



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.03.2005 Bulletin 2005/11

(51) Int Cl.7: **G04C 3/00**, H01H 15/10,
H01H 19/00, H01R 43/16

(21) Numéro de dépôt: **03020320.2**

(22) Date de dépôt: **09.09.2003**

(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**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

• **Hunziker, Yannick**
2800 Delémont (CH)
• **Wyssbord, Baptist**
2560 Nidau (CH)

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère
Suisse**
CH-2540 Grenchen (Canton de Soleure) (CH)

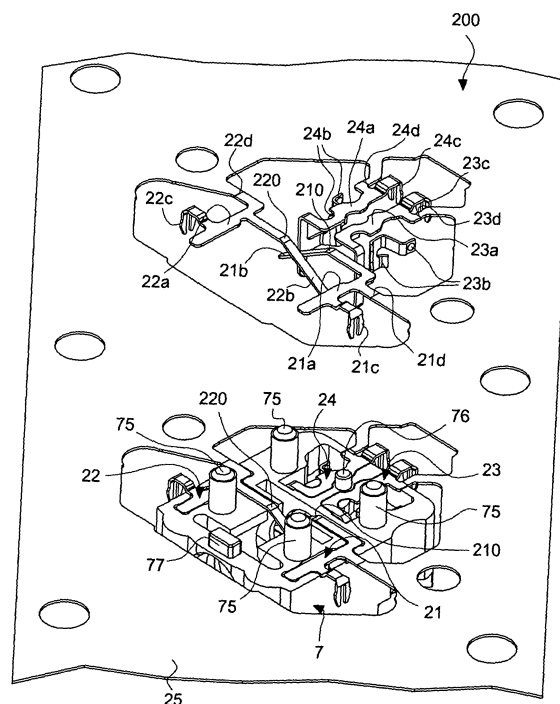
(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al
I C B**
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(72) Inventeurs:
• **Kaelin, Laurent**
2615 Sonvilier (CH)

(54) **Procédé de fabrication et de montage de contacts électriques pour organes de commande de faibles dimensions, notamment pour l'horlogerie**

(57) Il est décrit un procédé de fabrication et de montage de contacts électriques pour organes de commande de faibles dimensions, notamment pour organes de commande utilisés en horlogerie. Ce procédé comporte les étapes suivantes : (a) étampage et préformage d'une plaque d'un matériau électriquement conducteur pour former une plaque de base intermédiaire (200) comprenant une structure de support (25) et une pluralité de lames de contact électrique (21 à 24) encore liées mécaniquement à la structure de support par une pluralité de points d'attache (21d à 24d), chaque lame de contact électrique comprenant une base (21a à 24a) et une extension flexible (21b à 24b) reliée à la base pour former la partie mobile d'un contact électrique actionnable par un organe de commande (1), (b) positionnement de la plaque de base intermédiaire sur une première pièce de support (7) isolée électriquement des lames de contact électrique, (c) fixation d'une seconde pièce de support (4) isolée électriquement des lames de contact électrique sur la première pièce de support de sorte que chacune des lames de contact électrique est maintenue entre les première et seconde pièces de support par sa base, et (d) rupture de la pluralité de points d'attache reliant la pluralité de lames de contact électrique à la structure de support de sorte que toutes les lames de contact électrique sont rendues indépendantes et isolées électriquement les unes des autres.

Fig.3b



Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention est relative à un procédé de fabrication et de montage de contacts électriques pour organes de commande de faibles dimensions, notamment pour organes de commande utilisés en horlogerie. La présente invention concerne en particulier un tel procédé pour la réalisation d'une tige-couronne multifonction de pièce d'horlogerie ou autre appareil électromécanique ou électronique analogue.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] Conventionnellement, les contacts électriques d'organes de commande (par ex. boutons-poussoirs, tiges-couronnes ou similaires) sont conçus sous la forme d'une partie mobile susceptible d'être actionnée par l'organe de commande pour sélectivement établir une liaison électrique avec une autre partie, généralement fixe, du contact électrique. La partie mobile du contact électrique est typiquement réalisée sous la forme d'une lame de contact découpée dans une plaque d'un matériau électriquement conducteur (généralement un métal tel l'acier ou le cuivre) et pliée à la forme souhaitée. Chaque lame de contact ainsi formée est ensuite montée et fixée au voisinage de l'organe de commande. Cette opération est par exemple réalisée à la main ou selon des procédés d'assemblage automatique consistant essentiellement en la saisie par un manipulateur de la lame de contact (les lames de contact étant typiquement disposées en vrac ou en bande dans un dispositif d'alimentation) et son montage par le manipulateur sur son support final avec lequel la lame de contact est rendue solidaire.

[0003] Tant que les lames de contact présentent une taille raisonnable et que leur configuration n'est pas trop complexe, les opérations de montage ne posent généralement pas de problème. Il n'en va cependant pas de même dès lors que les lames de contact présentent une très petite taille rendant leur manipulation individuelle difficile tant par un opérateur que par une machine. A cela s'ajoutent encore des contraintes additionnelles dès lors qu'une pluralité de lames de contact électrique doivent être montées avec une précision relativement élevée les unes par rapport aux autres. Ceci est notamment le cas pour la fabrication et le montage de contacts électriques pour des organes de commande multifonctions. On pense en particulier à des tiges-couronnes multifonctions dont les rotations et les positions axiales sont détectées et traduites au moyen d'une pluralité de contacts électriques.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0004] Un but général de la présente invention est de proposer une solution permettant de fabriquer et monter

avec une plus grande facilité les contacts électriques d'organes de commande de faibles dimensions. La présente invention vise en particulier à simplifier la fabrication et le montage de contacts électriques d'organes de commande utilisés en horlogerie.

[0005] A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé de fabrication et de montage de contacts électriques pour organes de commande de faibles dimensions dont les caractéristiques sont énoncées dans la revendication 1.

[0006] Le procédé comporte ainsi une première étape d'étampage et de préformage d'une plaque d'un matériau électriquement conducteur pour former une plaque de base intermédiaire comprenant une structure de support et une pluralité de lames de contact électrique encore liées mécaniquement à la structure de support par une pluralité de points d'attache, chaque lame de contact électrique comprenant une base et une extension flexible reliée à la base pour former la partie mobile d'un contact électrique actionnable par un organe de commande. Cette première étape est suivie par une étape de positionnement de la plaque de base intermédiaire sur une première pièce de support isolée électriquement des lames de contact électrique, et par une étape de fixation sur la première pièce de support d'une seconde pièce de support isolée électriquement des lames de contact électrique de sorte que chacune des lames de contact électrique est maintenue entre les première et seconde pièces de support par sa base. Suit enfin une étape de rupture de la pluralité de points d'attache reliant la pluralité de lames de contact électrique à la structure de support de sorte que toutes les lames de contact électrique sont rendues indépendantes et isolées électriquement les unes des autres.

[0007] On comprendra que ce procédé permet de fabriquer et monter avec une plus grande simplicité des lames de contact électrique de faibles dimensions. En effet, lors du positionnement et de la fixation des lames de contact électriques, ces dernières sont encore liées ensemble par la structure de support. Cette structure de support peut ainsi être manipulée avec les lames de contact électrique avec une plus grande facilité. D'autre part, la précision du positionnement relatif des diverses lames de contact électrique est assurée de par le fait que les lames de contact sont encore liées ensemble lors de l'étape de fixation.

[0008] Selon un mode de réalisation, le procédé susmentionné est mis en oeuvre particulièrement pour la réalisation d'une tige-couronne multifonction de pièce d'horlogerie. Selon cet exemple de réalisation, l'étape d'étampage et de préformage inclut la préparation d'un premier jeu de lames de contact électrique pour la détection de rotations de la tige-couronne et d'un second jeu de lames de contact électrique pour la détection de positions axiales de la tige-couronne. Préférentiellement, la tige-couronne comporte une extrémité électriquement isolée pour actionner les lames de contact électrique, cet extrémité comportant une première partie à

rayon non constant formant came pour l'actionnement du premier jeu de lames de contact électrique et une seconde partie comprenant plusieurs portions cylindriques de diamètres différents pour l'actionnement du second jeu de lames de contact électrique.

[0009] Dans le cadre du mode de réalisation susmentionné, le premier jeu de lames de contact électrique comporte avantageusement des première et seconde lames de contact électrique placées de part et d'autre de la tige-couronne, les extensions flexibles des première et seconde lames de contact électrique étant orientées sensiblement perpendiculairement à l'axe de la tige-couronne et décalées axialement par rapport à la tige-couronne de manière à pouvoir traduire les rotations de la tige-couronne sous forme de signaux électriques. De même, le second jeu de lames de contact électrique comporte avantageusement des première et seconde lames de contact électrique placées de part et d'autre de la tige-couronne, les extensions flexibles des première et seconde lames de contact électrique étant orientées sensiblement parallèlement à l'axe de la tige-couronne et décalées axialement par rapport à la tige-couronne de manière à pouvoir traduire les positions axiales de la tige-couronne sous forme de signaux électriques.

