



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.11.2010 Bulletin 2010/46

(51) Int Cl.:
H01H 15/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09160304.3**

(22) Date de dépôt: **14.05.2009**

(84) Etats contractants désignés:
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 SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

- **Le Solleu, Jean-Pierre**
67000 Strasbourg (FR)
- **Lobstein, Roland**
67400 Illkirch (FR)
- **Gadhamsetty, Kiran Kumar**
93 Kaggadasapura (IN)

(71) Demandeur: **Delphi Technologies, Inc.**
Troy, Michigan 48007 (US)

(74) Mandataire: **Robert, Vincent et al**
Delphi European Headquarters
64, Avenue de la Plaine de France
Paris Nord II
BP 65059 Tremblay-en-France
95972 Roissy Charles de Gaulle Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Bahman, Hassan**
67400 Illkirch (FR)

(54) **Agencement d'un commutateur sur une plaque à circuits imprimés et méthode d'assemblage associée**

(57) L'invention propose l'agencement (32) d'un commutateur (34) sur une plaque à circuits imprimés (36) comportant au moins une borne de connexion électrique (42) et une plage de contact électrique (44, 82), dans lequel un actionneur (52) est prévu pour actionner une plaque conductrice (46) comportant une portion fixe (48) et une portion flexible (50, 80), **caractérisé en ce que** la plaque conductrice (46) s'appuie sur la plaque à cir-

cuits imprimés (36) par l'intermédiaire de la portion fixe (48) et d'au moins une patte de support (74, 76), la portion fixe (48) et la patte de support (74, 76) étant agencées de part et d'autre d'une portion intermédiaire (62) de la plaque conductrice (46), et en ce que la plaque conductrice (46) est fixée sur la plaque à circuits imprimés (36) par une technologie de montage en surface.

L'invention propose aussi une méthode d'assemblage associée.

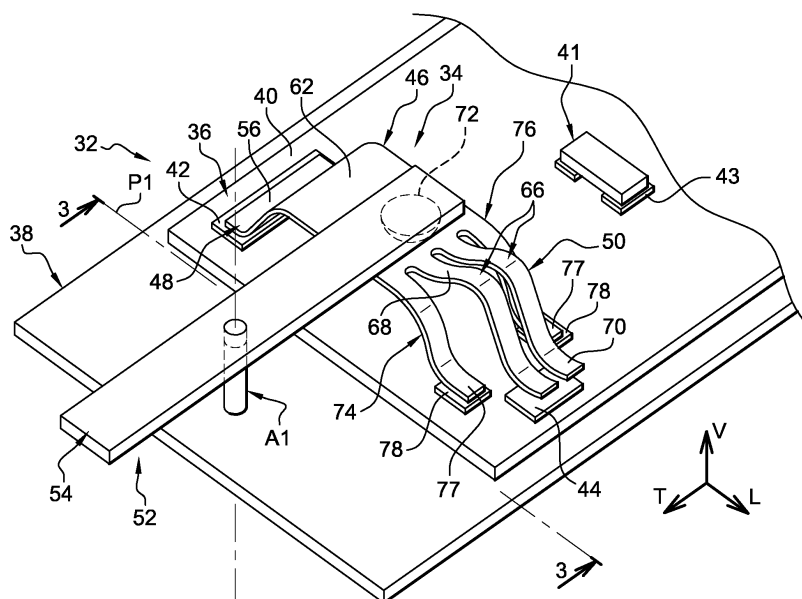


Fig. 2

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne l'agencement d'un commutateur sur une plaque à circuits imprimés, notamment un commutateur commandé par un levier dans un habitacle de véhicule automobile.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0002] La présente invention concerne plus particulièrement l'agencement d'un commutateur sur une plaque à circuits imprimés dans un module dit de haut de colonne, c'est-à-dire un module assemblé en haut de la colonne de direction d'un véhicule automobile et regroupant un ensemble de fonctions telles que la commande électronique des indicateurs de changement de direction du véhicule.

[0003] Généralement, la commande des indicateurs de direction est réalisée au moyen d'un levier de commande pivotant par rapport à une platine fixe du module de haut de colonne. Le levier de commande comporte une extrémité de préhension pour l'utilisateur et une extrémité opposée qui sert à actionner le commutateur associé aux indicateurs de changement de direction.

[0004] Sur la figure 1, on a représenté un exemple d'agencement 10 de type connu pour un commutateur 12 associé aux indicateurs de changement de direction. Selon cet agencement 10, le commutateur 12 comporte un chariot 14 qui coulisse suivant une direction longitudinale par rapport à une plaque à circuits imprimés 16 agencée sur une platine 18. Un support 20 formant glissière est monté sur la plaque à circuits imprimés 16 et le chariot 14 est monté coulisant dans la glissière. L'extrémité d'actionnement du levier de commande (non représenté) est prévue pour être articulée sur un pion 21 formé sur le chariot 14. Le chariot 14 porte un organe de contact électrique intermédiaire 22 comportant deux lames métalliques conductrices 24, 26 qui glissent sur des pistes conductrices 28, 30, 31 agencées sur la surface supérieure de la plaque à circuits imprimés 16. Les lames métalliques 24, 26 coopèrent par contact électrique avec les pistes 28, 30, 31 pour produire plusieurs états de commutation.

[0005] Ce type d'agencement peut être sujet à des problèmes de fiabilité. En effet, la répétition du glissement des lames conductrices sur les pistes de contact tend à provoquer une usure rapide des pistes de contact, ce qui conduit à une baisse de la qualité du contact électrique donc à une moindre fiabilité de la commutation et ce qui limite la durée de vie du commutateur. Pour limiter l'usure des pistes de contact, les fabricants peuvent augmenter l'épaisseur de dépôt du matériau conducteur sur les pistes de contact mais cela augmente les coûts de fabrication du commutateur.

[0006] Par ailleurs, ce type d'agencement nécessite de nombreuses opérations d'assemblage puisqu'il est

nécessaire de monter les lames conductrices sur le chariot puis de monter le support à glissière sur la plaque à circuits imprimés, puis de monter le chariot dans la glissière. Dans le cas d'un module de haut de colonne, l'assemblage de ces différentes pièces est rendu particulièrement difficile par les faibles dimensions des pièces et le peu d'espace disponible sur la platine.

