

CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **704 129 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B** 29/02 (2006.01)  
**F16B** 4/00 (2006.01)  
**G04B** 29/04 (2006.01)

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01971/10

(22) Date de dépôt: 25.11.2010

(43) Demande publiée: 31.05.2012

(24) Brevet délivré: 30.09.2020

(45) Fascicule du brevet publié: 30.09.2020

(73) Titulaire(s):  
ETA SA Manufacture Horlogère Suisse,  
Schild-Rust-Strasse 17  
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur(s):  
Baptist Wyssbrod, 2560 Nidau (CH)

(74) Mandataire:  
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,  
Faubourg de l'Hôpital 3  
2001 Neuchâtel (CH)

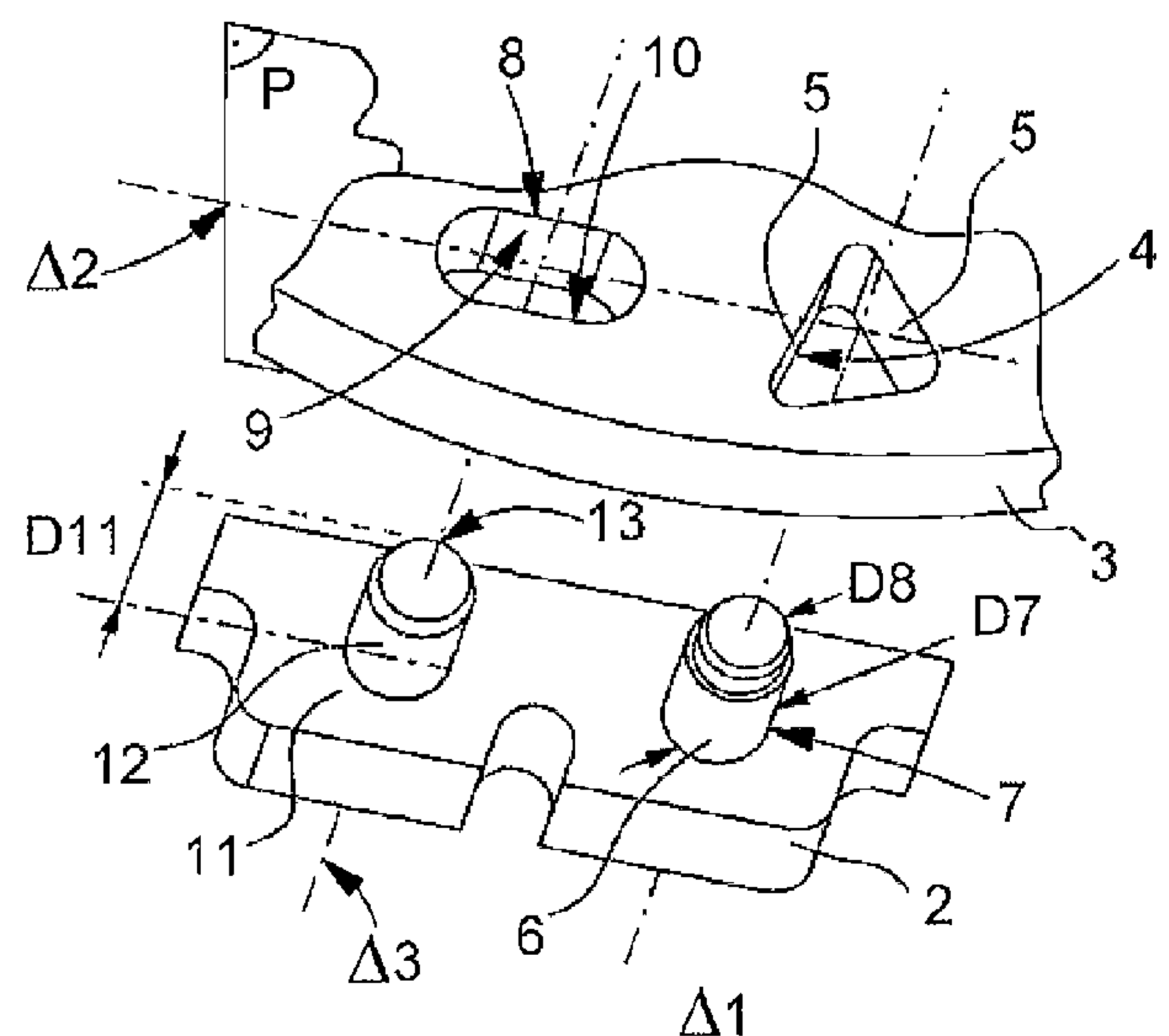
(54) **Dispositif de positionnement d'un pont sur une platine.**