[0010] D'autres modes de réalisation avantageux font l'objet des revendications dépendantes.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

[0011] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit de modes de mise en oeuvre de l'invention donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par les dessins annexés où :

- la figure 1a est une vue en plan d'ensemble d'une tige-couronne multifonction comprenant un jeu de quatre contacts électriques fabriqués et montés selon un mode de mise en oeuvre de l'invention ;
- la figure 1 b est une vue en plan agrandie de la figure 1a où les éléments masquant les contacts électriques ont été supprimés pour faire apparaître les lames de contact électrique actionnées par la tige-couronne ;
- la figure 2 est une vue en perspective des lames de contact électrique de la tige-couronne multifonction de la figure 1, illustrées dans une configuration avant montage où elles sont encore solidaires d'une structure de support conformée avantageusement en bande, cette bande comportant plusieurs jeux de lames de contact électrique identiques ;
- les figures 3a à 3f illustrent chronologiquement une succession d'étapes mises en oeuvre en vue de la fabrication et du montage des contacts électriques pour la réalisation de la tige-couronne multifonction de la figure 1 a.

DESCRIPTION DE MODES DE MISE EN OEUVRE DE L'INVENTION

[0012] Les figures illustrent un exemple de mise en oeuvre particulier de l'invention pour la réalisation d'une tige-couronne multifonction de pièce d'horlogerie ou autre appareil électromécanique ou électronique analogue. Comme on le verra ci-après en détail, l'invention peut cependant être mise en oeuvre dans le cadre de la fabrication et du montage de contacts électriques pour d'autres types d'organes de commande, tels des boutons-poussoirs ou des organes de commande similaires exploitant un ou plusieurs contact électriques pour traduire le mouvement ou la position de l'organe de commande. A titre d'exemple, l'organe de commande pourrait être d'un type similaire à un joystick à deux axes. Il convient donc de préciser que l'invention n'est pas limitée à la seule réalisation de tiges-couronnes multifonctions comme décrit ci-après. Par ailleurs, bien qu'une application particulièrement intéressante de l'invention soit la réalisation d'organes de commande pour pièces d'horlogerie, l'invention pourrait être appliquée dans d'autres domaines, tel la fabrication d'organes de commande pour instruments électroniques portables (assistants électroniques de poche, téléphones cellulaires, etc.).

[0013] La figure 1 a est une vue en plan montrant une vue d'ensemble d'une tige-couronne multifonction. Par "tige-couronne multifonction", on entend ici un organe de commande comprenant une tige (désignée par la référence numérique 1 dans les figures) pouvant être manipulée par l'utilisateur grâce à une couronne (désignée par la référence numérique 10 dans la figure 1a) solidaire de la tige 1 et dont le sens de rotation et/ou les positions axiales sont traduites en signaux électriques grâce à une pluralité de contacts électriques actionnés par la tige 1. Ces contacts électriques sont disposés et agencés sous la forme d'un module compact désigné globalement par la référence numérique 2 placé à l'extrémité de la tige 1 située à l'opposé de la couronne 10. La tige 1 comporte par ailleurs une gorge annulaire 3 destinée à accueillir un joint torique (non représenté) prévu pour assurer l'étanchéité entre la tige 1 et la boîte (non représentée) au travers de laquelle pénètre la tige 1.

[0014] Dans l'exemple illustré, la tige 1 est susceptible d'occuper quatre positions axiales distinctes, à savoir une position neutre, deux positions stables dites "tirées" et une position instable dite "poussée", et peut par ailleurs subir des rotations dans les sens horaire et anti-horaire. Dans les figures 1 a et 1 b, la tige 1 est illustrée dans sa position tirée extrême.

[0015] Les quatre positions axiales et le sens de rotation de la tige 1 sont traduites en signaux électriques grâce à deux jeux de contacts électriques indépendants. Le premier jeu de contacts électriques comporte notamment deux lames de contact électrique 21, 22 pour traduire le sens de rotation de la tige 1, chaque

lame de contact électrique 21, 22 délivrant un signal électrique composé d'une alternance de niveaux logiques binaires (états "activé" ou "désactivé") permettant de faire la distinction entre les deux sens de rotation de la tige 1. Le second jeu de contacts électriques comporte notamment deux lames de contact électrique 23, 24 pour traduire les quatre positions axiales de la tige 1, chaque lame de contact électrique 23, 24 délivrant un signal électrique de type logique binaire qui est fonction de la position axiale de la tige.

[0016] L'extrémité de la tige 1 et les lames de contact électrique 21 à 24 sont recouvertes par un capot 7 réalisé en un matériau électriquement isolant (une pièce avantageusement réalisée par moulage d'un plastique) et qui est rendu solidaire d'une plaquette support désignée globalement par la référence numérique 4. La face supérieure 7a du capot 7 comprend un évidement 70 de forme particulière formant un logement pour un élément ressort 9 ouvert. Cet élément ressort 9 présente une forme coudée particulière, connue de l'art antérieur, adaptée pour maintenir la tige 1 dans ses trois positions axiales stables. Ce ressort 9 est agencé classiquement pour coopérer avec trois gorges annulaires adjacentes ménagées sur le corps de la tige 1 et séparées par des bourrelets. Ces gorges annulaires et bourrelets ne sont par référencés mais apparaissent clairement sur la figure 1 b. Le ressort 9 comporte ainsi deux extrémités libres 9a, 9b (orientées sensiblement perpendiculairement au plan des illustrations des figures 1 a et 1 b) qui s'étendent à l'intérieur du module 2, de part et d'autre de la tige 1. Lors d'un déplacement axial de la tige 1, les extrémités libres 9a et 9b du ressort 9 s'écartent en glissant sur les bourrelets avant de se refermer sur l'une des gorges annulaires de la tige 1.

[0017] La plaquette support 4 susmentionnées se compose ici de deux parties superposées. Une première partie inférieure (ou plaque de base) 5 est réalisée en un matériau électriquement conducteur et est destinée à être portée à un potentiel électrique déterminé, par exemple le potentiel électrique formant la masse d'un module électronique avec lequel l'organe de commande doit coopérer. Une seconde partie supérieure 6 est réalisée en un matériau électriquement isolant et est interposée entre la plaque de base 5 et les diverses lames de contact électriques 21 à 24 susmentionnées. A ce titre, la plaquette support 4 peut être considérée comme une pièce de support isolée électriquement des lames de contact électrique 21 à 24. Cette pièce de support 4 peut bien évidemment prendre des formes variées.

[0018] L'utilisation des contacts électriques susmentionnés pour l'interprétation des sens de rotation et des positions axiales d'une tige est déjà bien connue sur le plan fonctionnel. La configuration des lames de contact électrique 21 à 24 est toutefois spécifique et a à ce titre déjà fait l'objet de deux demandes de brevet européen au nom du présent Déposant intitulées respectivement

"pour appareil électronique" (demande de brevet européen No. 02080681.6 déposée le 31 décembre 2002) et "Dispositif de commande rotatif pour appareil électronique" (demande de brevet européen No. 03011618.0 déposée le 22 mai 2003). Nous ne rappellerons ici que les éléments et les caractéristiques liés à l'objet de la présente invention.

[0019] La figure 1 b permet de mieux mettre en évidence la forme et la configuration particulières des lames de contact électrique 21 à 24. Dans cette figure 1 b, le capot 7 et le ressort 9 n'ont pas été représentés pour découvrir les quatre lames de contact électrique 21 à 24. Les extrémités libres 9a, 9b du ressort sont toutefois représentées en coupe afin d'illustrer leur disposition par rapport aux gorges annulaires de la tige 1.

[0020] De ce qui précède, on aura compris que les quatre lames de contact électrique 21 à 24 sont interposées entre la plaquette support 4, d'une part, et le capot 7, d'autre part. En l'occurrence, chacune des lames de contact électrique comporte une partie formant base (désignée par la référence numérique de la lame concernée suivie par l'indice a) prise en sandwich entre la plaquette support 4 et le capot 7.

[0021] Chacune des lames de contact électrique 21 à 24 comporte par ailleurs une première extension flexible (désignée par la référence numérique de la lame concernée suivie par l'indice b) reliée à la base de la lame et qui est susceptible de bouger librement à l'intérieur du capot 7 sous l'action de la tige 1. Cette première extension flexible de chaque lame de contact électrique forme à proprement parler la partie mobile de chacun des quatre contacts électriques.

