTTON ELECTRICAL SWITCH WITH DEFORMABLE ACTUATION AND METHOD FOR MAKING SAME

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

• **MOUNIER, Laurent**
F-74100 Annemasse (FR)

(30) Priorité: **16.10.2002 FR 0212882**

(74) Mandataire: **Croonenbroek, Thomas Jakob**
Innovincia
11, avenue des Tilleuls
74200 Thonon-les-Bains (FR)

(43) Date de publication de la demande:
13.07.2005 Bulletin 2005/28

(73) Titulaire: **DAV**
78180 Montigny le Bretonneux (FR)

(56) Documents cités:
FR-A- 2 800 904 US-A- 4 778 952
US-A- 5 245 147 US-A1- 2002 056 627

(72) Inventeurs:
• **DUCRUET, René**
F-74380 Cranves-Sales (FR)

EP 1 552 540 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un commutateur électrique à actionnement par pression de type dit "cloquant", c'est-à-dire où la commutation s'effectue par déflexion, sous l'effet d'un actionneur, d'un dôme cloquant élastique conducteur contre deux conducteurs à relier. Plus particulièrement, l'invention propose dans ce contexte d'une part une conception et un assemblage optimisés des pièces constitutives du commutateur, permettant d'améliorer les performances tactiles de ce dernier, et d'autre part un procédé de réalisation et de conditionnement judicieux à la fois desdites pièces et du commutateur assemblé.

[0002] Une application typique de l'invention est la commutation basse tension utilisée pour les commandes de servitudes dans un habitacle de véhicule automobile (lève-vitres, positionnement des sièges, toit-ouvrant, autoradio, ordinateur de bord, commandes sur console, etc.), où le commutateur est monté directement sur une platine de circuit électrique, par exemple un circuit imprimé.

[0003] Un exemple de commutateur cloquant connu qui est particulièrement avantageux en termes d'ergonomie, de fiabilité et de facilité d'implantation par des outils robotisés est décrit dans la demande de brevet français FR-A-2 800 904 déposée au nom de la société DAV S.A. Cet interrupteur cloquant 1, représenté aux figures 1 à 3, comprend un actionneur souple et déformable 2 qui recouvre un élément de commutation sous forme de dôme métallique élastique formant un cloquant 4, ce dernier étant positionné juste au-dessus d'une zone de commutation 6 à laquelle se situe deux points terminaux 8 et 10 de pistes respectives 12 et 14 d'un circuit imprimé 16. Ces points terminaux peuvent être ainsi reliés électriquement par le cloquant 4 lorsque ce dernier est infléchi vers la surface du circuit imprimé sous l'action d'une pression transmise par l'actionneur 2.

[0004] L'actionneur 2 comporte une base 2a à une partie supérieure 2b terminant sur un téton d'actionnement 18 accessible par l'utilisateur, sur lequel est exercée la force nécessaire à la déformation du cloquant 4.

[0005] Plus particulièrement, le cloquant 4 est logé dans l'espace 20 (figure 2) défini entre la face supérieure du circuit imprimé 16 et une face interne courbe 22 de l'actionneur 2. Le cloquant 4 repose sur le circuit imprimé par plusieurs points d'appui périphériques 24 recourbés vers l'extérieur, par lesquels il est maintenu rehaussé.

[0006] Le cloquant présente une partie entrante centrale 26 à l'aplomb de l'un 8 des points terminaux, avec lequel il crée le contact, l'autre point terminal 10 étant en contact permanent avec le cloquant à proximité de l'un des points d'appui périphériques 24. La base de l'actionneur est annulaire et sa périphérie constitue une lèvre d'étanchéité 28. Celle-ci se loge dans une gorge 30 ménagée dans des moyens d'étanchéité constitués par un cerclage 32 qui est fixé sur le circuit imprimé 16 par des pattes de fixation 34. A cette fin, des orifices 36 sont

ménagés dans le circuit imprimé pour recevoir les pattes 34 par clippage. Ainsi, le circuit imprimé 16 fait office de support du cerclage 32 et, par là même, du dispositif de commutation dans son ensemble 1. Le cerclage 32 est réalisé dans une matière rigide par rapport à celle de l'actionneur 2, et plus particulièrement par rapport à la lèvre d'étanchéité 28.

[0007] Ainsi que le montre la figure 2, la gorge 30 est constituée par une dépouille comportant une portée horizontale 30a et une portée verticale 30b de manière à constituer des zones d'appui pour la lèvre d'étanchéité 28 et améliorer ainsi l'étanchéité et l'isolation vis-à-vis de l'extérieur de la zone de commutation 6. A l'état de repos, la lèvre d'étanchéité est appliquée fortement au moins sur la portée horizontale 30a, ce qui empêche toute introduction de matière dans l'espace 20.

[0008] Une description plus complète de cet interrupteur est donnée par le document brevet FR-A-2 800 904 précité.

[0009] Avant le montage de l'interrupteur sur le circuit imprimé 16, il est nécessaire de retenir le cloquant 4 à sa position normale vis-à-vis de l'actionneur 2. A cette fin, la face interne courbe 22 de l'actionneur est pourvue de quatre paires de segments ou lèvres 38, comme le montre la figure 3, chaque paire prenant en sandwich un bord périphérique du cloquant 4.

[0010] Ces moyens de rétention agissent en permanence sur le cloquant, le retenant aussi lorsque le commutateur est monté définitivement sur le circuit imprimé. Or, ces moyens n'ont d'utilité que lors de la manutention avant et lors de l'implantation du commutateur, puisque le cloquant est ensuite retenu correctement par le circuit imprimé 16, et ont comme effet secondaire de perturber l'effet tactile du cloquant, ainsi que de complexifier l'assemblage du commutateur et la géométrie de l'actionneur 2. Un dispositif de commutation selon le préambule de la revendication 1 est divulgué dans le document US-A-4778952.

[0011] Au vu de ce qui précède, l'invention prévoit, selon un premier aspect,

[0012] un dispositif de commutation selon la revendication 1.

[0013] Dans le mode de réalisation préféré, l'élément de commutation n'est soutenu que par la platine lorsque le dispositif est monté sur celle-ci, l'embase n'assurant alors qu'une fonction de guidage pour de l'élément de commutation.

[0014] De préférence, l'élément de commutation se désengage naturellement des moyens de rétention sous l'effet d'une poussée exercée sur l'élément de commutation par la platine lorsque le dispositif est monté sur celle-ci.

[0015] L'élément de commutation peut être monté flottant vis-à-vis de l'embase entre une première position à laquelle l'élément de commutation est en buté contre les moyens de rétention et une seconde position à laquelle il est désengagé des moyens de rétention, cette seconde position étant adoptée automatiquement par la mise en

place du dispositif sur la platine.

[0016] L'élément de commutation peut comprendre au moins un appendice dont l'extrémité libre forme un crochet, les moyens de rétention présentant une butée pour le crochet empêchant le retrait de l'élément de commutation par la face de l'embase tournée vers la platine.

[0017] Cet appendice est de préférence une lame élastique partant d'un coin de l'élément de commutation et dont l'extrémité prend appui contre une portée intérieure de l'embase, permettant le guidage de l'élément de commutation vis-à-vis de l'embase.

[0018] L'embase peut former un cadre autour de l'élément de commutation, la paroi périphérique du cadre présentant un bord de contact destiné à prendre appui contre la platine lorsque le dispositif est en monté sur celle-ci.

[0019] Ce bord de contact peut constituer un joint d'étanchéité protégeant la partie interne, c'est-à-dire la partie où se situe la zone de commutation.