RESUME DE L'INVENTION

[0007] La présente invention vise à remédier aux problèmes mentionnés précédemment. Dans ce but, l'invention propose l'agencement d'un commutateur sur une plaque à circuits imprimés comportant au moins une borne de connexion électrique et une plage de contact électrique, le commutateur comportant au moins un premier et un second états de commutation, le premier état de commutation correspondant à un état ouvert du circuit électrique entre la borne et la plage de contact et le second état de commutation correspondant à un état fermé du circuit électrique entre la borne et la plage de contact, dans lequel un actionneur est prévu pour actionner un organe de contact électrique intermédiaire en vue de commander le commutateur dans l'un de ses deux états de commutation, du type dans lequel l'organe de contact électrique intermédiaire est constitué par une plaque conductrice qui est fixée sur la plaque à circuits imprimés, ladite plaque conductrice comportant une portion fixe en contact électrique avec la borne et une portion flexible dont le fléchissement est commandé par l'actionneur de manière que, dans l'état fermé du circuit électrique, la portion flexible est en contact électrique avec la plage de contact, **caractérisé en ce que** la plaque conductrice s'appuie sur la plaque à circuits imprimés par l'intermédiaire de la portion fixe et d'au moins une patte de support, la portion fixe et la patte de support étant agencées de part et d'autre d'une portion intermédiaire de la plaque conductrice qui s'étend au-dessus de la plaque à circuits imprimés, la portion flexible étant formée dans le prolongement de la portion intermédiaire vers une extrémité de la plaque conductrice, et en ce que la plaque conductrice est fixée sur la plaque à circuits imprimés par une technologie de montage en surface.

[0008] Un avantage important de l'agencement selon l'invention est qu'il est très peu sensible à l'usure et à la fatigue mécanique puisqu'il n'y a pas de frottement de l'organe de contact électrique intermédiaire sur les plages de contact de la plaque à circuits imprimés. La fiabilité du contact électrique est ainsi améliorée.

[0009] Par ailleurs, l'agencement selon l'invention fait appel à des composants plus faciles à fabriquer et à assembler. En particulier, la plaque conductrice peut être réalisée facilement à faible coût en mettant en oeuvre des techniques de fabrication simples telles que le découpage, l'estampage, et l'emboutissage. De plus, elle peut être assemblée à faible coût par un procédé de brasage ou de collage identique à celui utilisé pour monter des composants électroniques sur la plaque à circuits

imprimés. Ce type de montage est appelé technologie de montage en surface (Surface Mount Technology) et permet le montage de composants électroniques en surface sur la plaque à circuits imprimés sans nécessiter de perçage de la plaque et de pattes traversantes pour les composants.

[0010] La patte de support permet à la fois de garantir une hauteur minimale entre la portion flexible et la plaque à circuits imprimés, et de garantir une position stable et précise de la plaque conductrice sur la plaque à circuits imprimés.

[0011] Un autre avantage de l'agencement selon l'invention est qu'il permet de s'affranchir de l'assemblage d'un chariot coulissant sur la plaque à circuits imprimés ce qui simplifie grandement les opérations d'assemblage du commutateur.

[0012] Selon un mode de réalisation avantageux, la patte de support est en contact électrique avec une plage de contact de la plaque à circuits imprimés, ce qui permet d'utiliser la même technologie de fixation que pour la portion fixe sur la borne de connexion. Pour faciliter leur fixation, la portion fixe et la patte de support comportent chacune au moins un tronçon d'appui qui est prévu pour être plaqué contre la plaque à circuits imprimés.

[0013] Avantageusement, la portion intermédiaire s'étend globalement parallèlement à la plaque à circuits imprimés. Cette portion intermédiaire sensiblement plane permet de faciliter la préhension de la plaque conductrice par un outillage robotisé lors des opérations de montage, notamment par un outillage à ventouse ou à électroaimant.

[0014] De préférence, la plaque conductrice comporte :

- un bord d'extrémité proximale qui est fixé sur la borne de connexion et qui s'étend sensiblement parallèlement à la plaque à circuits imprimés pour former la portion fixe,
- une portion de liaison qui est liée au bord d'extrémité proximale par un premier pli, qui s'étend dans un plan sécant par rapport au plan de la plaque à circuits imprimés, et qui est liée à la portion intermédiaire par un second pli,

et la portion flexible est formée dans le prolongement de la portion intermédiaire vers l'extrémité distale de la plaque conductrice du côté opposé à la portion fixe.

[0015] Selon un mode de réalisation avantageux, la portion flexible est constituée par au moins une lame déformable élastiquement, ladite lame déformable comportant un tronçon en forme de bosse au dessus de la plaque à circuits imprimés et un tronçon de contact électrique. L'actionneur comporte une surface de commande qui est prévue pour se déplacer au-dessus de la plaque à circuits imprimés dans un plan sensiblement parallèle à la plaque de manière que, pour faire basculer le commutateur de son état ouvert à son état fermé, la surface de commande vient en appui contre le tronçon en forme

de bosse et provoque le fléchissement de la lame déformable vers la plaque à circuits imprimés, à l'encontre d'un effort de rappel élastique, jusqu'à ce que le tronçon de contact vienne en appui contre la plage de contact associée. Ce mode de réalisation permet notamment un faible encombrement en hauteur au-dessus de la plaque à circuits imprimés.

[0016] Selon une variante de l'invention, l'actionneur comporte un chariot monté coulissant suivant une direction de coulisement sensiblement parallèle à la plaque à circuits imprimés et la surface de commande est réalisée d'une seule pièce avec le chariot. Ainsi, le chariot est simple à fabriquer puisqu'il n'a pas à porter des éléments de contact électrique et il peut être réalisé d'une seule pièce.

[0017] Selon une autre variante de l'invention, l'actionneur comporte un levier monté pivotant autour d'un axe sensiblement orthogonal à la plaque à circuits imprimés, et la surface de commande est réalisée d'une seule pièce avec le levier. Ainsi, le levier peut commander directement le basculement du commutateur en s'affranchissant de l'utilisation d'un chariot coulissant ce qui diminue le nombre de pièces et facilite les opérations d'assemblage.

[0018] Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, la plaque conductrice comporte au moins une portion flexible auxiliaire qui est prévue pour venir en contact avec une plage de contact auxiliaire associée de la plaque à circuits imprimés lorsque l'actionneur occupe une troisième position d'actionnement correspondant à un troisième état de commutation. On peut ainsi augmenter le nombre d'états de commutation puisqu'on obtient un premier état de commutation lorsque la portion flexible principale est en contact avec sa plage de contact, un second état de commutation lorsque la portion flexible auxiliaire est en contact avec sa plage de contact, et un troisième état de commutation lorsque les deux portions flexibles sont en contact avec leurs plages de contact respectives.

[0019] De préférence, chaque portion flexible comporte au moins deux lames déformables élastiquement. Ainsi, on crée une redondance dans les organes de contact électrique qui permet de pallier à un éventuel bris d'une des lames servant au contact électrique, ou à un défaut dans le contact électrique entre l'une des lames et la plage de contact associée. L'agencement selon l'invention est ainsi plus fiable, plus tolérant vis-à-vis des défauts de fabrication, et il offre une meilleure résistance à l'usure.