[0022] Comme on peut l'observer sur les figures 1 a et 1 b, chacune des lames de contact électrique 21 à 24 comporte par ailleurs une extension additionnelle (désignée par la référence numérique de la lame concernée suivie par l'indice c) qui est accessible depuis l'extérieure du capot 7. Chacune de ces extensions additionnelles 21c à 24c forme à proprement parler le terminal de sortie de chacun des quatre contacts électriques, c'est-à-dire un terminal sur lequel est délivré un signal électrique représentatif de l'état (fermé/ouvert) du contact électrique correspondant. Ces extensions additionnelles 21 c à 24c peuvent avantageusement présenter une forme terminale en "U" (apparente notamment dans les figures 2 et 3b) dans l'optique d'être insérées dans des trous métallisés correspondants ménagés dans une plaquette de circuit imprimé (non représentée) à laquelle l'organe de commande doit être raccordé électriquement.

[0023] Outre les bases 21 a à 24a, les extensions flexibles 21 b à 24b et les terminaux de sortie 21 c à 24c, les lames de contact électrique 21 à 24 présentent encore dans cet exemple des terminaisons 21d, 22d, 23d, 24d, respectivement, débouchant en périphérie du capot 7. Ces terminaisons 21d à 24d n'ont aucune réelle utilité du point de vue du fonctionnement électrique des quatre contacts. Comme on le verra ci-après, ces ter-

minaisons sont le résultat de la mise en oeuvre du procédé de fabrication et de montage des contacts électriques selon l'invention.

[0024] Avant d'aborder en détail la description de ce procédé de fabrication et de montage, nous allons brièvement expliquer le mode d'actionnement des quatre contacts électriques par la tige 1.

[0025] Dans l'exemple de réalisation particulier représenté dans les figures, les extensions flexibles 21 b à 24b des lames de contact électrique 21 à 24 sont chacune agencées pour être amenées au contact de la plaque de base 5 sous l'action de la tige 1 afin d'établir une liaison électrique avec cette plaque de base 5. Comme mentionné ci-dessus, en fonctionnement, la plaque de base est amenée à un potentiel électrique déterminé, par exemple un potentiel électrique formant masse. Lorsque l'une des extensions flexibles 21 b à 24b est amenée au contact de la plaque de base 5, le potentiel électrique de cette plaque de base 5 est alors amené sur la lame de contact correspondante et cet état peut être détecté sur le terminal de sortie 21 d, 22d, 23d, 24d du contact électrique correspondant.

[0026] Dans l'exemple de réalisation illustré, l'extrémité au moins de la tige 1 qui coopère avec les quatre lames de contact électrique 21 à 24 est isolée électriquement, ici par une gaine isolante 30, le corps de la tige 1 n'étant ainsi pas au contact électrique direct des lames 21 à 24. Cette gaine isolante 30 comporte une première partie 31 à rayon non constant formant came (par exemple une partie de section rectangulaire ou elliptique) pour l'actionnement du premier jeu de lames de contact électrique 21, 22 et une seconde partie 32 comprenant essentiellement deux portions cylindriques 32a, 32b de diamètres différents pour l'actionnement du second jeu de lames de contact électrique 23, 24.

[0027] Les première 21 et seconde 22 lames de contact électrique du premier jeu sont placées de part et d'autre de la tige 1, les extensions flexibles 21 b, 22b de ces lames de contact 21, 22 étant orientées sensiblement perpendiculairement à l'axe de la tige 1 et décalées axialement par rapport à la tige 1 de manière à pouvoir traduire les rotations de la tige 1 sous forme de signaux électriques. Les extensions 21 b, 22b sont donc orientées dans des directions opposées. Les extensions 21 b, 22b sont par ailleurs coudées en un point désigné par la référence numérique 210, resp. 220, (cf. notamment figures 2 et 3b) de sorte à être dirigées hors du plan où les lames sont supportées, en direction de l'axe de la tige 1 (la tige 1 reposant à une certaine distance au-dessus des lames de contact électrique). Dans cette zone, la plaquette support 4 est dépourvue d'isolant, une ouverture 61 étant ménagée à cet endroit dans la couche isolante 6 pour exposer une partie de la plaque de base 5. On notera encore que deux orifices traversants 41, 42 sont ménagés dans la plaquette support 4 (au travers de la plaque de base 5 et de la couche isolante 6) où sont ménagées les extrémités 21c, 21d et 22c, 22d des lames 21, 22.

[0028] Sous l'action de la tige 1, en l'occurrence lors d'une rotation de la tige 1 autour de son axe, la partie 31 formant came de la gaine 30 actionne successivement les deux extensions flexibles 21 b, 22b des lames de contact 21, 22, occasionnant un léger déplacement vers le bas des points 210, 220 où les extensions flexibles 21 b, 22b sont coudées. Ces points 210, 220 sont alors amenés au contact de la plaque de base 5 au travers de l'ouverture 61 ménagée dans la couche isolante 6. Préférentiellement, deux bossages 51, 52 sont ménagés en regard des points 210, 220 où les extensions 21 b, 22b sont coudées (ces bossages 51, 52 sont indiqués en traits interrompus dans la figure 1 b).

[0029] Les première 23 et seconde 24 lames de contact électrique du second jeu sont également placées de part et d'autre de la tige 1, cette fois-ci au voisinage de l'extrémité de la tige 1 et de la partie 32 de la gaine 30. Dans cet exemple, les extensions flexibles 23b, 24b de ces lames 23, 24 (tout du moins les parties terminales de ces extensions qui coopèrent avec la tige 1) sont orientées sensiblement parallèlement à l'axe de la tige 1 et à nouveau décalées axialement par rapport à cette tige 1 de manière à pouvoir traduire les positions axiales de la tige 1 sous forme de signaux électriques. Une partie de chaque extension flexible 23b, 24b est agencée pour coopérer avec l'extrémité 32 de la gaine 30 placée sur la tige, alors qu'une autre partie voisine de chaque extension flexible 23b, 24b est agencée pour coopérer avec un plot de contact 53, resp. 54, venant de matière avec la plaque de base 5. A cet endroit, la plaquette support 4 est à nouveau munie d'un orifice traversant 43 dans lequel débouchent les extensions 23c, 23d, 24c et 24d des lames 23, 24. Les plots de contact 53, 54 sont ici réalisés sous la forme d'extensions de la plaque de base 5 repliées au travers de l'orifice 43 en direction de la tige 1. Ces plots de contact 53, 54 sont également visibles dans les figures 3d à 3f.

[0030] Il convient de noter que les extensions flexibles 23b, 24b sont configurées et précontraintes pour venir en contact latéralement avec les plots de contact 53, 54 comme illustré dans la figure 1b. Ce contact est maintenu tant que la tige 1 n'est pas amenée dans une position où son extrémité exerce une action pour écarter la lame correspondante. Dans la position illustrée (position tirée extrême), les deux lames 23, 24 sont en contact avec les plots de contact 53, 54. Dans la position axiale stable intermédiaire (position tirée intermédiaire), la lame 23 est écartée du plot de contact 53. Dans la dernière position axiale stable (position neutre), les deux lames 23, 24 sont écartées des plots de contact 53, 54. Enfin, en position poussée instable (position accessible depuis la position neutre susmentionnée), la lame 23 rentre temporairement au contact du plot 53 pour en être à nouveau écartée après retour à la position neutre, ce retour étant assuré par la force de rappel du ressort 9.

[0031] Nous ne nous attarderons pas plus longuement sur la description du fonctionnement des contacts

électriques, ce fonctionnement n'étant pas directement lié à l'objet de l'invention revendiquée.

[0032] En référence aux figures 2 et 3a à 3f, nous allons maintenant décrire un mode de mise en oeuvre de la présente invention pour la fabrication et le montage des contacts électriques de la tige-couronne multifonction susmentionnée.

[0033] D'une manière générale, le procédé proposé se déroule de la manière suivante. Ce procédé débute tout d'abord par l'étampage et le préformage d'une plaque d'un matériau électriquement conducteur pour former une plaque de base intermédiaire comprenant une structure de support et une pluralité de lames de contact électrique encore liées mécaniquement à la structure de support par une pluralité de points d'attache (cf. figure 2), chaque lame de contact électrique comprenant une base et une extension flexible reliée à la base pour former la partie mobile d'un contact électrique actionnable par l'organe de commande. Suivent ensuite une étape de positionnement (cf. figures 3a et 3b) de la plaque de base intermédiaire sur une première pièce de support isolée électriquement des lames de contact, une étape de fixation (cf. figures 3c, 3d et 3e) sur la première pièce de support d'une seconde pièce de support isolée électriquement des lames de contact de sorte que chacune des lames de contact électrique est maintenue entre les première et seconde pièces de support par sa base, et finalement une étape de rupture (cf. figure 3f) de la pluralité de points d'attache reliant la pluralité de lames de contact électrique à la structure de support de sorte que toutes les lames de contact électrique sont rendues indépendantes et isolées électriquement les unes des autres.