[0020] La paroi périphérique peut présenter un bord, opposé au bord de contact, destiné à recevoir une portion de base de l'actionneur.

[0021] Avantageusement, l'actionneur est une pièce de révolution.

[0022] Le dispositif peut comprendre en outre une pièce de raccordement destinée d'une part à retenir l'actionneur sur l'embase et d'autre part à assurer le montage du dispositif sur la platine.

[0023] De préférence, cette pièce de raccordement fixe le dispositif sur la platine par des moyens préhension assurant une fixation sans soudure du dispositif sur la platine.

[0024] Dans le mode de réalisation, les moyens de préhension forment des moyens d'encliquetage destinés à passer à travers au moins un trou de la platine et à s'ancrer contre la face de celle-ci opposée à celle sur laquelle le dispositif est monté.

[0025] La pièce de raccordement peut retenir une portion de base de l'actionneur en sandwich contre l'embase.

[0026] Cette pièce de raccordement peut comprendre au moins une broche dont l'extrémité forme un moyen d'ancrage sur la platine, et dont une partie intègre des moyens fixation destinés coopérer avec des moyens de fixation liés à l'embase.

[0027] L'embase peut être réalisée d'une seule pièce en matière plastique souple ou en élastomère.

[0028] Avantageusement, l'élément de commutation est un élément conducteur. De préférence, l'élément de commutation se présente sous forme de dôme, notamment un dôme cloquant, en métal ou comportant une métallisation permettant d'assurer la liaison électrique.

[0029] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un procédé de fabrication du dispositif selon le premier aspect, caractérisé en ce qu'au moins une des pièces, et avantageusement chacune des pièces, parmi le groupe comprenant :

- l'élément de raccordement,

- l'élément de commutation, et
- l'embase,

est fabriquée sur une bande porteuse, et la pièce est reliée à la bande porteuse lors de l'assemblage du dispositif, la bande porteuse servant également de moyen de conditionnement de la pièce entre sa fabrication et l'assemblage du dispositif.

[0030] Avantageusement, la bande porteuse de l'une des pièces du groupe est utilisée en outre pour le conditionnement du dispositif une fois celui-ci assemblé.

[0031] La bande porteuse servant au conditionnement du dispositif assemblé est de préférence utilisée pour alimenter un outil de montage du dispositif sur sa platine, cet outil étant du type à alimentation par bande.

[0032] Le procédé peut en outre comprendre les étapes, appliquées à la pièce de raccordement lorsque celle-ci est munie de broches, de :

- orienter les broches évasées vis-à-vis de l'axe central de la pièce de raccordement, l'évasement étant dans le sens de l'écartement de cet axe en allant vers leur l'extrémité libre,
- réunir la pièce de raccordement avec l'embase, munie ou non de l'élément de commutation, et
- lier l'ensemble en orientant les branches parallèles à l'axe central, afin d'amener leurs moyens de fixation dans leur logement respectif de l'embase.

[0033] L'invention est les avantages qui en ressortent apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit des modes de réalisation préférés, ceux-ci étant donnés purement à titre d'exemples non-limitatifs par référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1, déjà décrite, et une vue éclatée en perspective du commutateur et d'un circuit imprimé représenté partiellement et schématiquement, selon le document brevet FR-A-2 800 904,
- la figure 2, déjà décrite, est une vue en coupe du commutateur de la figure 1 après montage sur un circuit imprimé,
- la figure 3, déjà décrite, est une vue plongeante sur l'intérieur de l'actionneur du commutateur de la figure 1, montrant plus particulièrement comment les moyens de préhension retiennent le cloquant,
- la figure 4 est une vue éclatée en perspective d'un commutateur et d'un circuit imprimé selon un mode de réalisation préféré de l'invention,
- la figure 5 est une vue en coupe du commutateur de la figure 4 après montage sur un circuit imprimé,
- la figure 6a est une vue en coupe partielle et simplifiée du commutateur selon la coupe VI-VI' de la figure 4, montrant l'agencement des moyens de rétention du cloquant vis-à-vis de l'embase avant le montage sur le circuit imprimé, et
- la figure 6b est une vue en coupe partielle et simplifiée du commutateur selon la coupe VI'-VI' de la fi-

gure 4, montrant l'agencement des moyens de rétention du cloquant vis-à-vis de l'embase après le montage sur le circuit imprimé.

[0034] Dans la description qui suit, les éléments fonctionnellement analogues à ceux des figures 1 à 3 portent les mêmes références et sont considérés comme déjà décrits dans le cadre de ces figures ; seules leurs éventuelles différences seront précisées par souci de concision.

[0035] Ainsi que le montre la figure 4, le commutateur de type cloquant 40 selon le mode de réalisation préféré de l'invention se compose de quatre pièces qui se superposent sur un axe central de montage A qui est perpendiculaire au plan d'un circuit imprimé 16 destiné à le recevoir :

- un élément de raccordement 42 en matériau métallique de forme générale annulaire, formant un boîtier qui coiffe les trois autres éléments, muni de deux broches 23 permettant un ancrage dans des trous respectifs 44 du circuit imprimé 16,
- un actionneur 2 en matière souple, par exemple un élastomère, sous forme de pièce de révolution, comprenant une base périphérique 2a et une partie centrale surélevée 2b qui forme un poussoir traversant l'ouverture centrale 42a de l'élément de raccordement,
- un cloquant conducteur 4 de type métallique en forme de dôme, qui constitue un exemple d'élément de commutation assurant la liaison électrique entre deux pistes conductrices 12, 14 du circuit imprimé 16 lorsque le commutateur est activé, et
- une embase 46 sous forme d'entretoise qui prend appui de manière étanche sur le circuit imprimé, dotée d'une ouverture centrale 46a par laquelle le cloquant 4 peut établir un contact avec le circuit imprimé. Elle sert en outre à retenir le cloquant avant le montage du commutateur sur le circuit imprimé, et à supporter la base de l'actionneur.

[0036] Le cloquant 4 (aussi désigné "dôme cloquant" ou "dôme") présente une surface principale légèrement concave vue du dessous (depuis le circuit imprimé) avec quatre coins tronqués 4a, ces derniers établissant un contact permanent avec une zone terminale 10 de l'une 14 des pistes conductrices. L'autre piste 12 présente une plage de contact 8 à l'aplomb du sommet de la partie concave du cloquant. Ce sommet est défléchi par élasticité pour s'appuyer contre cette plage de contact 8 et établir ainsi une liaison électrique entre les deux pistes 12 et 14 en réponse à une poussée transmise par l'actionneur 2 lorsque l'utilisateur appuie sur le sommet 18 de ce dernier. Afin d'assurer cette fonction de transmission d'effort sur le cloquant, l'actionneur 2 comprend de la matière remplissant toute sa partie supérieure 2b (figure 5). Cette matière forme à sa partie inférieure une face protubérante 2c de section réduite juste au-dessus

du sommet du cloquant 4, destiné à presser sur ce dernier pour établir la commutation.

[0037] Le cloquant 4 comporte deux pattes radiales 48 partant de deux de ses coins 4a diagonalement opposés. Chaque patte se présente sous la forme d'une lame élastique dirigée vers le sommet avec une légère inclinaison, le bord libre formant un crochet 48a destiné à être reçu dans un logement respectif 50 ménagé à cet effet dans un bord intérieur de l'embase 46 (figure 5).

[0038] L'actionneur 2 est monté posé sur la partie supérieure de l'embase 46, la face inférieure 2d du bord périphérique de la base 2a étant en appui contre le bord supérieur 46b de l'embase sur tout le pourtour de ce dernier pour assurer l'étanchéité au niveau de l'interface de ces deux pièces.