[0020] La présente invention propose aussi une méthode d'assemblage d'un agencement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte les étapes suivantes :

- dépôt d'un matériau de fixation sur la borne de connexion de la plaque à circuits imprimés,
- mise en place de la plaque conductrice sur la plaque à circuits imprimés de manière que la portion fixe

soit en contact avec le matériau de fixation déposé sur la borne de connexion,

- traitement du matériau de fixation déposé sur la plaque à circuits imprimés de manière à fixer la plaque conductrice sur la plaque à circuits imprimés par adhésion de la portion fixe sur la borne de connexion au moyen du matériau de fixation.

[0021] Avantageusement, au cours de l'étape de dépôt du matériau de fixation, le matériau de fixation est déposé sur une plage de contact associée à la patte de support, au cours de l'étape de mise en place de la plaque conductrice, la patte de support est mise en contact avec le matériau de fixation déposé sur la plage de contact associée, et le traitement du matériau de fixation provoque l'adhésion de la patte de support sur la plage de contact associée.

[0022] Selon une autre caractéristique avantageuse, au cours de l'étape de dépôt, le matériau de fixation est déposé sur au moins un emplacement destiné à recevoir un composant électronique, au cours de l'étape de mise en place, le composant électronique est disposé sur l'emplacement, et le traitement du matériau de fixation provoque l'adhésion du composant électronique sur la plaque à circuits imprimés.

[0023] De préférence, le matériau de fixation est une pâte à braser et la fixation est obtenue par brasage après fusion de la pâte à braser.

[0024] Selon une variante du procédé selon l'invention, le matériau de fixation est une colle.

[0025] La méthode d'assemblage selon l'invention présente notamment l'avantage de permettre l'assemblage et le raccordement électrique de la plaque conductrice sur la plaque à circuits imprimés de la même manière qu'un composant électronique classique de type SMT. Cette technique d'assemblage est éprouvée. Elle apporte une grande fiabilité et une grande facilité de mise en oeuvre.

[0026] Avantageusement, la plaque conductrice peut être conditionnée sous la même forme que certains composants électroniques c'est-à-dire sous la forme d'un ruban en matière plastique contenant une série de plaques conductrices identiques prêtes à être assemblées sur des plaques à circuits imprimés. Cela permet d'éviter la contamination de la plaque conductrice par des poussières lors de manipulations.

[0027] De préférence, l'assemblage de la plaque conductrice se fait de manière robotisée sur la chaîne de montage des composants électroniques, donc dans une atmosphère contrôlée, ce qui permet d'éviter les manipulations manuelles susceptibles de contaminer la plaque à circuits imprimés.

[0028] De plus, la qualité de la connexion électrique de la plaque conductrice sur la plaque à circuits imprimés peut être testée in situ de la même manière que pour les composants électroniques.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0029] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels:

- la figure 1 est une vue en perspective qui représente schématiquement l'agencement d'un commutateur selon l'état de la technique ;
- la figure 2 est une vue en perspective qui représente schématiquement l'agencement d'un commutateur sur une plaque à circuits imprimés comprenant un levier de commande et réalisé selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale suivant le plan P1 qui représente l'agencement de la figure 2 et les états de commutation du commutateur,
- la figure 4 est une vue en perspective similaire à celle de la figure 2 qui représente schématiquement l'agencement d'un commutateur actionné par un chariot coulissant selon un second mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale suivant le plan P2 qui représente l'agencement de la figure 4 et les états de commutation du commutateur.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

[0030] Dans la suite de la description on utilisera à titre non limitatif une orientation suivant les directions verticale, longitudinale, et transversale conformément au repère V, L, T représenté sur les figures. Des éléments identiques ou similaires seront désignés par les mêmes références.

[0031] Sur les figures 2 et 3, on a représenté l'agencement 32 d'un commutateur 34 sur une plaque à circuits imprimés 36 conformément à un premier mode de réalisation de l'invention.

[0032] Dans la suite de la description, on utilisera le terme de commutateur y compris lorsque le fonctionnement correspond celui d'un interrupteur.

[0033] La plaque à circuits imprimés 36 est par exemple fixée sur une platine 38 appartenant au module de haut de colonne d'un véhicule automobile (non représenté). La face supérieure 40 de la plaque à circuits imprimés 36 est munie d'une borne 42 de connexion électrique et d'une plage principale de contact électrique 44 qui sont réalisés sous la forme de pistes conductrices, ici de formes rectangulaires. La face supérieure 40 comporte aussi un composant électronique 41 du type SMT qui est brasé et connecté en surface sur des pistes conductrices 43 associées formant un emplacement adapté au composant électronique 41.

[0034] Conformément aux enseignements de l'invention, un organe de contact électrique intermédiaire 46 réalisé sous la forme d'une plaque conductrice est fixé

sur la face supérieure 40 de la plaque à circuits imprimés 36. La plaque conductrice 46 comporte une portion fixe 48 en contact électrique avec la borne 42 et une portion flexible 50 susceptible de se déformer élastiquement de manière à provoquer le basculement du commutateur 34 entre un état de commutation ouvert et un état de commutation fermé, correspondant respectivement à l'ouverture du circuit électrique entre la borne 42 et la plage principale 44, et à la fermeture du circuit électrique entre la borne 42 et la plage principale 44. Dans l'état ouvert, la portion flexible 50 n'est pas en contact avec la plage principale 44, comme représenté en trait fort sur la figure 3, alors que dans l'état fermé, la portion flexible 50 est en contact électrique avec la plage principale 44, comme représenté en trait interrompu sur la figure 3.

[0035] Le fléchissement de la portion flexible 50 est commandé par un actionneur 52 constitué ici d'un levier de commande 54 monté pivotant sur la platine 38 autour d'un axe de pivotement A1 orthogonal à la plaque à circuits imprimés 36.

[0036] Selon le premier mode de réalisation de l'invention, la plaque conductrice 46 est réalisée en métal et elle a une forme globalement rectangulaire. En suivant la direction longitudinale L, de la gauche vers la droite en considérant la figure 3, la plaque conductrice 46 comporte :

- un bord d'extrémité proximale 56 qui est brasé sur la borne 42, qui s'étend sensiblement parallèlement à la plaque à circuits imprimés 36, et qui appartient à la portion fixe 48,
- une portion de liaison 58 qui est liée au bord d'extrémité proximale 56 par un premier pli 60 et qui s'étend dans un plan globalement perpendiculaire au plan de la plaque à circuits imprimés 36,
- une portion intermédiaire 62 qui est liée à la portion de liaison 58 par un second pli 64 et qui s'étend sensiblement parallèlement au-dessus de la plaque à circuits imprimés 36.