[0034] La première étape d'étampage et de préformage est préférablement réalisée de manière à produire une bande comprenant une pluralité de jeux identiques de lames de contact électrique. Ceci est par exemple le cas dans l'exemple de mise en oeuvre qui va maintenant être décrit. La figure 2 montre en effet une bande 200 en matériau électriquement conducteur (par exemple en un métal du type acier ou cuivre) comprenant plusieurs jeux identiques de lames 21 à 24 pour la réalisation des contacts électriques de la tige-couronne multifonction susmentionnée (plusieurs jeux similaires sont ainsi réalisés sur la bande 200, deux seulement étant illustrés dans la figure 2). Cette bande 200 est obtenue selon des procédés classiques d'étampage. Plusieurs orifices 250 sont ménagés sur la bande 200 pour permettre son maniement et/ou son positionnement. Dans la configuration illustrée à la figure 2, on pourra donc noter que chacune des lames de contact électrique 21 à 24 est liée mécaniquement à une structure de support 25 pour former la bande 200, les extensions 21d à 24d susmentionnées formant des points d'attache entre les lames 21 à 24 et la structure de support 25.

[0035] La figure 3a montre une vue en perspective du capot 7 déjà mentionné, cette figure 3a montrant la face arrière 7b du capot 7. Dans cette vue, on discerne par

ailleurs l'orifice 7c au travers duquel la tige 1 est logée une fois montée, ainsi que plusieurs tenons de montage 75, 76, 77. Les quatre tenons 75 sont destinés à permettre la fixation du capot 7 sur la plaquette support 4 au travers d'orifices de montage 45 comme on le verra ci-après, alors que les tenons 76, 77 sont destinés à assurer un positionnement adéquat du capot 7 sur la plaquette support 4. Dans cet exemple, le capot 7 comporte encore avantageusement un jeu d'empreintes 71 à 74 correspondant à la forme générale des bases 21a à 24a des quatre lames de contact électrique 21 à 24. Ces empreintes favorisent une bonne tenue des diverses lames à l'état monté. On notera que des ouvertures (non référencées) sont également ménagées pour permettre le passage des extensions flexibles 21 b à 24b des lames de contact électrique 21 à 24 à l'intérieur du capot 7. Il est à noter que les empreintes pourraient être réalisées dans l'une ou l'autre des pièces de support.

[0036] La figure 3b montre une étape suivante du procédé où la bande 25 comportant les lames 21 à 24 est positionnée sur le capot 7. On peut ainsi voir les bases 21 b à 24b des lames noyées dans les empreintes 71 à 74 correspondantes.

[0037] Après positionnement des lames 21 à 24 sur le capot 7, la couche isolante 6 et la plaque de base 5 sont ensuite positionnées sur la bande pour former la plaquette support 4 (figures 3c et 3d). Après montage de la plaque de base 5, on notera donc que les tenons 75, 76, 77 du capot 7 sont logés dans les orifices de montage 45, 46, 47 correspondants et que les ouvertures 41, 42, 43 ménagées dans la plaquette support 4 permettent d'accéder aux points d'attaches 21 d à 24d des lames de contact électrique 21 à 24.

[0038] Comme illustré dans la figure 3e, les extrémités 75 des tenons sont ensuite déformées plastiquement pour rendre solidaire le capot 7 et la plaquette support 4 et maintenir les diverses lames de contact 21 à 24. On comprendra que le capot 7 pourrait être rendu solidaire de la plaquette support 4 par d'autres moyens (par ex. soudage, collage, clipsage, vissage, etc.).

[0039] Comme illustré dans la figure 3f, les lames de contact électriques 21 à 24 peuvent alors être désolidarisées de la structure de support 25 pour être rendues indépendantes et isolées électriquement les unes des autres. Dans l'exemple, ceci est avantageusement réalisé en utilisant un outil (non représenté) pour rompre les divers points d'attaches 21 d à 24d des lames au travers des orifices 41, 42 et 43 prévus pour faciliter cette opération. Dans l'optique d'assurer une rupture facilitée des points d'attaches, la section des lames de contact peut être réduite localement pour favoriser le sectionnement de la lame selon une ligne déterminée.

[0040] Les divers contacts électriques de l'organe de commande sont ainsi réalisés. Il ne reste plus qu'à monter l'organe de commande à proprement parler (en l'occurrence, la tige 1 munie de sa couronne 10 ainsi que le ressort 9 de positionnement axial de la tige 1) et de réaliser les liaisons électriques entre les terminaux de

sortie des contacts électriques et le module électronique approprié. Dans le cas d'espèce, on notera que la tige 1 et la couronne 10 ne sont typiquement montés qu'à un stade ultime de la fabrication, en l'occurrence après montage du mouvement de la pièce d'horlogerie et insertion dans sa boîte.

[0041] On comprendra de manière générale que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux modes de réalisation décrits dans la présente description sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées. Comme déjà mentionné en préambule, l'invention n'est pas limitée à la réalisation de contacts électriques pour tiges-couronnes multifonctions mais peut s'appliquer par analogie à la réalisation de tout contact électrique pour organe de commande de faibles dimensions, par exemple pour des boutons-poussoirs ou des dispositifs de commande de type similaire à des joystick. On comprendra par ailleurs que le procédé pourrait être exploité pour fabriquer et assembler simultanément le ou les contacts électriques de plusieurs organes de commande.

Revendications

1. Procédé de fabrication et de montage de contacts électriques pour organes de commande de faibles dimensions, notamment pour organes de commande utilisés en horlogerie, **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes :

- a) étampage et préformage d'une plaque d'un matériau électriquement conducteur pour former une plaque de base intermédiaire (200) comprenant une structure de support (25) et une pluralité de lames de contact électrique (21 à 24) encore liées mécaniquement à ladite structure de support (25) par une pluralité de points d'attache (21d à 24d), chaque lame de contact électrique comprenant une base (21a à 24a) et une extension flexible (21b à 24b) reliée à ladite base pour former la partie mobile d'un contact électrique actionnable par un organe de commande (1, 10) ;
- b) positionnement de la plaque de base intermédiaire (200) sur une première pièce de support (7) isolée électriquement desdites lames de contact électrique (21 à 24) ;
- c) fixation sur ladite première pièce de support (7) d'une seconde pièce de support (4) isolée électriquement desdites lames de contact électrique (21 à 24) de sorte que chacune desdites lames de contact électrique (21 à 24) est maintenue entre lesdites première (7) et seconde (4) pièces de support par sa base (21a à 24a) ; et
- d) rupture de ladite pluralité de points d'attache (21d à 24d) reliant la pluralité de lames de con-

tact électrique (21 à 24) à ladite structure de support (25) de sorte que toutes les lames de contact électrique (21 à 24) sont rendues indépendantes et isolées électriquement les unes des autres.

- 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en que ladite première ou seconde pièce de support (7, 4) comporte des orifices (41, 42, 43) ménagés pour faciliter la rupture de ladite pluralité de points d'attache (21d à 24d).
- 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite étape de fixation de la seconde pièce de support (4) sur la première pièce de support (7) inclut notamment le soudage, le collage, le clipsage, le vissage ou le rivetage desdites première et seconde pièces de support.
- 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite seconde pièce de support (4) comporte une base (5) réalisée en un matériau électriquement conducteur recouverte d'un matériau isolant (6), ladite base (5) étant destinée à être amenée à un potentiel électrique déterminé pour jouer le rôle d'une zone de contact commune à chacune desdites lames de contact électrique (21 à 24) et avec laquelle chacune des extensions flexibles (21b à 24b) desdites lames de contact électrique peut être amenée en contact pour établir une liaison électrique, chacune desdites lames de contact électrique (21 à 24) comportant en outre une extension additionnelle (21d à 24d) formant un terminal de sortie pour chaque contact électrique.
- 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite première ou seconde pièce de support (7, 4) comporte une pluralité d'empreintes (71 à 74) dans lesquelles viennent se noyer lesdites bases (21a à 24a) des lames de contact électrique (21 à 24) lors de l'étape de fixation.
- 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section desdites lames de contact électrique (21 à 24) est localement réduite au niveau desdits points d'attaches (21d à 24d) pour faciliter le sectionnement des lames de contact électrique (21 à 24) lors de l'étape de rupture.
- 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite étape d'étampage et de préformage inclut la préparation d'une bande (200) comprenant une pluralité de jeux identiques de lames de contact électrique (21 à 24).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour la réalisation d'une tige-couronne multifonction (1, 10) de pièce d'horlogerie, **caractérisé en ce que** ladite étape d'étampage et de préformage inclut la préparation d'un premier jeu de lames de contact électrique (21, 22) pour la détection de rotations de ladite tige-couronne et d'un second jeu de lames de contact électrique (23, 24) pour la détection de positions axiales de ladite tige-couronne. 5 10
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite tige-couronne (1, 10) comporte une extrémité (30) électriquement isolée pour actionner lesdites lames de contact électrique (21 à 24), ladite extrémité (30) comportant une première partie (31) à rayon non constant formant came pour l'actionnement dudit premier jeu de lames de contact électrique (21, 22) et une seconde partie (32) comprenant plusieurs portions cylindriques (32a, 32b) de diamètres différents pour l'actionnement dudit second jeu de lames de contact électrique (23, 24). 15 20
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** ledit premier jeu de lames de contact électrique comporte des première (21) et seconde (22) lames de contact électrique placées de part et d'autre de la tige-couronne (1, 10), les extensions flexibles (21 b, 22b) desdites première et seconde lames de contact électrique (21, 22) étant orientées sensiblement perpendiculairement à l'axe de la tige-couronne et décalées axialement par rapport à la tige-couronne de manière à pouvoir traduire les rotations de ladite tige-couronne sous forme de signaux électriques, 25 30 35
- et **en ce que** ledit second jeu de lames de contact électrique comporte des troisième (23) et quatrième (24) lames de contact électrique placées de part et d'autre de la tige-couronne (1, 10), les extensions flexibles (23b, 24b) desdites troisième et quatrième lames de contact électrique (23, 24) étant orientées sensiblement parallèlement à l'axe de la tige-couronne et décalées axialement par rapport à la tige-couronne de manière à pouvoir traduire les positions axiales de ladite tige-couronne sous forme de signaux électriques. 40 45