[0039] Les broches 23 de l'élément de raccordement 42 sont sensiblement planes et allongées parallèlement à l'axe de montage A, partant de points diamétralement opposés du bord extérieur de l'élément de raccordement vers le circuit imprimé 16. Les faces planes des broches 23 sont sensiblement tangentielles vis-à-vis du pourtour supérieur de l'élément de raccordement.

[0040] Ces broches 23 ont une double fonction :

- d'une part de fixer commutateur 1 dans son ensemble sur le circuit imprimé 16, comme mentionné supra. Cette fonction est réalisée par l'extrémité libre de chaque broche, celle-ci ayant une languette 52 en forme de "U", découpée dans la matière de la broche et infléchi vers l'intérieur. La languette 52 forme un moyen élastique de clippage (ou d'encliquetage) dont l'extrémité est destinée à s'ancrer contre une portion de surface inférieure du circuit imprimé 16, à l'abord d'un des trous 44 ; et
- d'autre part de solidariser l'élément de raccordement 42 à l'embase 46 et de maintenir l'actionneur 2 entre ces deux pièces 44 et 46. A cette fin, les deux broches 23 comportent chacune une paire de griffes 23a. Celles-ci partent des bords longitudinaux opposés respectifs d'une broche et sont tournées vers l'intérieure pour s'engager dans des logements correspondants respectifs 53 ménagés dans des faces extérieures opposées de l'embase 46. Lors de l'assemblage du commutateur, l'actionneur 2 est ainsi maintenu serré en sandwich entre l'élément de raccordement 42 et l'embase 46.

[0041] Lorsque les quatre pièces 42, 2, 4 et 46 du commutateur 1 sont assemblées, celles-ci sont donc toutes couplées pour former un tout solidaire avant même le montage sur le circuit imprimé 16. En ce qui concerne le cloquant 4, le logement 50 de l'embase 46 présente en section transversale une portée latérale 50a (parallèle au plan du circuit imprimé) et une portée verticale 50b. La portée latérale 50a constitue pour chaque crochet 48a une butée de retenu du cloquant 4 qui empêche ce dernier de se désunir de l'embase. La portée verticale 50b constitue une butée pour le débattement élastique de la

lame 48 et sert essentiellement au positionnement, ou au guidage, du cloquant.

[0042] Comme le montrent les figures 6a et 6b, ces deux portées 50a et 50b permettent un montage flottant du cloquant 4, avec un jeu e_1 dans le sens de l'axe de montage A. Ce montage flottant permet de libérer le cloquant de son ancrage constitué par la portée latérale 50a lorsque le commutateur est monté sur le circuit imprimé 16.

[0043] Plus particulièrement, le point de départ de chaque lame 48 au niveau du coin du cloquant 4 présente un coude 4a dont la courbure extérieure est tournée vers le circuit imprimé 16. Avant montage sur le circuit imprimé 16, ce coude constitue le point de plus grande protubérance de la face inférieure du commutateur 1 lorsque le crochet 48a est en buté contre la portée latérale 50a (figure 6a).

[0044] Lors du montage du commutateur 1 sur le circuit imprimé 16, le premier contact physique avec ce dernier s'établit par les coudes 4a. Ces coudes se rétractent alors vers l'embase, grâce au jeu e_1 , jusqu'à ce que le bord inférieur 46c de l'embase vienne à son tour en buté contre la face du circuit imprimé pour adopter la position de montage définitive, à laquelle les languettes d'encliquetage 52 s'écartent pour s'ancrer sous le circuit imprimé. Comme le montre la figure 6b, les coudes 4a et le bord inférieur 46c de l'embase sont alors tous deux au niveau de la face du circuit imprimé, et les crochets 48a sont dégagés de la portée latérale 50a par une distance égale au jeu précité e_1 .

[0045] A cette position de montage, le cloquant 4 est libéré de la butée d'ancrage 50a de l'embase 46, comme le montre la figure 6b, pour devenir un élément auto porté, soutenu par les coudes 4a sur le circuit imprimé. Autrement dit, lorsque le commutateur 1 est monté sur le circuit imprimé, ni l'embase 46, ni aucune autre pièce du commutateur, ne supporte le cloquant 4 pour des forces dans l'axe A, c'est-à-dire celles qui interviennent durant l'action de commutation. On note à ce propos que la force de frottement entre l'extrémité des crochets 48 et les portées verticales 50b n'est pas à prendre en considération, tant elle est faible par rapport aux forces de pression entre le circuit imprimé et les coudes 4a, notamment lors de l'actionnement du commutateur.

[0046] L'étanchéité entre l'intérieur du commutateur, notamment au niveau de la zone de commutation 6, et l'environnement extérieur est assurée par le contact entre le bord inférieur 46c de l'embase et la surface du circuit imprimé 16. A cette fin, ce bord inférieur est réalisé sous forme de lèvre périphérique d'étanchéité 46c propre à se déformer lorsqu'elle est plaquée sur le circuit imprimé 16. Cette lèvre 46c est en matériau élastomère ou en plastique souple, tout comme le reste de l'embase 46. L'épaisseur de cette lèvre 46c diminue progressivement par un profilage intérieur biseauté de la face inférieure 46c de l'embase (figures 6a et 6b), jusqu'à former une plage de contact fine avec le circuit imprimé, permettant de mieux épouser hermétiquement la surface de

ce dernier. Dans cet exemple de réalisation, les moyens d'étanchéité 46c du commutateur 1 sont donc intégrés de manière monobloc à l'embase 46, celle-ci pouvant être réalisée aisément d'une seule pièce par moulage de plastique souple ou d'élastomère.

[0047] En variante, l'étanchéité de l'intérieur du commutateur 1, au niveau de l'interface avec le circuit imprimé, peut être assurée par l'actionneur 2 plutôt que par l'embase. Dans ce cas, la base 2a de l'actionneur 2 peut être alors dimensionnée pour déborder de l'embase 46 et l'envelopper complètement, cette base étant munie d'une lèvre d'étanchéité prenant contact avec le circuit imprimé 16, à l'instar de la lèvre 18 décrite par référence aux figures 1 à 3.

[0048] La conception du commutateur 20 sous forme de pièces séparées mécaniquement simples (boîtier 42, actionneur 2, cloquant 4 et embase 46) permet par ailleurs d'envisager des techniques de fabrication et de conditionnement particulièrement rapides et judicieuses.

[0049] Ainsi, l'élément de raccordement 42, le cloquant 4 et l'embase 46 peuvent chacun être réalisés par emboutissage (ou moulage pour l'embase) directement sur une bande porteuse respective. Avantagusement, les pièces ne sont détachées de leur bande porteuse qu'au site d'assemblage du commutateur, ce qui permet d'utiliser la bande porteuse pour le conditionnement des pièces. Les pièces, qui peuvent provenir de sources d'approvisionnement différentes, seront par exemple conditionnées dans leur bande porteuse en rouleau pour le transport du fournisseur au site d'assemblage. A ce site, les bandes porteuses peuvent être installées dans un automate de montage à alimentation sur bande. Certaines des pièces, notamment le cloquant 4, peuvent être recouvertes d'un film protecteur, par exemple une pellicule en plastique pellable, pour éviter les salissures ou rayures lors de la manutention. Ce conditionnement sous bande porteuse permet une industrialisation plus rationnelle par rapport à la technique classique de séparation des pièces à la source de leur fabrication, puis de leur transport en vrac vers un site pour alimentation sur des bacs vibreurs d'une chaîne de montage du commutateur, éventuellement avec emballage et déemballage individuel ou par lots avant et après le transport. Toutefois, cette technique peut bien évidemment être utilisée pour la fabrication du présent commutateur.