[0037] La portion flexible 50 est formée dans le prolongement de la portion intermédiaire 62 vers l'extrémité distale de la plaque conductrice 46 sous la forme de deux lames 66 parallèles déformables élastiquement. Selon le mode de réalisation représenté, chaque lame 66 comporte un tronçon proximal 68 qui est lié à la portion intermédiaire 62 et qui a un profil en forme de bosse, dans un plan longitudinal vertical, convexe vers le haut, et un tronçon distal 70 de contact électrique qui est prévu pour venir en appui contre la plage principale 44 dans l'état fermé. Selon le mode de réalisation représenté, le profil général du tronçon proximal 68 est globalement celui d'une courbe de Gauss.

[0038] Selon une variante de réalisation (non représentée) de l'invention, la portion flexible 50 peut être formée d'une seule lame 66 ou de plus de deux lames 66.

[0039] L'actionneur 52 comporte une surface de commande 72 qui est prévue pour se déplacer au-dessus de

la plaque conductrice 46 dans un plan sensiblement parallèle à la plaque à circuits imprimés 36. La surface de commande 72 a ici la forme d'un bossage hémisphérique qui est réalisé d'une seule pièce avec une extrémité libre du levier de commande 54 et qui est agencé du côté de la plaque conductrice 46. La surface de commande 72 constitue une came qui est prévue pour venir en appui longitudinal contre le tronçon proximal 68 en forme de bosse de chaque lame 66 et pour commander le fléchissement de chaque lame 66 vers le bas, par déformation élastique, jusqu'à ce que le tronçon distal 70 vienne en appui contre la plage principale 44.

[0040] Selon le premier mode de réalisation, dans l'état ouvert du commutateur 34, en considérant la figure 3, le profil en forme de bosse du tronçon proximal 68 dépasse la hauteur de la portion intermédiaire 62 par rapport à la plaque à circuits imprimés 36. Lors du pivotement du levier 54, la surface de commande 72 passe au-dessus de la portion intermédiaire 62 sans la toucher mais vient buter contre le tronçon proximal 68.

[0041] Selon le premier mode de réalisation, la plaque conductrice 46 est pourvue de deux pattes de support 74, 76, qui sont agencées de part et d'autre de la portion flexible 50 et qui sont formées dans le prolongement de la portion intermédiaire 62 vers l'extrémité distale. Chaque patte de support 74, 76 a la forme d'une lame repliée comportant un tronçon d'appui 77 qui est plaqué contre la plaque à circuits imprimés 36.

[0042] De préférence, le tronçon d'appui 77 de chaque patte de support 74, 76 est brasé sur une piste conductrice non fonctionnelle 78 de la face supérieure de la plaque à circuits imprimés 36, selon le même procédé de brasage que la portion d'extrémité proximale 56 de la plaque conductrice 46.

[0043] Selon une variante de réalisation (non représentée), les pattes de support 74, 76 peuvent être posées sur la plaque à circuits imprimés 36 sans être fixées, ou bien elles peuvent être emboîtées dans des logements complémentaires de la plaque à circuits imprimés 36, ou encore elles peuvent être collées directement sur la surface supérieure de la plaque à circuits imprimés 36.

[0044] Le fonctionnement du commutateur 34 selon l'invention est le suivant. L'état ouvert du commutateur 34 correspond ici à une position neutre du levier de commande 54, représentée en trait fort sur la figure 2. Dans cette position neutre, la surface de commande 72 est décalée longitudinalement par rapport à la portion flexible 50 de manière que celle-ci occupe sa position non fléchie, dans laquelle le tronçon de contact 70 est placé légèrement au-dessus de la plage de contact principale 44.

[0045] Pour basculer le commutateur 34 dans son état fermé, on provoque le pivotement du levier de commande 54 autour de son axe A1 de quelques degrés, dans le sens horaire en considérant la figure 2, jusqu'à une position angulaire déterminée dans laquelle la portion flexible 50 est en contact avec la plage de contact principale 44.

[0046] La surface de commande 72 se déplace dans

un plan sensiblement parallèle au plan de la plaque à circuits imprimés 36 et au plan de la plaque conductrice 46, suivant une direction sensiblement longitudinale orientée vers l'extrémité distale de la plaque conductrice 46. Au cours de ce déplacement, la surface de commande 72 glisse sur la face supérieure des lames 66 en exerçant une force d'appui qui provoque la déformation élastique des lames 66, celles-ci fléchissant vers la plaque conductrice 46. L'état fermé est atteint par exemple lorsque la surface de commande 72 est sensiblement alignée verticalement avec le sommet du tronçon proximal 68 en forme de bosse, comme on l'a représenté en trait interrompu sur la figure 2. Dans cet état fermé, le courant électrique peut circuler depuis la borne de connexion 42 jusqu'à la plage de contact 44 à travers la plaque conductrice 46.

[0047] Pour basculer le commutateur 34 depuis son état fermé vers son état ouvert, il suffit de faire pivoter le levier de commande 54 dans le sens inverse jusqu'à ce que la portion flexible 50 reprenne son état non fléchi par rappel élastique.

[0048] On décrit maintenant une méthode d'assemblage de l'agencement 32 conforme aux enseignements de l'invention.

[0049] La méthode d'assemblage comporte principalement les étapes suivantes :

- dépôt d'une pâte à braser sur la borne de connexion 42, sur les plages de contact 78 associées aux pattes de support 74, 76, et sur les pistes conductrices 43 associées au composant électronique 41,
- mise en place de la plaque conductrice 46 et du composant électronique 41 sur la plaque à circuits imprimés 36 de manière que la portion fixe 48 soit en contact avec la pâte à braser déposée sur la borne de connexion 42, que les pattes de support 74, 76 soient en contact avec la pâte à braser déposée sur les plages de contact 78, et que le composant électronique 41 soit en contact avec la pâte à braser déposée sur les pistes conductrices 43,
- traitement de la pâte à braser par passage de la plaque à circuits imprimés 36 dans un four à refusion pour provoquer la fusion de la pâte à braser et la fixation par brasage de la plaque conductrice 46 et du composant électronique 41 sur la plaque à circuits imprimés 36.

[0050] La plaque à circuits imprimés 36 est ensuite montée sur la platine 38 avec l'actionneur 52.

[0051] Selon une variante de réalisation, la pâte à braser pourrait être remplacée par une colle. L'étape de traitement du matériau de fixation devrait alors être adaptée en fonction de la colle choisie pour permettre son séchage et obtenir la fixation appropriée.