50

55

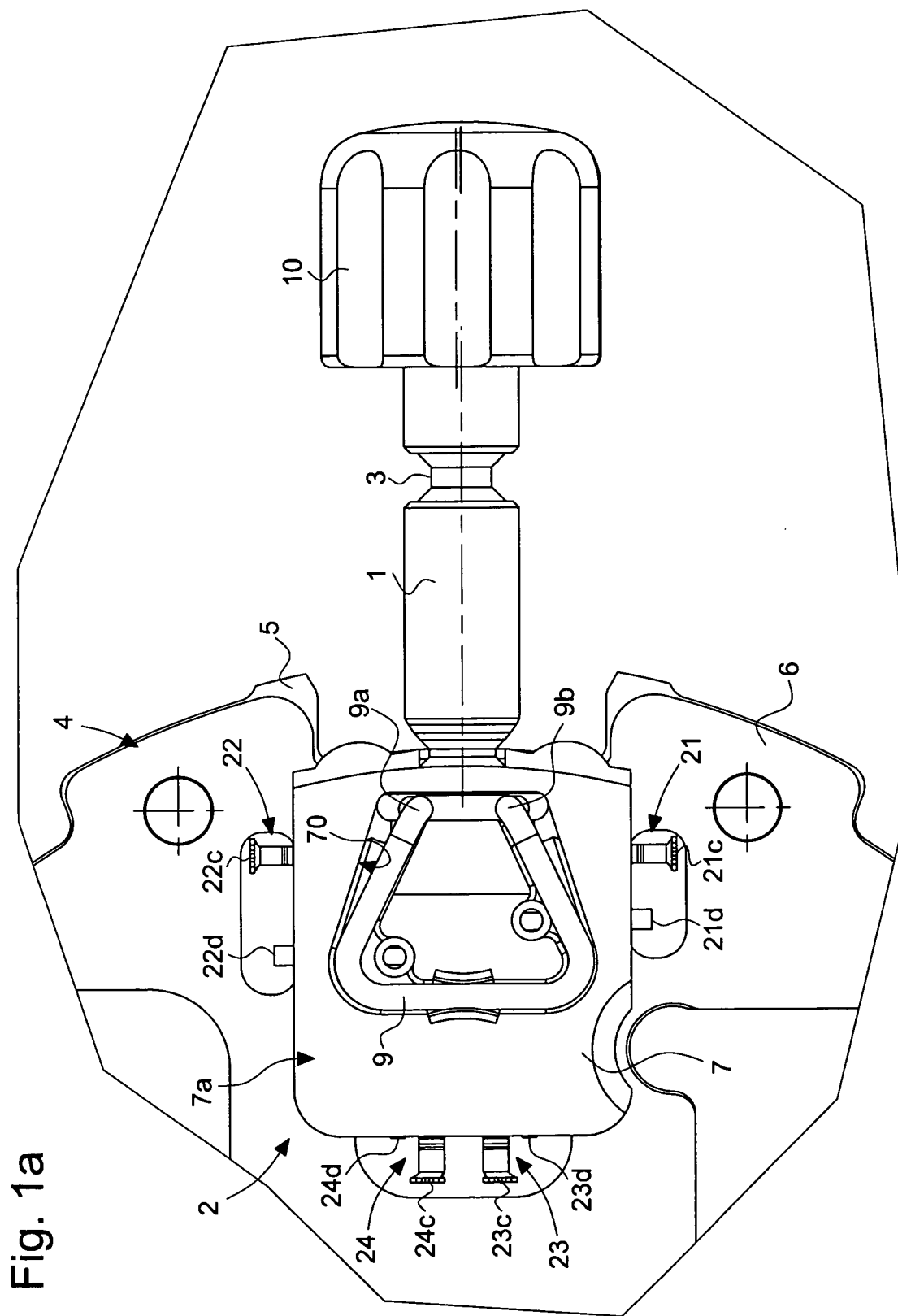
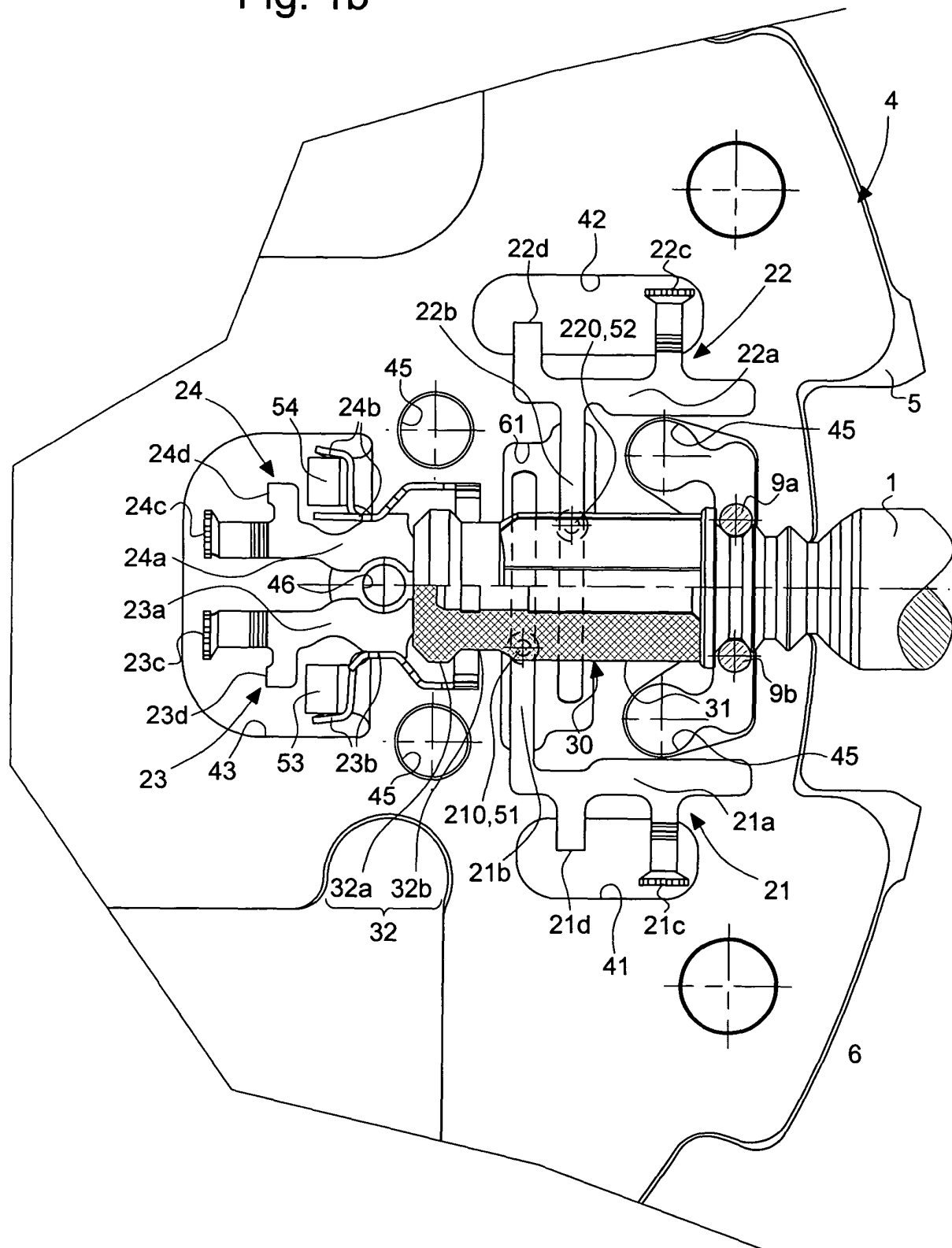