[0050] Lors de l'assemblage du commutateur 1, l'une de ses pièces constitutives, par exemple l'élément de raccordement 42, peut rester au moins partiellement solidarisée à sa bande. Cette disposition permet d'utiliser cette bande pour conditionner l'ensemble du commutateur assemblé 1. La bande en question peut alors être transportée, par exemple sous forme de rouleau, pour installation dans un automate à alimentation sur bande servant au montage du commutateur sur son circuit imprimé. En variante, la bande peut être séparée en commutateurs individuels au site de montage si une autre technique de montage est prévue. De préférence, une bande de matériau intercalaire est insérée entre chaque

spire d'enroulement de la bande et/ou un film pellable est placé sur le cloquant. On note qu'il n'est pas forcément nécessaire que l'une des pièces constitutives du commutateur soit maintenue solidarisée à sa bande lors de la fabrication pour le conditionnement précité, dès lors que les commutateurs assemblés peuvent être maintenus d'une manière quelconque sur l'une des bandes.

[0051] En ce qui concerne la fixation de l'élément de raccordement 42 avec l'embase 46 lors de l'assemblage du commutateur 40, le mode de réalisation prévoit avantageusement un pré-pliage initial des broches 23 depuis leur position d'origine, qui est dans le plan de la partie annulaire dans l'exemple. Ce pré-pliage, sur un angle de l'ordre de 45°, amène les broches à une position évasée vis-à-vis de l'axe central A, dans le sens de l'écartement en allant vers l'extrémité libre. Cette disposition permet d'amener l'embase 46, munie ou non du dôme métallique 4, sous cette pièce de raccordement 42 et de lier l'ensemble en terminant le pliage à 90°, c'est-à-dire en orientant les broches parallèles à l'axe A, afin d'amener les griffes 23a dans leur logement respectif 53 de l'embase 46.

[0052] Au niveau de l'architecture de produit, on note que le fait que le dôme 4 ne soit en contact qu'avec l'embase 46 (avant montage sur circuit) ou sur la platine 16 du circuit (après montage) permet de prévoir l'actionneur 2 sous forme de pièce de révolution (uniforme tout autour de son axe de révolution). Cela simplifie d'une part sa réalisation et d'autre part le mode d'assemblage. En effet, aucune orientation angulaire de l'actionneur n'est à prévoir lors du transfert de l'embase sur la ligne d'assemblage, ni lors de son montage sur les autres pièces du commutateur.

[0053] Le commutateur conforme à l'invention est en outre remarquable par le fait qu'il peut être monté sur tout type de platine de circuit électrique, telle qu'une carte de circuit imprimé, une planche de connexion, etc., et peut effectuer une commutation par contact directe sur des pistes conductrices. Par ailleurs, plusieurs tels commutateurs peuvent être montés sur une même platine, selon les applications envisagées. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir une platine dédiée à un seul commutateur, ce qui est le cas avec les micro-interrupteurs classiques (connus par le terme anglais de "micro switch").

[0054] On comprend de ce qui précède que le commutateur 1 conforme à la présente invention est unitaire avant même son montage et se prête à une standardisation suivant de nombreuses différentes applications.

[0055] Par ailleurs, il :

- offre une protection efficace de la zone de commutation 6 contre les pollutions extérieures ;
- permet de réaliser directement la commutation par contact sur les pistes conductrices 8, 10 du circuit imprimé 16 ;
- peut se monter sur différents types de circuit uniquement par clippage sans requérir de soudure ultérieure ; et

- nécessite peu de pièces pour réaliser les fonctions.

[0056] L'invention permet de nombreuses variantes, tant au niveau de la forme des pièces, de leur agencement, des moyens de fixation, des dimensions relatives, des matériaux et procédés de fabrication utilisés et des supports de circuit.

[0057] Par ailleurs, l'invention trouve application dans de très nombreux domaines d'activité industrielle faisant appel à des commutateurs cloquants.

Revendications

1. Dispositif de commutation (40) destiné à un montage sur une platine de circuit électrique (16) comportant des contacts (8, 10) à relier électriquement lors d'une commutation, le dispositif comprenant un élément de commutation (4), associé à un actionneur (2), permettant d'établir la liaison électrique entre lesdits contacts lorsque qu'il est défléchi sous une pression transmise par l'actionneur, le dispositif comprenant en outre une embase (46) sous forme d'entretoise qui prend appui de manière étanche sur la platine de circuit électrique (16), l'embase étant dotée d'une ouverture centrale (46a) par laquelle l'élément de commutation (4) peut établir un contact avec le circuit imprimé et de butées de rétention (50a) pour retenir dans l'embase (46) l'élément de commutation (4), le dispositif étant **caractérisé en ce que** l'élément de commutation est retenu selon un montage flottant avec un jeu (e1) dans le sens de montage (A) et formant butée de retenue de l'élément de commutation (4), de sorte que l'élément de commutation (4) soit retenu avant le montage du dispositif sur la platine (16) et désengagé des butées de rétention lorsque le dispositif est monté sur la platine dans le sens de montage.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (4) n'est soutenu que par la platine (16) lorsque le dispositif est monté sur celle-ci, l'embase (46) n'assurant alors qu'une fonction de guidage pour l'élément de commutation.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (4) se désengage naturellement des moyens de rétention (50a) sous l'effet d'une poussée exercée sur ledit élément de commutation par la platine (16) lorsque le dispositif est monté sur celle-ci.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (4) est monté flottant vis-à-vis de l'embase (46) entre une première position à laquelle l'élément de commutation est en buté contre les moyens de rétention (50a) et une seconde position à laquelle il est

désengagé des moyens de rétention, cette seconde position étant adoptée automatiquement par la mise en place du dispositif sur la platine (16).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (4) comprend au moins un appendice (48) dont l'extrémité libre forme un crochet (48a), les moyens de rétention présentant une butée (50a) pour le crochet empêchant le retrait de l'élément de commutation par la face de l'embase (46) tournée vers la platine (16).
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'appendice est une lame élastique (48) partant d'un coin (4a) de l'élément de commutation (4) et dont l'extrémité prend appui contre une portée intérieure (50b) de l'embase (46), permettant le guidage de l'élément de commutation vis-à-vis de l'embase.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'embase (46) forme un cadre autour de l'élément de commutation (4), et **en ce que** la paroi périphérique du cadre présente un bord de contact (46c) destiné à prendre appui contre la platine (16) lorsque le dispositif est en monté sur celle-ci.
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le bord de contact (46c) constitue un joint d'étanchéité protégeant la partie interne (6).
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la paroi périphérique présente un bord (46b), opposé au bord de contact (46c), destiné à recevoir une portion de base (2a) de l'actionneur (2).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'actionneur (2) est une pièce de révolution.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une pièce de raccordement (42) destinée d'une part à retenir l'actionneur (2) sur l'embase (46) et d'autre part à assurer le montage du dispositif sur la platine (16).
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la pièce de raccordement (42) fixe le dispositif sur la platine (16) par des moyens de préhension (52) assurant une fixation sans soudure du dispositif sur la platine.
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les moyens de préhension (52) forment des moyens d'encliquetage destinés à passer à travers

au moins un trou (44) de la platine (16) et à s'ancrer contre la face de celle-ci opposée à celle sur laquelle le dispositif est monté.