(57) L'invention concerne un dispositif de positionnement comportant un pont (2) et une platine (3).

Il se caractérise en ce que ladite platine (3) comporte, pour le centrage dudit pont (2), une implantation femelle de centrage (4) comportant des facettes (5) selon une section polygonale orthogonale à une direction d'introduction ( $\Delta 1$ ), et agencée pour recevoir, en appui sur au moins trois desdites facettes (5), un pion de centrage (6) à symétrie de révolution fixé sur ledit pont (2). La platine (3) comporte, pour l'alignement dudit pont (2) par rapport à ladite platine (3), un logement d'alignement (8) femelle rectiligne à faces parallèles (9, 10) aligné selon une direction d'alignement ( $\Delta 2$ ) sur un plan de symétrie (P) que comporte ladite implantation femelle (4) parallèlement à ladite direction d'introduction ( $\Delta 1$ ), et ledit pont (2) comporte un pion d'alignement (11) comportant au moins deux portées cylindriques (12, 13) symétriques par rapport à un axe de révolution ( $\Delta 3$ ).

L'invention concerne encore une goutte agencée pour être fixée sur une platine et comportant, pour le centrage d'un pion sur ladite platine, une telle implantation femelle de centrage (4).

L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant un tel dispositif (1) ou une telle goutte (15), ainsi qu'un procédé de montage dudit pont (2) sur ladite platine (3) à l'aide dudit dispositif.



## Description

[0001] L'invention concerne un dispositif de positionnement comportant un pont et une platine.

[0002] L'invention concerne encore une goutte agencée pour être fixée sur une platine et comportant, pour le centrage d'un pion sur ladite platine, une implantation femelle de centrage.

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel dispositif ou au moins une telle goutte.

[0004] L'invention concerne encore un procédé de montage d'un pont sur une platine à l'aide d'un tel dispositif.

## Domaine de l'invention

[0005] L'invention concerne le domaine de la micro-mécanique, et plus particulièrement le domaine de l'horlogerie.

[0006] Le problème technique est celui du montage précis d'un composant ci-après dénommé pont sur une structure, ci-après dénommée platine. Un assemblage de précision doit être effectué avec une grande précision de positionnement d'une part, et d'alignement d'autre part, généralement obtenue par l'emploi en coopération de pions de centrage et d'alésages de référence. A moins de réaliser pont et platine simultanément sur les mêmes moyens de fabrication, il est difficile d'obtenir un positionnement obtenu par la coopération de deux pions de centrage et d'alésages correspondants. Si les composants sont réalisés séparément, il est nécessaire d'affecter à la fabrication des tolérances serrées pour respecter les distances entre deux éléments de centrage. Le comportement différent en dilatation et, plus généralement en déformation, des composants assemblés l'un à l'autre ne facilite pas des assemblages de qualité.

## Arrière-plan de l'invention

[0007] Dans la pratique, un moyen de centrage mâle, tel que pion de centrage, coopère avec un moyen de centrage femelle, tel qu'un alésage de centrage, ou inversement, et le centrage ainsi réalisé définit un axe de pivot théorique autour duquel le pont peut pivoter par rapport à la platine correspondante. Pour assurer la précision du montage, il importe de pouvoir positionner angulairement le pont par rapport à la platine de façon parfaite. A cet effet, la platine comporte généralement un moyen d'alignement femelle, de préférence un guidage linéaire, qui coopère avec un moyen d'alignement mâle généralement constitué par un pion et que comporte le pont, ou inversement. Naturellement, un jeu radial, par rapport au pivot, et dans la direction du guidage linéaire, est nécessaire pour compenser les déformations relatives du pont par rapport à la platine, et surtout la délocalisation entre le pont et la platine.