[0052] Selon un exemple de réalisation, préalablement à son assemblage sur la plaque à circuits imprimés 36, la plaque conductrice 46 est fabriquée selon un procédé comportant les étapes suivantes :

- découpage de la plaque conductrice 46 dans une plaque métallique en formant deux lames latérales destinées à former les pattes de support 74, 76 et deux lames 66 centrales destinées à former la portion flexible 50,
- pliage de la plaque conductrice 46 suivant un premier pli 60 pour former la portion d'extrémité proximale 56, et suivant un second pli 64 pour former la portion de liaison 58 et la portion intermédiaire 62,
- repliage des lames latérales vers le bas pour former les pattes de support 74, 76 et les tronçons d'appui associés 77,
- pliage des lames 66 centrales selon un profil globalement en forme de courbe de Gauss pour former la portion flexible 50.

[0053] Sur les figures 4 et 5, on a représenté un deuxième mode de réalisation de l'invention dans lequel la plaque conductrice 46 comporte une portion flexible auxiliaire 80, en plus de la portion flexible principale 50, qui est prévue pour venir en contact avec une plage auxiliaire de contact 82 associée de la plaque à circuits imprimés 36. La portion flexible auxiliaire 80 est ici identique à la portion flexible principale 50 et agencée parallèlement à celle-ci.

[0054] La plage auxiliaire de contact 82 est ici décalée transversalement par rapport à la plage principale 44.

[0055] L'actionneur 52 comporte ici un chariot 84 qui est monté coulissant suivant une direction de coulisement longitudinale A2 sensiblement parallèle à la plaque à circuits imprimés 36 et sensiblement parallèle à l'orientation longitudinale générale de la plaque conductrice 46. Le chariot 84 est monté coulissant dans une glissière 86 qui est agencée sur la face supérieure 40 de la plaque à circuits imprimés 36.

[0056] Le chariot 84 comporte trois surfaces de commande 88, 90, 92 constituées par trois bossages décalés longitudinalement les uns par rapport aux autres et agencés en vis-à-vis de la plaque à circuits imprimés 36. Chaque bossage a ici une forme semi-cylindrique d'axe transversal. Le premier bossage 88 est aligné longitudinalement avec la portion flexible principale 50 de manière que, lorsque le chariot 84 occupe une première position longitudinale de commutation, seule la portion flexible principale 50 est en contact avec sa plage principale de contact 44. Le second bossage 90 est aligné longitudinalement avec la portion flexible auxiliaire 80 de manière que, lorsque le chariot 84 occupe une deuxième position longitudinale de commutation, seule la portion flexible auxiliaire 80 est en contact avec sa plage auxiliaire de contact 82. Enfin le troisième bossage 92 a une dimension transversale qui couvre la largeur des deux portions flexibles 50, 80 et il est aligné longitudinalement avec les deux portions flexibles 50, 80 de manière que, lorsque le chariot 84 occupe une troisième position longitudinale de commutation, les deux portions flexibles 50, 80 sont en contact avec leurs plages de contacts respectives 44, 82.

[0057] Le second mode de réalisation qui vient d'être décrit permet donc d'obtenir trois états de commutation distincts, en fonction de la position du chariot coulissant 84.

[0058] La position du chariot coulissant 84 peut être commandée par un levier de commande pivotant, comme c'est le cas dans l'art antérieur représenté en figure 1, ou par un autre moyen.

[0059] Bien entendu, dans le deuxième mode de réalisation, le chariot 84 pourrait être remplacé par un levier de commande pourvu de plusieurs surfaces de commande, à la manière du premier mode de réalisation. De la même façon, dans le premier mode de réalisation, le levier de commande pourrait être remplacé par un chariot coulissant pourvu d'une surface de commande adéquate.

[0060] Selon une variante de réalisation (non représentée) de l'invention, la plage auxiliaire de contact 82 pourrait être décalée longitudinalement, par exemple vers l'avant, par rapport à la plage principale 44. La portion flexible auxiliaire 80 aurait alors un profil légèrement différent de la portion flexible principale 50 de manière à lui permettre de venir en contact avec la plage principale 82 qui serait plus éloignée de la portion intermédiaire 62 de la plaque conductrice 46.

Revendications

1. Agencement (32) d'un commutateur (34) sur une plaque à circuits imprimés (36) comportant au moins une borne de connexion électrique (42) et une plage de contact électrique (44, 82), le commutateur (34) comportant au moins un premier et un second états de commutation, le premier état de commutation correspondant à un état ouvert du circuit électrique entre la borne (42) et la plage de contact (44, 82) et le second état de commutation correspondant à un état fermé du circuit électrique entre la borne (42) et la plage de contact (44, 82), dans lequel un actionneur (52) est prévu pour actionner un organe de contact électrique intermédiaire (46) en vue de commander le commutateur (34) dans l'un de ses deux états de commutation, du type dans lequel l'organe de contact électrique intermédiaire (46) est constitué par une plaque conductrice (46) qui est fixée sur la plaque à circuits imprimés (36), ladite plaque conductrice (46) comportant une portion fixe (48) en contact électrique avec la borne (42) et une portion flexible (50, 80) dont le fléchissement est commandé par l'actionneur (52) de manière que, dans l'état fermé du circuit électrique, la portion flexible (50, 80) est en contact électrique avec la plage de contact (44, 82),
caractérisé en ce que la plaque conductrice (46) s'appuie sur la plaque à circuits imprimés (36) par l'intermédiaire de la portion fixe (48) et d'au moins une patte de support (74, 76), la portion fixe (48) et

la patte de support (74, 76) étant agencées de part et d'autre d'une portion intermédiaire (62) de la plaque conductrice (46) qui s'étend au-dessus de la plaque à circuits imprimés (36), la portion flexible (50, 80) étant formée dans le prolongement de la portion intermédiaire (62) vers une extrémité de la plaque conductrice (46), et **en ce que** la plaque conductrice (46) est fixée sur la plaque à circuits imprimés (36) par une technologie de montage en surface.

2. Agencement (32) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la patte de support (74, 76) est en contact électrique avec une plage de contact (78) de la plaque à circuits imprimés (36).
3. Agencement (32) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la portion fixe (48) et la patte de support (74, 76) comportent chacune au moins un tronçon d'appui (56, 77) qui est prévu pour être plaqué contre la plaque à circuits imprimés (36).
4. Agencement (32) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la portion intermédiaire (62) s'étend globalement parallèlement à la plaque à circuits imprimés (36).
5. Agencement (32) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque conductrice (46) comporte :

- un bord d'extrémité proximale (56) qui est fixé sur la borne de connexion (42) et qui s'étend sensiblement parallèlement à la plaque à circuits imprimés (36) pour former la portion fixe (48),
- une portion de liaison (58) qui est liée au bord d'extrémité proximale (56) par un premier pli (60), qui s'étend dans un plan sécant par rapport au plan de la plaque à circuits imprimés (36), et qui est liée à la portion intermédiaire (62) par un second pli (64),

et **en ce que** la portion flexible (50, 80) est formée dans le prolongement de la portion intermédiaire (62) vers l'extrémité distale de la plaque conductrice (46) du côté opposé à la portion fixe (48).