Fig. 1a

Fig. 1b



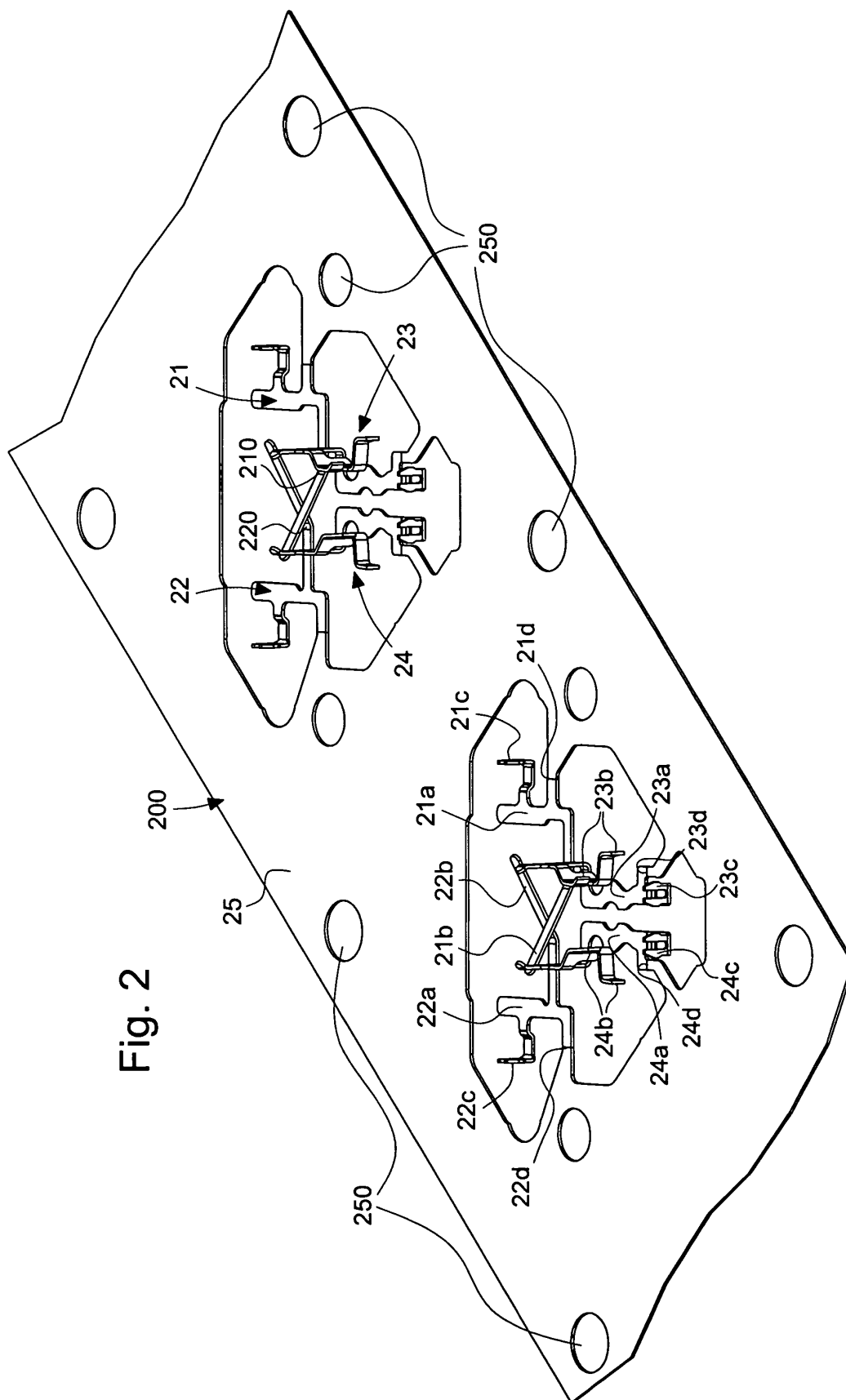


Fig.3a

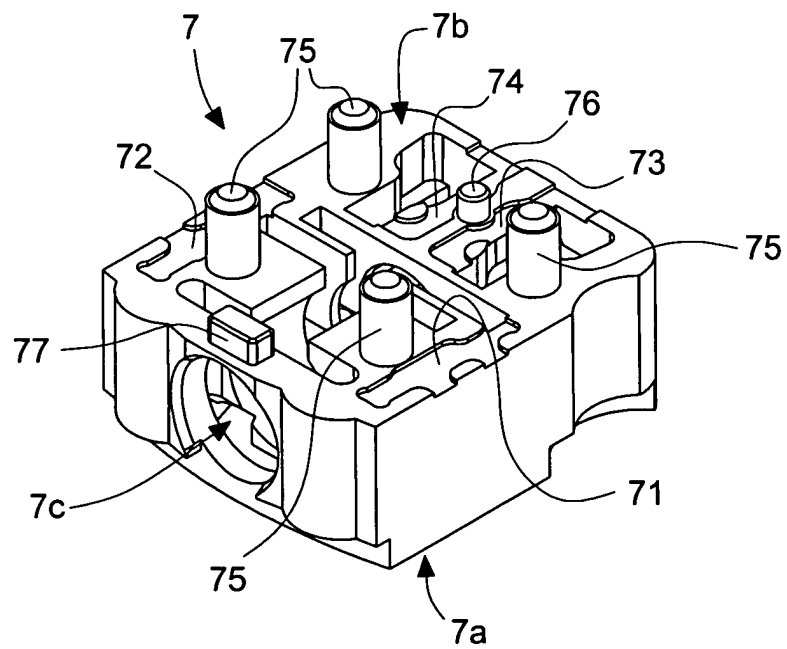


Fig.3b

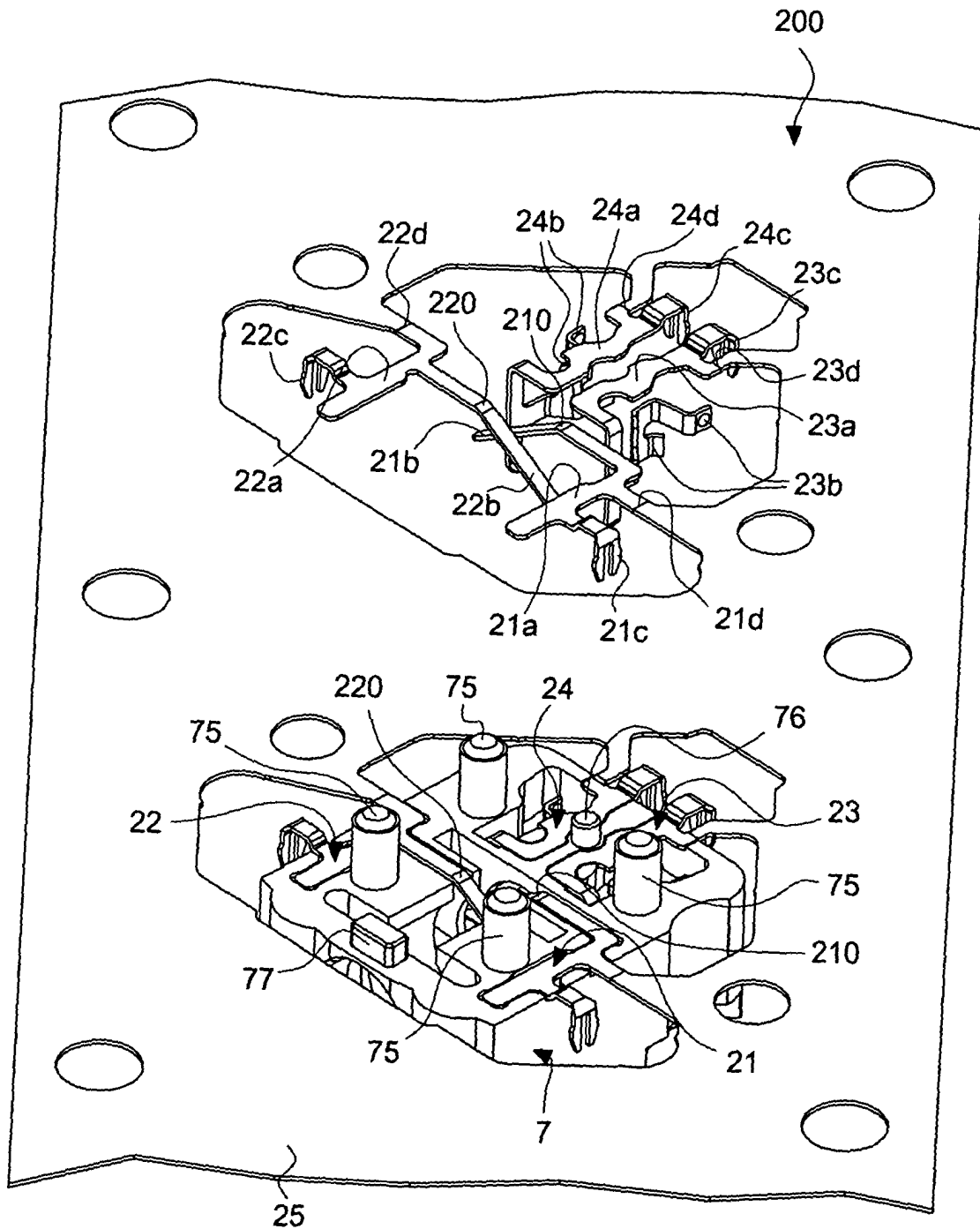


Fig.3c

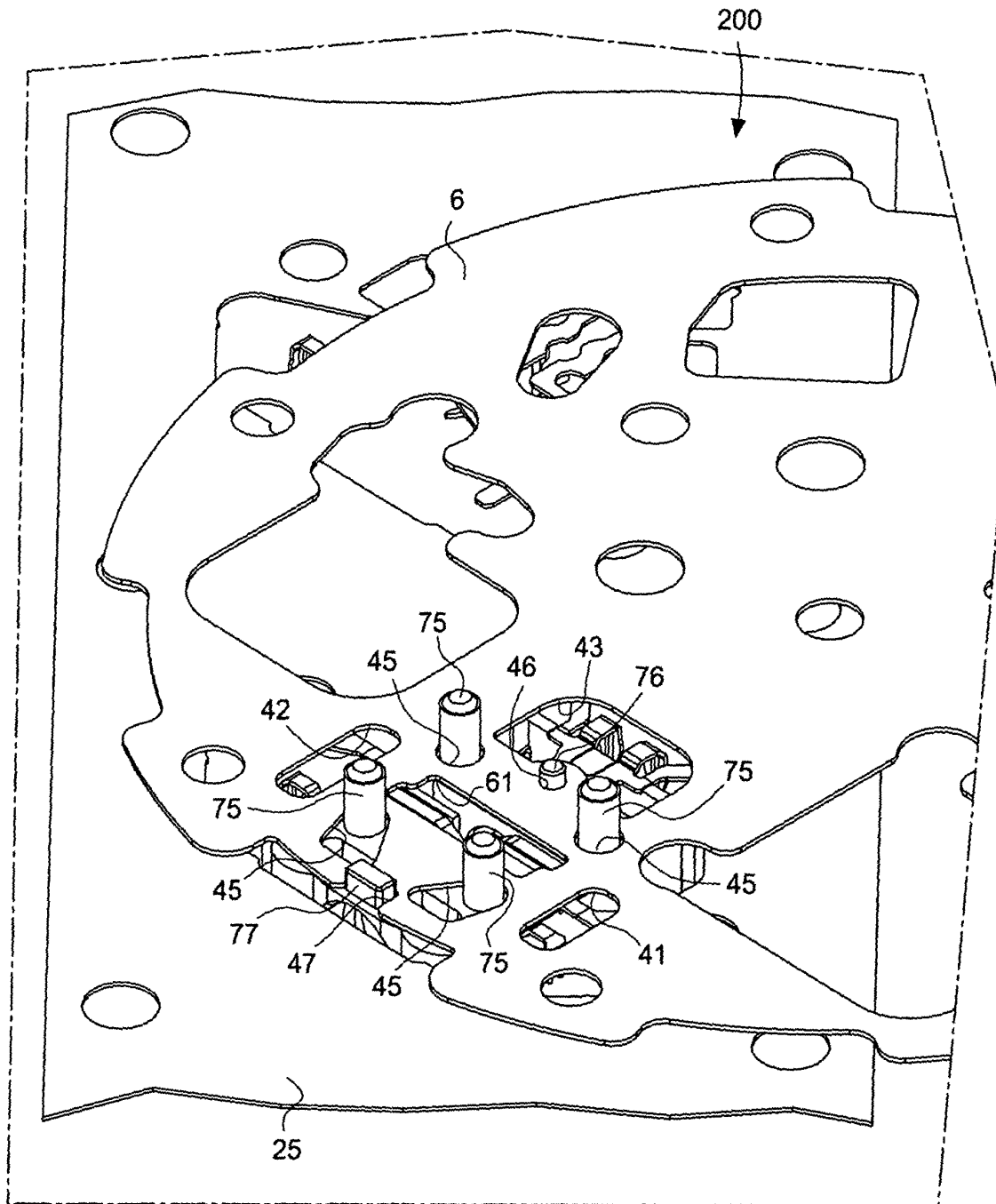


Fig.3d

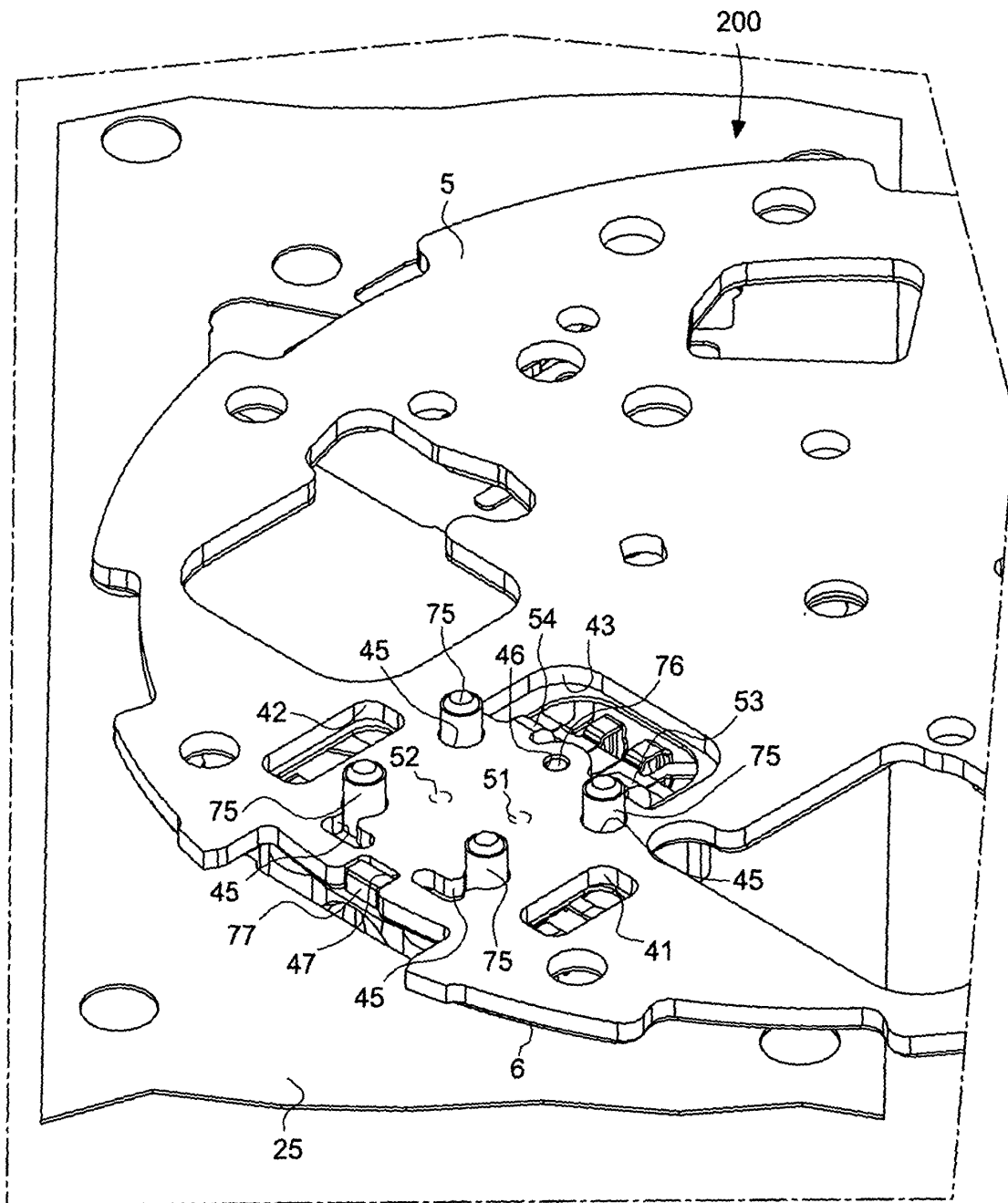


Fig.3e

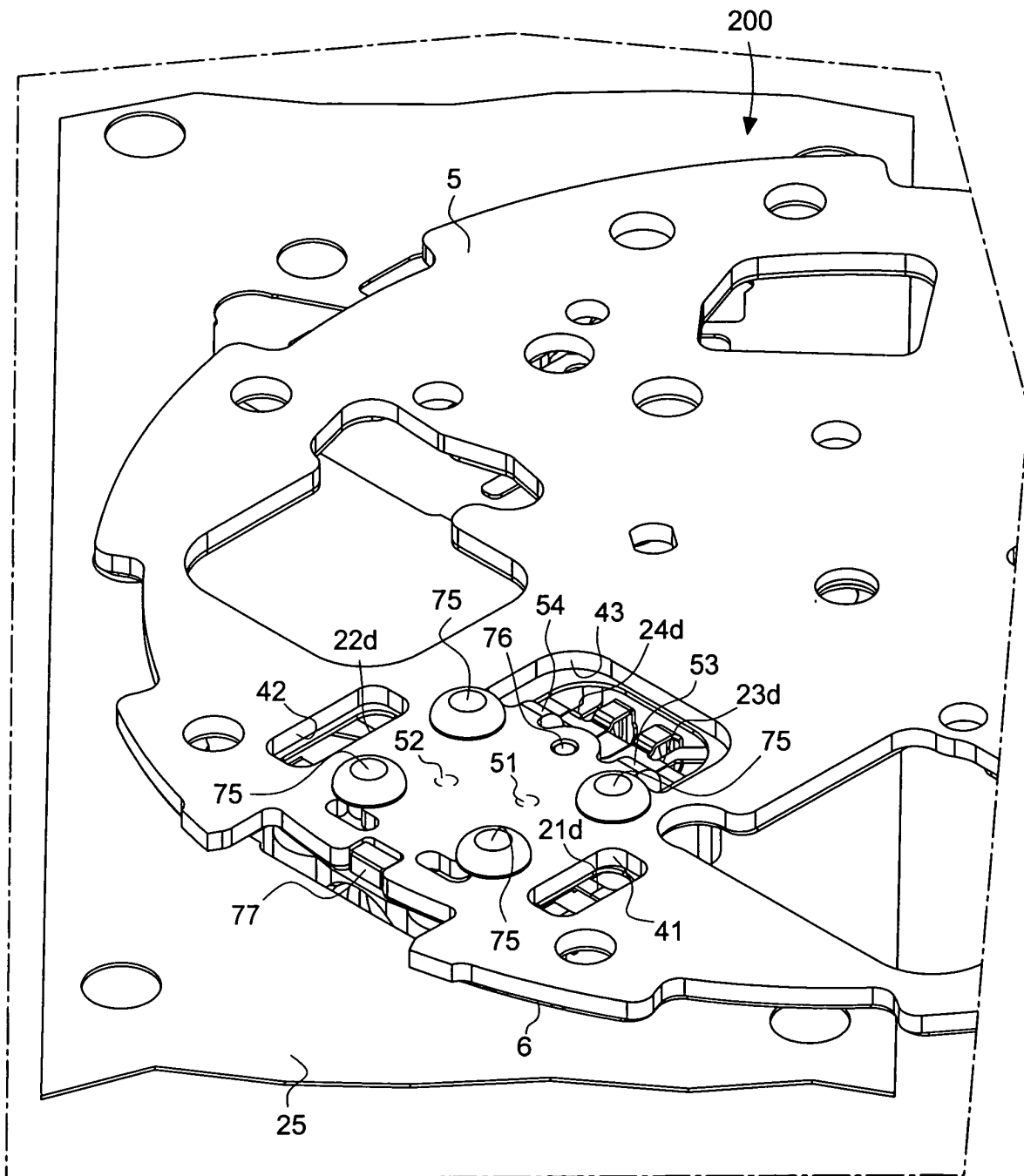
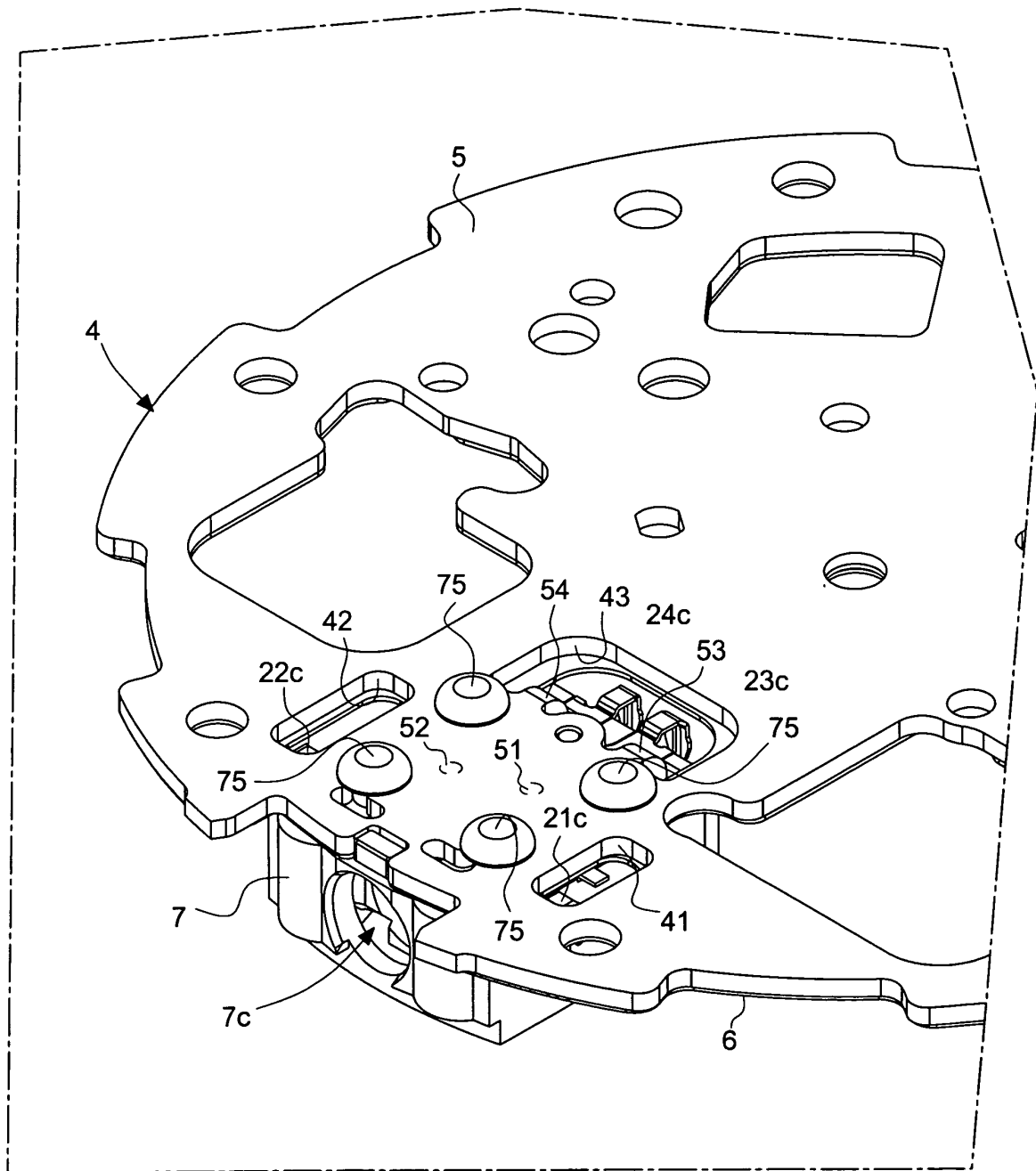


Fig.3f





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 02 0320

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 2002/061686 A1 (MA XUE DONG ET AL) 23 mai 2002 (2002-05-23) * le document en entier *	1-3,5-7	G04C3/00 H01H15/10 H01H19/00 H01R43/16