[0008] Le moyen de centrage du côté du pont est en général constitué par un pivot fraisé, une goupille ou un pied-vis, de forme cylindrique, coopérant avec un alésage de la platine.

[0009] Le moyen d'alignement du côté du pont est aussi constitué par un pivot fraisé, une goupille ou un pied-vis, de forme cylindrique, coopérant avec une lumière ou rainure allongée de la platine.

[0010] Pour assurer le montage et surtout le démontage, il est généralement prévu un jeu entre le moyen de centrage mâle et le moyen de centrage femelle. Ce jeu compromet la précision de positionnement, ainsi que la rigidité du maintien du pont, sur la ligne de montage.

[0011] Il est toutefois connu de réaliser un ajustement forcé au niveau des moyens d'alignement, de façon à ne faire coopérer par exemple une rainure de la platine qu'avec deux courts segments de la périphérie d'une goupille fixée sur le pont. Ainsi le pont reste toujours démontable, et une haute précision d'alignement peut être assurée grâce à l'ajustement forcé.

[0012] On notera qu'il est encore connu d'effectuer un centrage avec un pion cylindrique fendu élastique, en coopération avec un alésage cylindrique, toutefois la concentricité entre l'état libre et l'état comprimé du pion n'est pas garantie, ni la valeur du serrage effectué.

[0013] On connaît encore des assemblages à pion triangulaire coopérant avec un alésage lisse, tels que décrits dans le document de brevet DE 2 034 993 au nom de Précision Industries.

## Résumé de l'invention

[0014] L'invention se propose de pallier ce problème en proposant des moyens de centrage et d'alignement d'un pont sur une platine, propres à assurer les précisions de centrage et d'alignement requises, tout en autorisant le démontage et le remontage ultérieur du pont. L'invention propose aussi une méthode de montage pour assurer ces précisions.

[0015] L'invention consiste à réaliser l'organe de centrage avec un appui sur une pluralité de points, de préférence sur trois points.

[0016] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de positionnement comportant un pont et une platine, caractérisé en ce que ladite platine comporte, pour le centrage dudit pont sur ladite platine, une implantation femelle de centrage, s'étendant selon une direction d'introduction et comportant des facettes selon une section polygonale, notamment en étoile, orthogonale à ladite direction d'introduction, et ladite implantation femelle étant agencée pour recevoir, en appui

sur au moins trois desdites facettes, un pion de centrage à symétrie de révolution fixé sur ledit pont, et en ce que ladite platine comporte, pour l'alignement dudit pont par rapport à ladite platine, un logement d'alignement femelle rectiligne à faces parallèles, symétrique par rapport à un plan de symétrie qui est défini, d'une part par une direction d'alignement selon laquelle s'étend ce logement d'alignement, et d'autre part par la direction d'introduction, et ledit pont comporte un pion d'alignement comportant au moins deux portées cylindriques symétriques par rapport à un axe de révolution.

**[0017]** L'invention concerne encore une goutte agencée pour être fixée sur une platine et comportant, pour le centrage d'un pion sur ladite platine, une implantation femelle de centrage, caractérisée en ce que ladite implantation femelle de centrage s'étend selon une direction d'introduction et comportant des facettes selon une section polygonale orthogonale à ladite direction d'introduction, et que ladite implantation femelle est agencée pour recevoir, en appui sur au moins trois desdites facettes, un pion de centrage à symétrie de révolution.

**[0018]** L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel dispositif ou au moins une telle goutte.

**[0019]** L'invention concerne encore un procédé de montage dudit pont sur ladite platine à l'aide dudit dispositif, caractérisé en ce que :

- on positionne ledit pion de centrage dans ladite implantation femelle de centrage et on l'enfonce selon ladite direction d'introduction pour effectuer un précentrage, en maintenant ledit pont à une distance de la platine qui est supérieure à la distance théorique d'assemblage entre eux ;
- on positionne ledit pion d'alignement sur ledit logement d'alignement femelle, et on l'enfonce librement selon ladite direction d'introduction pour effectuer un pré-centrage, en maintenant ledit pont à une distance de la platine qui est supérieure à la distance théorique d'assemblage entre eux ;
- on chasse ledit pion de centrage dans ladite implantation femelle de centrage de façon à faire coopérer ladite section de centrage avec au moins trois desdites facettes, en réglant ledit pont à une distance de la platine qui est égale à la distance théorique d'assemblage entre eux ;
- on chasse ledit pion d'alignement dans ledit logement d'alignement femelle, en réglant ledit pont à une distance de la platine qui est égale à la distance théorique d'assemblage entre eux.