6. Agencement (32) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la portion flexible (50, 80) est constituée par au moins une lame (66) déformable élastiquement, ladite lame (66) déformable comportant un tronçon en forme de bosse (68) au dessus de la plaque à circuits imprimés (36) et un tronçon de contact électrique (70), et **en ce que** l'actionneur (52) comporte une surface de commande (72, 88, 90, 92) qui est prévue pour se déplacer au-dessus de la plaque à circuits imprimés (36) dans un plan sensiblement parallèle à la

plaque (36) de manière que, pour faire basculer le commutateur (34) de son état ouvert à son état fermé, la surface de commande (72, 88, 90, 92) vient en appui contre le tronçon (68) en forme de bosse et provoque le fléchissement de la lame déformable (66) vers la plaque à circuits imprimés (36), à l'encontre d'un effort de rappel élastique, jusqu'à ce que le tronçon de contact (70) vienne en appui contre la plage de contact (44, 82) associée.

7. Agencement (32) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur (52) comporte un chariot (84) monté coulissant suivant une direction de coulisement (A2) sensiblement parallèle à la plaque à circuits imprimés (36) et **en ce que** la surface de commande (88, 90, 92) est réalisée d'une seule pièce avec le chariot (84).

8. Agencement (32) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'actionneur (52) comporte un levier (54) monté pivotant autour d'un axe (A1) sensiblement orthogonal à la plaque à circuits imprimés (36), et **en ce que** la surface de commande (72) est réalisée d'une seule pièce avec le levier (54).

9. Agencement (32) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque conductrice (46) comporte au moins une portion flexible auxiliaire (80) qui est prévue pour venir en contact avec une plage de contact auxiliaire (82) associée de la plaque à circuits imprimés (36) lorsque l'actionneur (52) occupe une troisième position d'actionnement correspondant à un troisième état de commutation.

10. Agencement (32) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque portion flexible (50, 80) comporte au moins deux lames (66) déformables élastiquement pour réaliser le contact électrique.

11. Méthode d'assemblage d'un agencement (32) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte les étapes suivantes :

- dépôt d'un matériau de fixation sur la borne de connexion (42) de la plaque à circuits imprimés (36),
- mise en place de la plaque conductrice (46) sur la plaque à circuits imprimés (36) de manière que la portion fixe (48) soit en contact avec le matériau de fixation déposé sur la borne de connexion (42),
- traitement du matériau de fixation déposé sur la plaque à circuits imprimés (36) de manière à

fixer la plaque conductrice (46) sur la plaque à circuits imprimés (36) par adhésion de la portion fixe (48) sur la borne de connexion (42) au moyen du matériau de fixation.

12. Méthode d'assemblage selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que**, au cours de l'étape de dépôt du matériau de fixation, le matériau de fixation est déposé sur une plage de contact (78) associée à la patte de support (74, 76), **en ce que**, au cours de l'étape de mise en place de la plaque conductrice (46), la patte de support (74, 76) est mise en contact avec le matériau de fixation déposé sur la plage de contact (78) associée, et **en ce que** le traitement du matériau de fixation provoque l'adhésion de la patte de support (74, 76) sur la plage de contact (78) associée.

13. Méthode d'assemblage selon la revendication 11 ou 12, **caractérisée en ce que**, au cours de l'étape de dépôt, le matériau de fixation est déposé sur au moins un emplacement (43) destiné à recevoir un composant électronique (41), **en ce que**, au cours de l'étape de mise en place, le composant électronique (41) est disposé sur l'emplacement (43), et **en ce que** le traitement du matériau de fixation provoque l'adhésion du composant électronique (41) sur la plaque à circuits imprimés (36).

14. Méthode d'assemblage selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisée en ce que** le matériau de fixation est une pâte à braser et **en ce que** la fixation est obtenue par brasage après fusion de la pâte à braser.

15. Méthode d'assemblage selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisée en ce que** le matériau de fixation est une colle.