A	US 6 203 190 B1 (STOTZ GERHARD) 20 mars 2001 (2001-03-20) * le document en entier *	1-10	
A	US 6 146 010 A (PLANCON MICHEL GEORGES) 14 novembre 2000 (2000-11-14) * le document en entier *	1-10	
A	US 6 422 740 B1 (LEUENBERGER CLAUDE-ERIC) 23 juillet 2002 (2002-07-23) * le document en entier *	8-10	
A	US 4 944 691 A (MARACH DAVID R) 31 juillet 1990 (1990-07-31) * le document en entier *	1	
A	DE 36 11 224 A (SIEMENS AG) 8 octobre 1987 (1987-10-08) * le document en entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) G04C H01H H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10 mai 2004	Examineur Pirozzi, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

5

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 03 02 0320

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-05-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002061686	A1	23-05-2002	AUCUN	
US 6203190	B1	20-03-2001	AU 5322400 A CN 1354845 T JP 2003501668 T WO 0075734 A1	28-12-2000 19-06-2002 14-01-2003 14-12-2000
US 6146010	A	14-11-2000	AU 3727500 A WO 0054115 A1	28-09-2000 14-09-2000
US 6422740	B1	23-07-2002	EP 1081563 A1 JP 2001108767 A	07-03-2001 20-04-2001
US 4944691	A	31-07-1990	US 4872262 A CA 1313687 C	10-10-1989 16-02-1993
DE 3611224	A	08-10-1987	DE 3611224 A1	08-10-1987

EPO FORM P0460

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