- 5 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** la pièce de raccordement (42) retient une portion de base (2a) de l'actionneur (2) en sandwich contre l'embase (46).
- 10 15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** la pièce de raccordement (42) comprend au moins une broche (23) dont l'extrémité forme un moyen d'ancrage (54) sur la platine (16), et dont une partie intégrée des moyens de fixation (32a) destinés coopérer avec des moyens de fixation (53) liés à l'embase (46).
- 15 16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** l'embase (46) est réalisée d'une seule pièce en matière plastique souple ou en élastomère.
- 20 17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** ledit élément de commutation (4) se présente sous forme de dôme, notamment un dôme cloquant, de préférence métallique ou à métallisation permettant d'assurer ladite liaison électrique.
- 25 18. Procédé de fabrication du dispositif (40) défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce qu'au moins** une des pièces parmi le groupe comprenant :
 - la pièce de raccordement (42),
 - l'élément de commutation (4), et
 - l'embase (46), est fabriquée sur une bande porteuse, et **en ce que** ladite pièce est reliée à la bande porteuse lors de l'assemblage du dispositif, ladite bande porteuse servant également de moyen de conditionnement de la pièce entre sa fabrication et l'assemblage du dispositif.
- 30 19. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** chacune des pièces (42, 4, 46) dudit groupe est réalisée sur une bande porteuse respective.
- 35 20. Procédé selon la revendication 18 ou 19, **caractérisé en ce que** la bande porteuse de l'une des pièces dudit groupe est utilisée en outre pour le conditionnement du dispositif (40) une fois celui-ci assemblé.
- 40 21. Procédé selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** la bande porteuse servant au conditionnement du dispositif assemblé (40) est utilisée pour alimenter un outil de montage du dispositif sur sa platine (16), cet outil étant du type à alimentation par bande.
- 45
- 50
- 55

22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 21, mettant en oeuvre un dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes de :

- orienter les broches (23) évasées vis-à-vis de l'axe central (A) de la pièce de raccordement, l'évasement étant dans le sens de l'écartement de cet axe en allant vers leur l'extrémité libre,
- réunir la pièce de raccordement avec l'embase (46), munie de l'élément de commutation (4), et
- lier l'ensemble en orientant les branches parallèles à l'axe central (A), afin d'amener les moyens de fixation (23a) dans leur logement respectif (53) de l'embase.

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung (40), die für eine Montage auf eine Stromkreisplatte (16) bestimmt ist, die bei einem Schaltvorgang elektrisch zu verbindende Kontakte (8, 10) aufweist, wobei die Vorrichtung ein Stellglied (2) zugeordnetes Schaltelement (4) enthält, das den Aufbau der elektrischen Verbindung zwischen den Kontakten erlaubt, wenn es unter einem vom Stellglied übertragenen Druck umgelenkt wird, wobei die Vorrichtung außerdem einen Sockel (46) in Form eines Abstandshalters enthält, der dicht auf der Stromkreisplatte (16) aufliegt, wobei der Sockel mit einer zentralen Öffnung (46a), durch die hindurch das Schaltelement (4) einen Kontakt mit der Leiterplatte aufbauen kann, und mit Halteanschlüssen (50a) versehen ist, um das Schaltelement (4) im Sockel (46) zu halten, wobei die Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** das Schaltelement gemäß einer schwimmenden Montage mit einem Spiel (e1) in Montagerichtung (A) und einen Halteanschlag des Schaltelements (4) formend gehalten wird, so dass das Schaltelement (4) vor der Montage der Vorrichtung auf die Platte (16) gehalten und von den Halteanschlüssen gelöst wird, wenn die Vorrichtung in Montagerichtung auf die Platte montiert wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (4) nur von der Platte (16) gehalten wird, wenn die Vorrichtung auf diese montiert ist, wobei der Sockel (46) dann nur eine Führungsfunktion für das Schaltelement gewährleistet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (4) sich natürlich von den Halteeinrichtungen (50a) unter der Wirkung eines Schubs löst, der von der Platte (16) auf das Schaltelement ausgeübt wird, wenn die Vorrichtung auf diese montiert wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (4) gegenüber dem Sockel (46) zwischen einer ersten Stellung, in der das Schaltelement gegen die Halteeinrichtungen (50a) in Anschlag ist, und einer zweiten Stellung schwimmend montiert wird, in der es von den Halteeinrichtungen gelöst ist, wobei diese zweite Stellung automatisch durch das Einsetzen der Vorrichtung auf der Platte (16) eingenommen wird.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (4) mindestens einen Ansatz (48) enthält, dessen freies Ende einen Haken (48a) formt, wobei die Halteeinrichtungen einen Anschlag (50a) für den Haken aufweisen, der das Entfernen des Schaltelements über die zur Platte (16) weisende Sockelseite (46) verhindert.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ansatz eine elastische Lamelle (48) ist, die von einer Ecke (4a) des Schaltelements (4) ausgeht und deren Ende sich gegen ein inneres Auflager (50b) des Sockels (46) auflegt, was die Führung des Schaltelements gegenüber dem Sockel erlaubt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (46) einen Rahmen um das Schaltelement (4) herum formt, und dass die Umfangswand des Rahmens einen Kontaktrand (46c) aufweist, der dazu bestimmt ist, sich gegen die Platte (16) anzulegen, wenn die Vorrichtung auf diese montiert ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktrand (46c) eine Dichtung bildet, die den inneren Bereich (6) schützt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umfangswand einen Rand (46b) entgegengesetzt zum Kontaktrand (46c) aufweist, der dazu bestimmt ist, einen Basisteil (2a) des Stellglieds (2) aufzunehmen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellglied (2) ein drehsymmetrisches Bauteil ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie außerdem ein Anschlussbauteil (42) enthält, das einerseits dazu bestimmt ist, das Stellglied (2) auf dem Sockel (46) zu halten, und andererseits dazu bestimmt ist, die Montage der Vorrichtung auf der Platte (16) zu gewährleisten.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussbauteil (42) die Vorrichtung auf der Platte (16) durch Greifeinrichtungen (52) befestigt, die eine Befestigung der Vorrichtung auf der Platte ohne Schweißverbindung gewährleisten.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greifeinrichtungen (52) Einrasteinrichtungen formen, die dazu bestimmt sind, durch mindestens ein Loch (44) der Platte (16) zu gehen und sich gegen die Seite der Platte zu verankern, die derjenigen entgegengesetzt ist, auf die die Vorrichtung montiert wird.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussbauteil (42) einen Basisteil (2a) des Stellglieds (2) gegen den Sockel (46) eingeklemmt hält.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussbauteil (42) mindestens einen Stift (23) enthält, dessen Ende eine Verankerungseinrichtung (52) auf der Platte (16) formt, und von dem ein Teil Befestigungseinrichtungen (23a) umfasst, die dazu bestimmt sind, mit dem Sockel (46) verbundenen Befestigungseinrichtungen (53) zusammenzuwirken.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sockel (46) aus einem Stück aus weichem Kunststoff oder aus Elastomermaterial hergestellt ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (4) in Form einer Kuppel, insbesondere einer Schnappkuppel, vorzugsweise aus Metall oder mit Metallbeschichtung vorliegt, die es ermöglicht, die elektrische Verbindung zu gewährleisten.
18. Verfahren zur Fertigung der nach einem der Ansprüche 1 bis 17 definierten Vorrichtung (40), **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Bauteile der Gruppe, die enthält:
- das Anschlussbauteil (42),
 - das Schaltelement (4), und
 - den Sockel (46),
- auf einem Trägerband gefertigt wird, und dass das Bauteil mit dem Trägerband beim Zusammenbau der Vorrichtung verbunden ist, wobei das Trägerband ebenfalls als Verpackungsmittel des Bauteils zwischen seiner Fertigung und den Zusammenbau der Vorrichtung dient.
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet,**

dass jedes der Bauteile (42, 4, 46) der Gruppe auf einem eigenen Trägerband hergestellt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerband eines der Bauteile der Gruppe außerdem zur Verpackung der Vorrichtung (40) dient, wenn diese zusammengebaut ist.
21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zur Verpackung der zusammengebauten Vorrichtung (40) dienende Trägerband verwendet wird, um ein Werkzeug zur Montage der Vorrichtung auf ihre Platte (16) zu speisen, wobei dieses Werkzeug von der Art mit Bandspeisung ist.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, das eine Vorrichtung nach Anspruch 15 verwendet, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die folgenden Schritte enthält:

- Ausrichten der gespreizten Stifte (23) bezüglich der Mittelachse (A) des Anschlussbauteils, wobei die Spreizung in Richtung der Entfernung von dieser Achse zu ihrem freien Ende hin verläuft,
- Vereinen des Anschlussbauteils mit dem mit dem Schaltelement (4) versehenen Sockel (46), und
- Verbinden der Einheit, indem die Zweige parallel zur Mittelachse (A) ausgerichtet werden, um die Befestigungseinrichtungen (23a) in ihre jeweilige Aufnahme (53) des Sockels zu bringen.

Claims

1. Switching device (40) intended for mounting on an electrical circuit board (16) having contacts (8,10) to be electrically connected during switching, the device comprising a switching element (4), connected to an actuator (2), making it possible to establish the electrical connection between said contacts when it is deflected under a pressure transmitted by the actuator, the device furthermore comprising a base (46) in the form of a spacer that rests in a sealed manner on the electrical circuit board (16), the base being endowed with a central aperture (46a) via which the switching element (4) can establish contact with the printed circuit and endowed with closing stops (50a) for retaining the switching element (4) in the base (46), the device being **characterized in that** the switching element is retained in a floating mount with clearance (e1) in the direction of mounting (A) and forming a stop for retaining the switching element (4), so that the switching element (4) is re-

tained before the mounting of the device on the board (16) and disengaged from the closing stops when the device is mounted on the board in the direction of mounting.

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the switching element (4) is only sustained by the board (16) when the device is mounted on the latter, the base (46) then only performing a guide function for the switching element.
3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the switching element (4) disengages naturally from the retaining means (50a) under the effect of a push exerted on said switching element by the board (16) when the device is mounted on the latter.
4. Device according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the switching element (4) is mounted floating with respect to the base (46) between a first position at which the switching element is abutting the retaining means (50) and a second position at which it is disengaged from the retaining means, this second position being adopted automatically by the installation of the device on the board (16).
5. Device according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the switching element (4) comprises at least one appendix (48), the free end of which forms a hook (48a), the retaining means having an end stop (50a) for the hook preventing the retraction of the switching element via the face of the base (46) turned towards the board (16).
6. Device according to Claim 5, **characterized in that** the appendix is a flexible band (48) starting from a corner (4a) of the switching element (4) and the end of which rests on an internal seating (50b) of the base (46), allowing the guiding of the switching element with respect to the base.
7. Device according to any one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the base (46) forms a frame around the switching element (4), and **in that** the peripheral wall of the frame has a contact edge (46c) intended to lean against the board (16) when the device is mounted on the latter.
8. Device according to Claim 7, **characterized in that** the contact edge (46c) constitutes a seal protecting the internal part (6).
9. Device according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the peripheral wall has an edge (46b), opposite the contact edge (46c), intended to receive a base portion (2a) of the actuator (2).
10. Device according to any one of Claims 1 to 9, **char-**

acterized in that the actuator (2) is a component of revolution.

11. Device according to any one of Claims 1 to 10, **characterized in that** it furthermore comprises a connector (42) intended on the one hand to retain the actuator (2) on the base (46) and on the other hand to perform the mounting of the device on the board (16).
12. Device according to Claim 11, **characterized in that** the connector (42) fixes the device on the board (16) by gripping means (52) providing a fixation without soldering the device onto the board.
13. Device according to Claim 12, **characterized in that** the gripping means (52) form locking means intended to pass through at least one hole (44) of the board (16) and to be firmly fastened against the face of the latter opposite that on which the device is mounted.
14. Device according to any one of Claims 11 to 13, **characterized in that** the connector (42) retains a base portion (2a) of the actuator (2) sandwiched against the base (46).
15. Device according to any one of Claims 11 to 14, **characterized in that** the connector (42) comprises at least one pin (23) the end of which forms a means (52) for fastening onto the board (16), and a part of which incorporates fixing means (23a) intended to cooperate with fixing means (53) connected to the base (46).
16. Device according to any one of Claims 1 to 15, **characterized in that** the base (46) is produced from a single part made of flexible plastic material or of elastomer.
17. Device according to any one of Claims 1 to 16, **characterized in that** said switching element (4) takes the form of a dome, notably a snap dome, preferably metallic or with metallization making it possible to provide said electrical connection.
18. Method for fabricating the device (40) defined according to any one of Claims 1 to 17, **characterized in that** at least one of the parts among the group comprising:
 - the connector (42),
 - the switching element (4), and
 - the base (46), is fabricated on a carrier strip, and **in that** said part is connected to the carrier strip during the assembly of the device, said carrier strip also serving as means for packaging the part between its fabrication and the assembly of the device.

19. Method according to Claim 18, **characterized in that** each of the parts (42, 4, 46) of said group is produced on a respective carrier strip.
20. Method according to Claim 18 or 19, **characterized in that** the carrier strip of one of the parts of said group is furthermore used for the packaging of the device (40) once the latter is assembled. 5
21. Method according to Claim 20, **characterized in that** the carrier strip serving as packaging for the assembled device (40) is used for feeding a tool for mounting the device on its board (16), this tool being of the strip-feed type. 10
22. Method according to any one of Claims 18 to 21, implementing a device according to Claim 15, **characterized in that** it comprises the steps of: 15
- orienting the flared pins (23) with respect to the central axis (A) of the connector, the flaring being in the direction away from this axis going towards their free end, 20
 - reuniting the connector with the base (46), equipped with the switching element (4), and 25
 - linking the whole by orienting the branches parallel with the central axis (A), in order to bring the fixing means (23a) into their respective housing (53) in the base. 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