#### **Description sommaire des dessins**

**[0020]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, en référence aux dessins annexés où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, partielle et en perspective, un détail d'une pièce d'horlogerie comportant un pont et une platine assemblés avec un dispositif selon l'invention ;
- la figure 2 représente, de façon éclatée, schématisée et en perspective, l'ensemble de la figure 1 ;
- la figure 3 représente, de façon schématisée et en vue de dessus, une implantation femelle de centrage selon l'invention dont est équipée une platine telle celle des figures 1 et 2 ;
- les figures 4 et 5 représentent, de façon schématisée et en coupe brisée dans deux demi-plans passant par l'axe d'un pion de centrage selon la coupe AA de la figure 3, un pont et une platine assemblés selon l'invention, dans deux variantes différentes ;
- les figures 6 et 7 représentent, de façon schématisée et en vue de dessus, deux exemples non limitatifs d'agencements possibles d'une platine pour la mise en oeuvre de l'invention ;
- la figure 8 représente, de façon schématisée et en coupe perpendiculairement à une direction d'insertion, une implantation femelle de centrage selon l'invention, réalisée dans un matériau issu des MEMS, ou en silicium, ou selon le procédé „LIGA” ou similaire.

#### **Description détaillée des modes de réalisation préférés**

**[0021]** L'invention concerne le domaine de la micro-mécanique, et plus particulièrement le domaine de l'horlogerie.

**[0022]** Le problème posé est particulièrement sensible dans le domaine de l'horlogerie, où tout défaut de positionnement lors du montage se traduit, sinon par l'endommagement des composants, au moins par un fonctionnement altéré, et l'obligation d'un démontage puis d'un remontage, soit en usine, ce qui est déjà très coûteux, soit en après-vente, ce qui ajoute aux coûts de main d'oeuvre ceux liés à une dégradation d'image de marque.

**[0023]** La faible dimension des composants ne permet pas d'éloigner les pions de centrage et d'alignement au-delà de quelques millimètres, et tout défaut angulaire ou/et de positionnement se répercute immédiatement sur l'ensemble du mouvement.

**[0024]** Bien souvent l'organe de réglage d'alignement fait l'objet d'un ajustement glissant juste, ou avec un serrage très faible. La fixation proprement dite des composants entre eux est classiquement réalisées par des vis, si possible éloignées des moyens de centrage et d'alignement, ce qui n'est pas toujours possible en horlogerie où, au contraire, il peut être intéressant d'utiliser l'accès disponible au niveau des pions de centrage et d'alignement, pour y prévoir les moyens de fixation. Une contrainte particulière est la nécessité que les assemblages soient démontables. Une autre contrainte est la possibilité de réglage en hauteur d'un pont par rapport à une platine, et non seulement en positionnement dans le plan. Les assemblages utilisés doivent donc se prêter à de tels réglages fins et démontages.

**[0025]** L'invention concerne un agencement particulier du pont et de la platine, qui peut être réalisé, soit par une fabrication en cotes terminées de ces composants, soit par une adaptation ou modification de composants existants par la fixation d'inserts. Tout particulièrement il sera décrit plus loin un insert, dit goutte, comportant un logement particulier selon l'invention, et qui permet sa mise en oeuvre sur tout type de composant, et peut permettre de modifier seulement une platine, en utilisant en l'état un pont déjà existant. Un procédé particulier de montage garantit la meilleure qualité d'assemblage, dans le respect des composants, il garantit les plages de réglage, et tient compte des manipulations et notamment des transports entre stations de montage que subissent les composants pré-assemblés, pour assurer une bonne conservation de réglages déjà effectués et l'intégrité des ensembles.