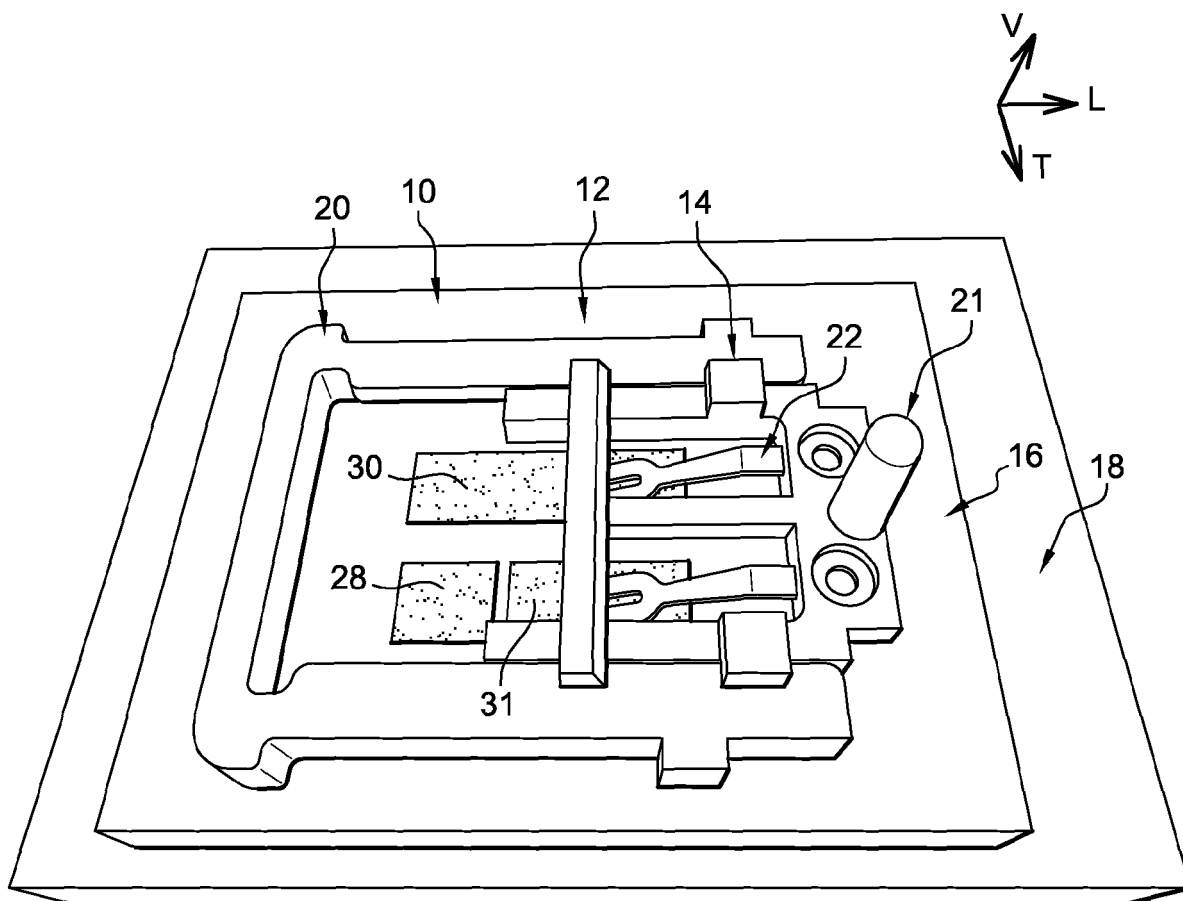


Fig. 1

ART ANTERIEUR

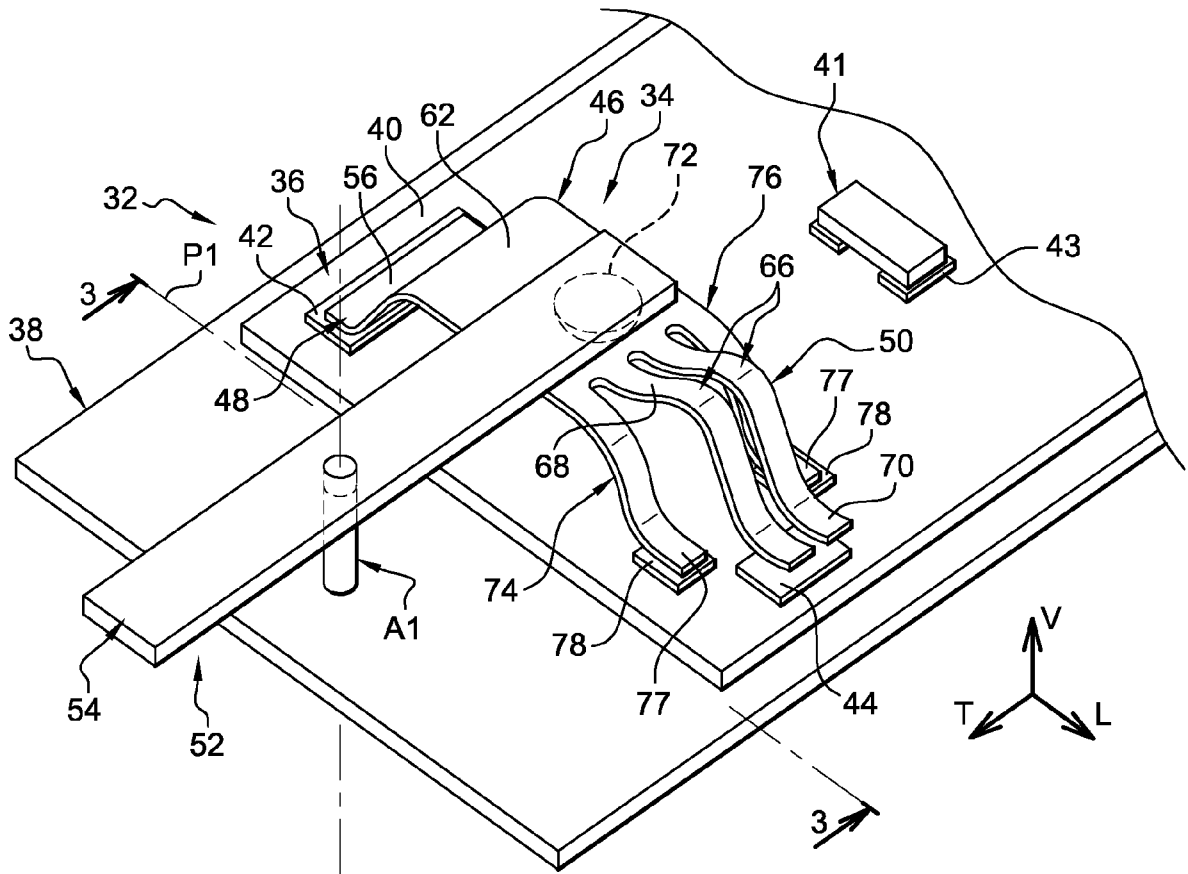


Fig. 2

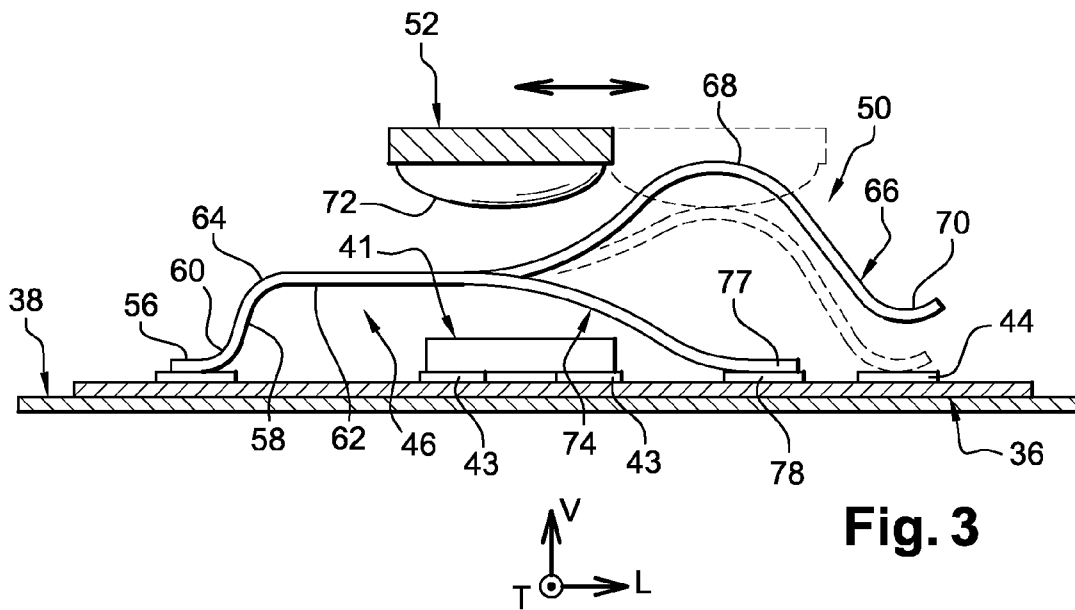
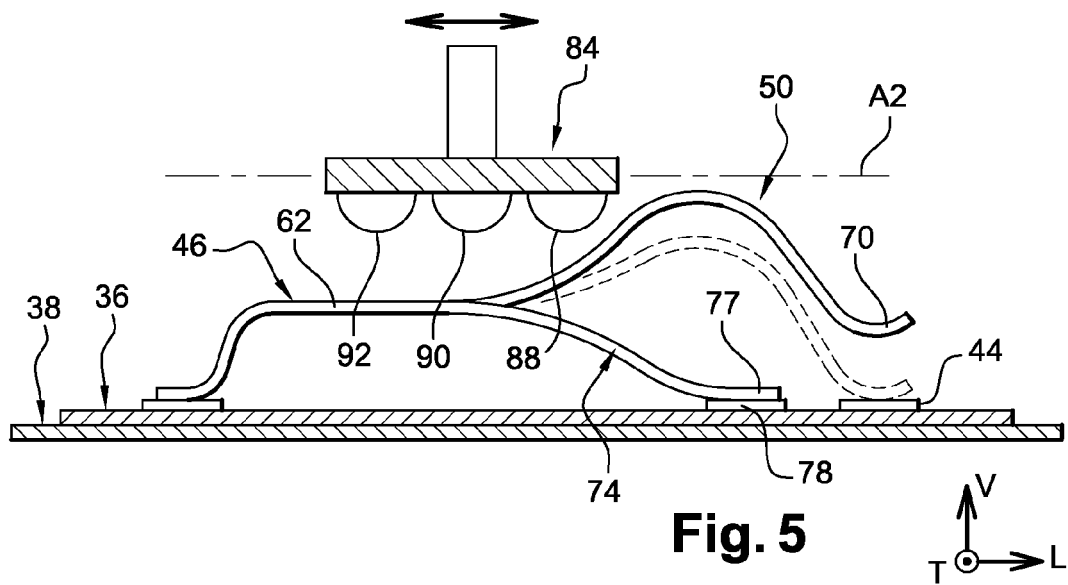
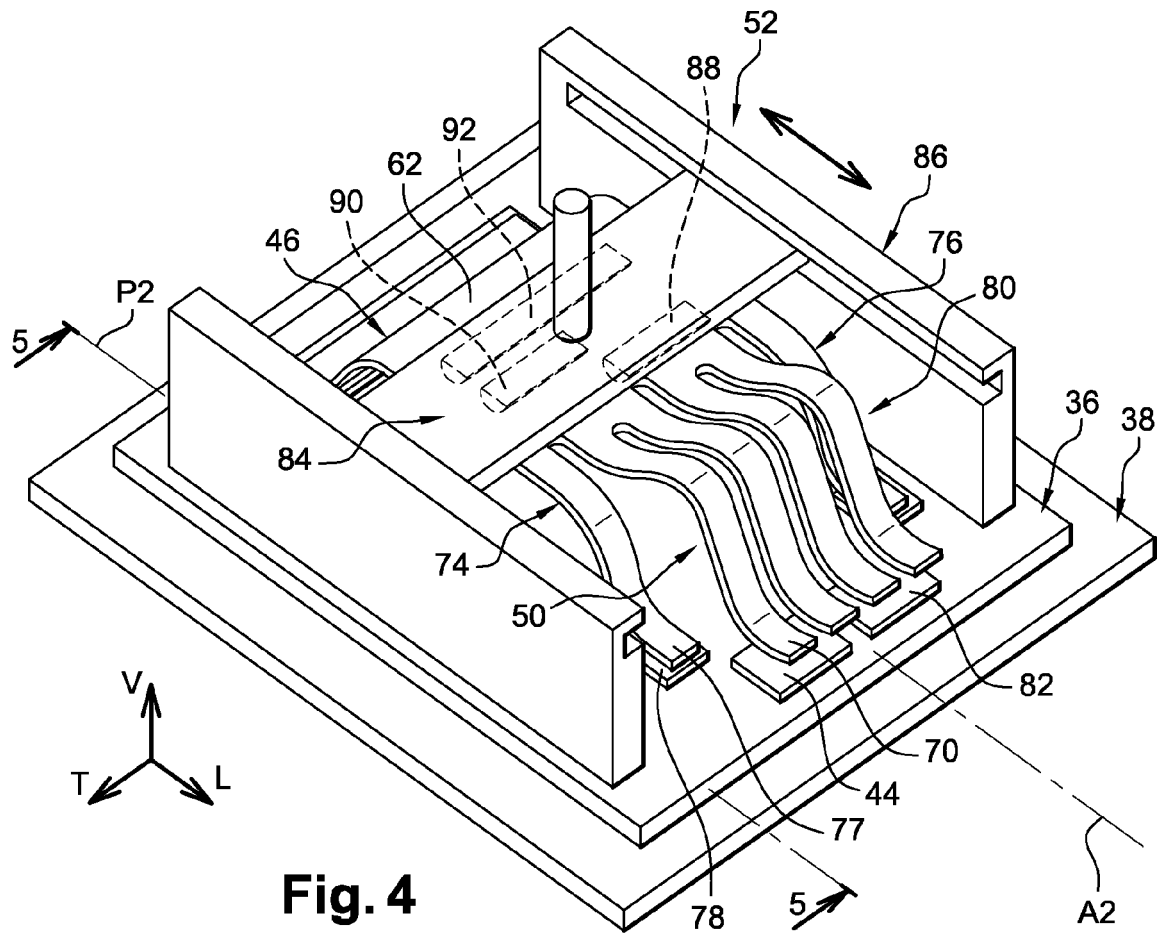


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 0304

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 23 21 993 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE) 21 novembre 1974 (1974-11-21) * revendication 1; figures 2,3 *	1-15	INV. H01H15/10
A	EP 1 884 971 A1 (HOSIDEN CORP [JP]) 6 février 2008 (2008-02-06) * abrégé; figure 2 *	1	
			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 24 septembre 2009	Examineur Simonini, Stefano
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 16 0304

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.

24-09-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2321993 A1	21-11-1974	AUCUN	

EP 1884971 A1	06-02-2008	CA 2595358 A1	01-02-2008
		KR 20080012219 A	11-02-2008
		US 2008029377 A1	07-02-2008

EPO FORM P0460

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