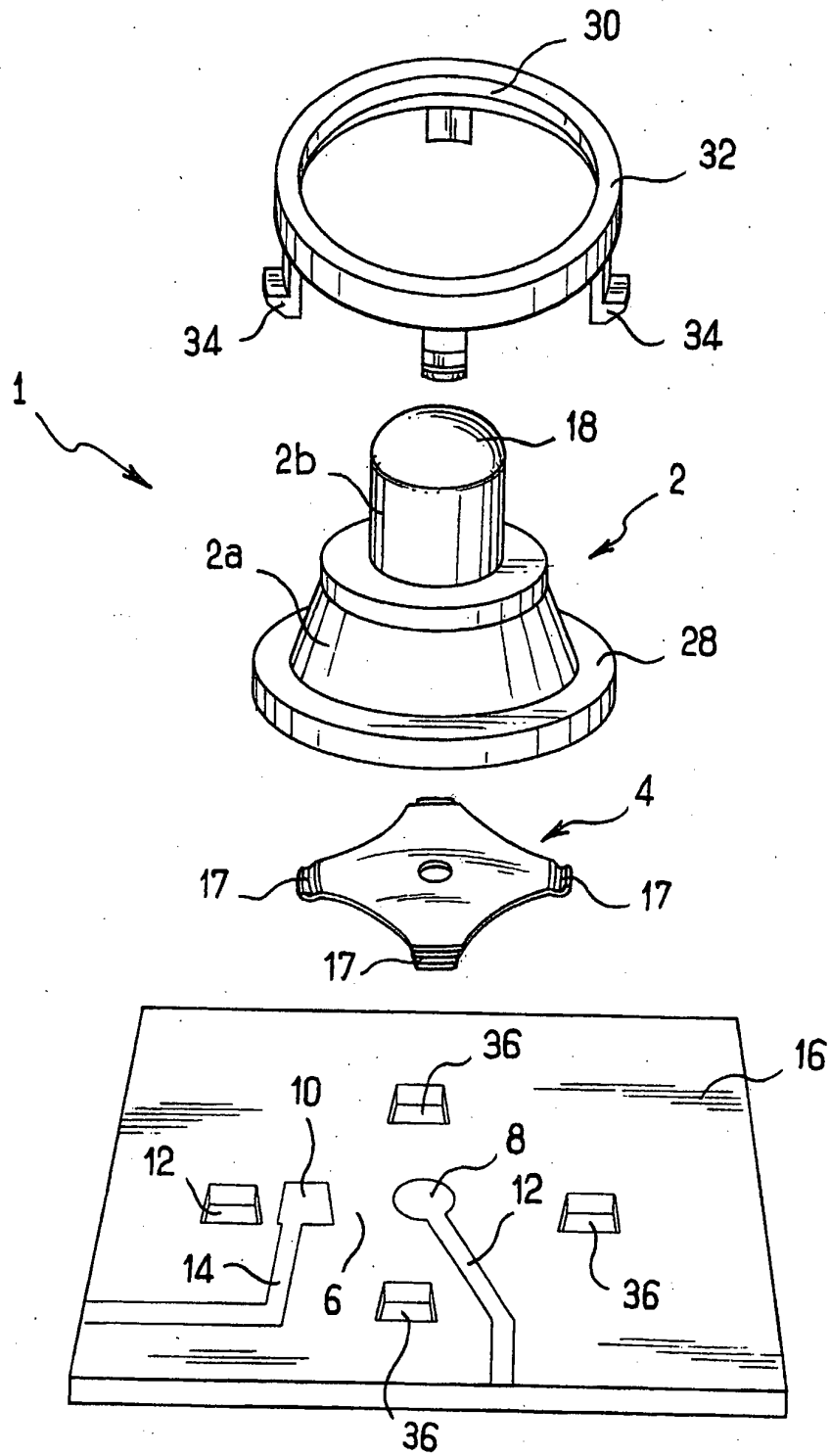


FIG. 1
ART ANTERIEUR

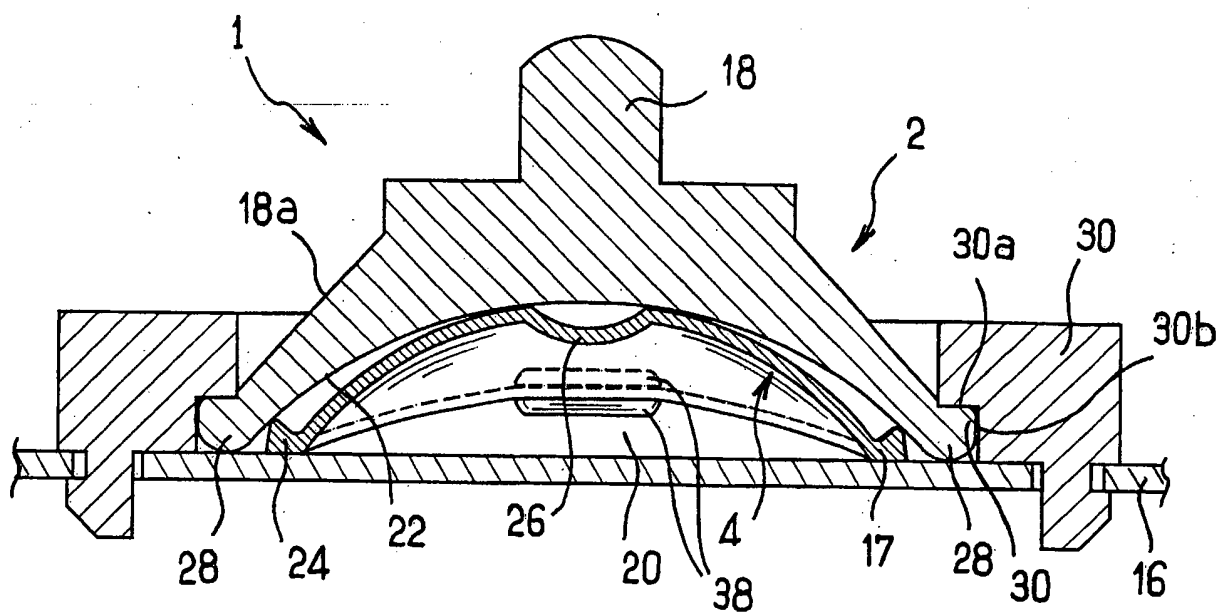


FIG. 2
ART ANTERIEUR

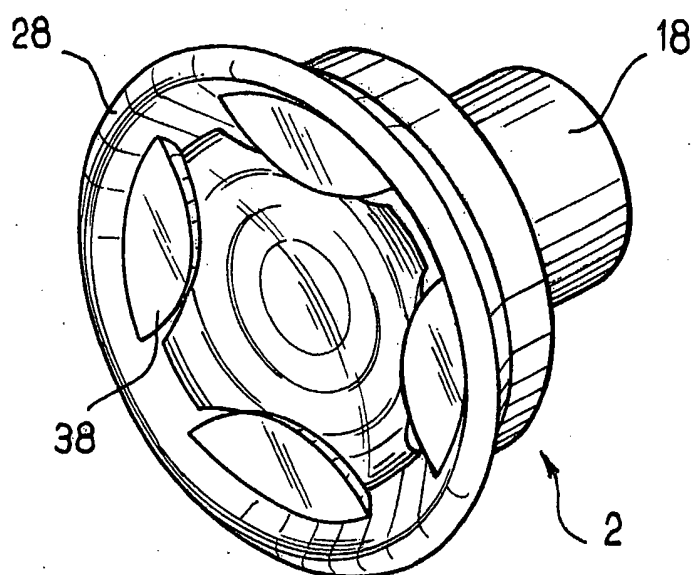


FIG. 3
ART ANTERIEUR

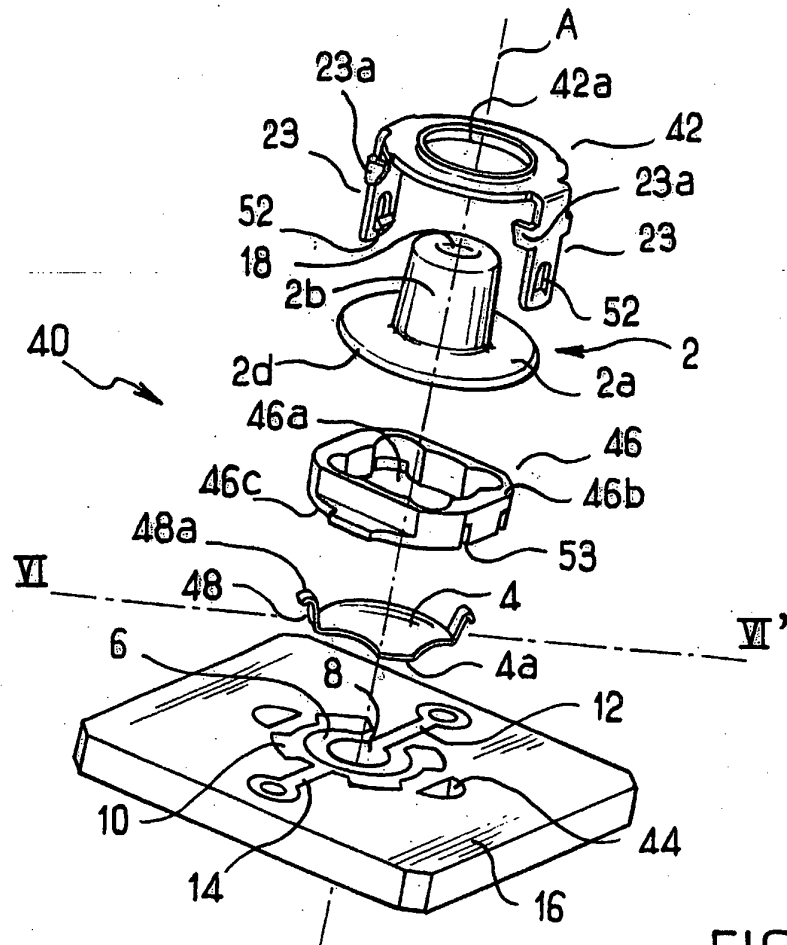


FIG. 4

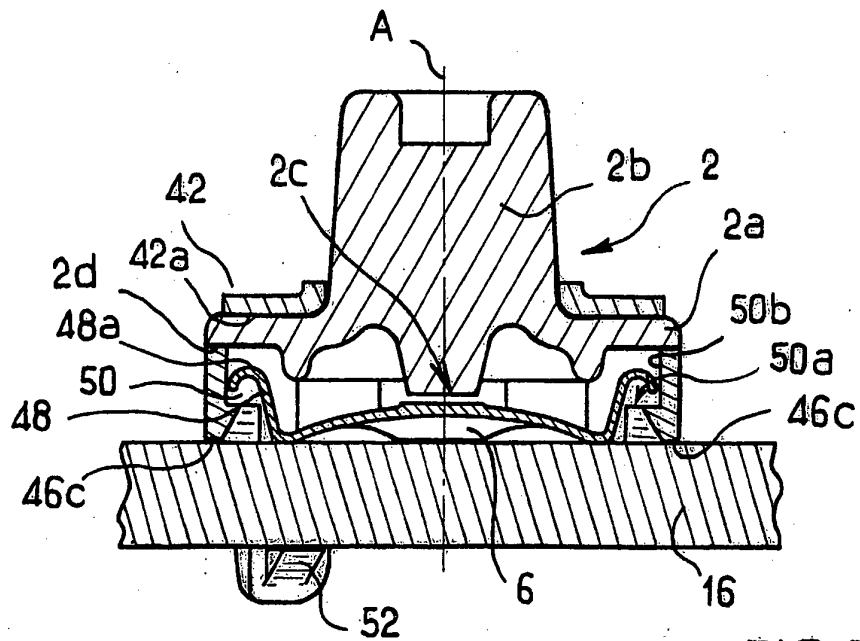


FIG. 5

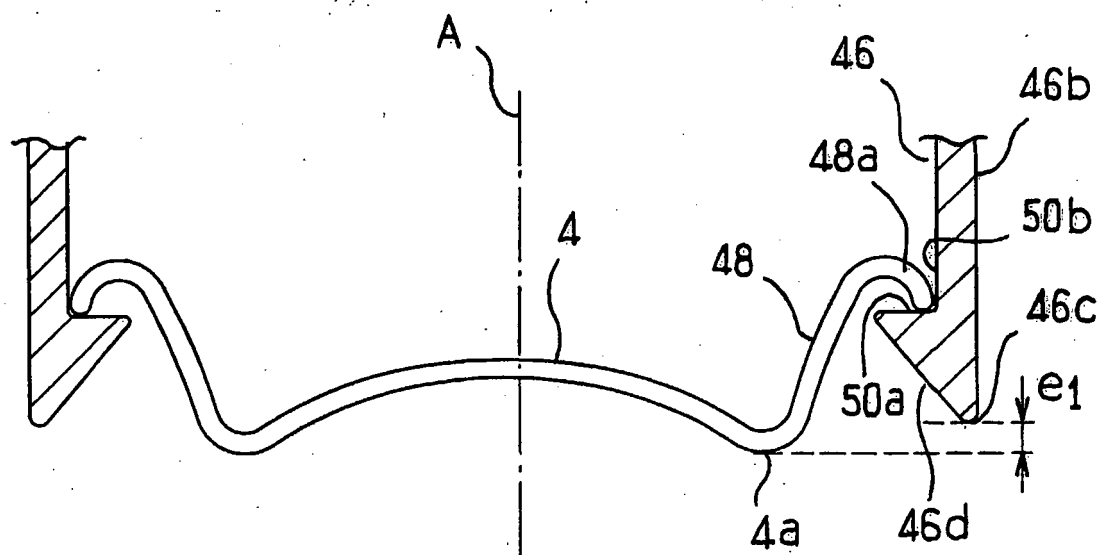


FIG. 6a

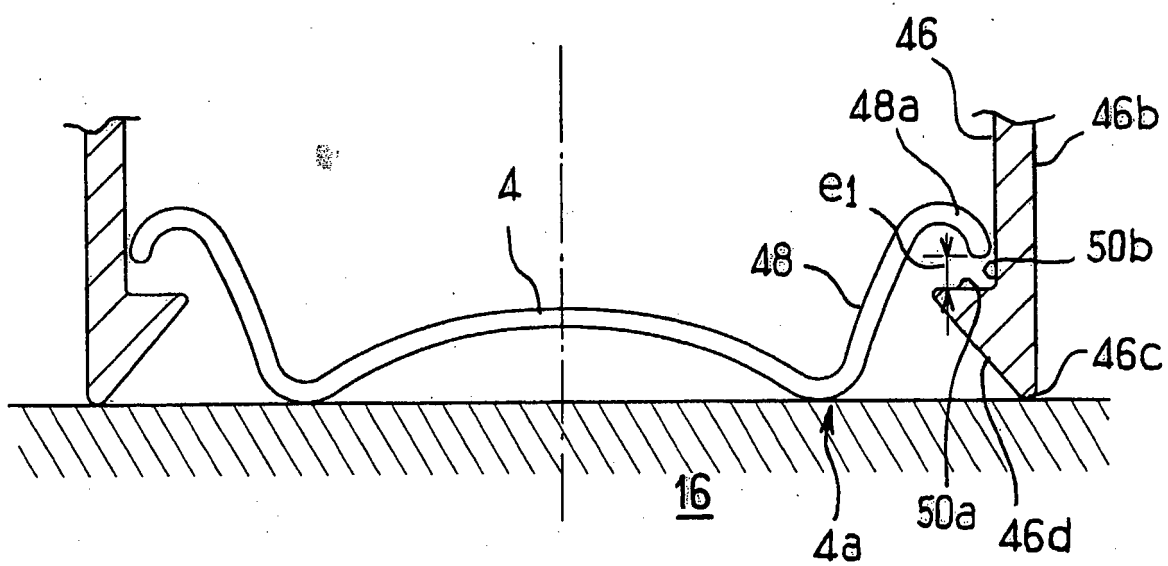


FIG. 6b

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2800904 A [0003] [0008] [0033]
- US 4778952 A [0010]