**[0026]** Ainsi, l'invention concerne un dispositif de positionnement 1 entre un pont 2 et une platine 3.

**[0027]** On comprend que par dispositif on désigne l'agencement particulier du pont 2 et de la platine 3, conçu pour permettre leur positionnement précis lors de leur assemblage.

**[0028]** Selon l'invention, la platine 3 comporte, pour le centrage du pont 2 sur la platine 3, une implantation femelle de centrage 4. Tel que visible sur les figures 1 à 5, cette implantation femelle 4 s'étend selon une direction d'introduction  $\Delta 1$ , et comporte des facettes 5 selon une section polygonale, notamment en étoile, orthogonale à la direction d'introduction  $\Delta 1$ . Cette implantation femelle 4 est agencée pour recevoir, en appui sur au moins trois des facettes 5, un pion de centrage 6 à symétrie de révolution fixé sur le pont 2.

**[0029]** L'essentiel est d'assurer une distribution régulière des points de contact entre l'implantation femelle 4 et le pion de centrage 6, de façon à compenser les efforts résultants et à assurer une résultante nulle à l'axe de positionnement théorique du pion de centrage.

**[0030]** Ainsi, de façon préférée, la distribution des points de contact entre l'implantation femelle 4 et le pion 6 est régulière par rapport à la circonférence de ce dernier, de façon à équilibrer, par rapport à l'axe de révolution de ce dernier, les forces de réaction auxquelles il est soumis de la part de cette implantation femelle 4.

**[0031]** Dans une réalisation particulière, mais nullement limitatrice, la section polygonale, notamment en étoile, est de préférence régulière autour d'un axe rectiligne, c'est-à-dire que tous ses côtés ont la même longueur

**[0032]** On comprend qu'il n'est pas nécessaire d'avoir un alignement symétrique, tel que représenté sur les figures 6 et 7, même si c'est un mode de réalisation commode de l'invention, en raison en particulier de la facilité pour effectuer un contrôle dimensionnel sur les usinages réalisés.

**[0033]** De préférence, pour la fabrication par étampage ou similaire, la section de l'implantation femelle 4 est constante, ou sensiblement constante. Toutefois il peut être prévu un précentrage, par exemple sous forme d'un usinage triangulaire, ou de forme homothétique à celle de l'implantation femelle 4, ou autre, sous forme d'une entrée conique, ou encore rayonnée, pour faciliter un pré-centrage du pion de centrage 6 lors de sa présentation.

**[0034]** De façon préférée, la section polygonale est triangulaire, ainsi l'appui de centrage est effectué sur trois points et est parfaitement isostatique. Ou bien, dans une réalisation en étoile, celle-ci comporte trois portées également réparties.

**[0035]** La section polygonale est circonscrite à un cercle inscrit C1 de diamètre inscrit D1, qui est inférieur au diamètre de centrage D7 d'une portée de centrage cylindrique 7 que comporte le pion de centrage 6.

**[0036]** La réalisation de l'implantation femelle 4 peut être réalisée de différentes façons, les plus économiques étant, ou bien un fraisage en contournage avec des facettes tangentes à des arcs de cercle, ou bien de préférence un étampage avec des facettes sécantes avec des arcs de cercle.

**[0037]** L'écart entre les diamètres D7 et D1 est, pour l'application à une pièce d'horlogerie, compris entre 2 et 15  $\mu\text{m}$ , et est de préférence maintenu dans la fourchette de 4 à 6  $\mu\text{m}$ . On réalise ainsi un centrage avec un léger serrage, de valeur contrôlée, dans une zone de serrage 27.

**[0038]** Dans une réalisation avantageuse, le pion de centrage 6 est à profil étagé et comporte, en plus d'une portée de centrage cylindrique 7 de diamètre de centrage D7, au moins une section d'introduction 28 de diamètre d'introduction D8 inférieur ou égal au diamètre inscrit D1 du cercle inscrit dans la section polygonale. Le pion 6 peut être évolutif tel que visible sur la figure 4, ou comporter plusieurs portées distinctes, tel que visible sur la figure 5.

**[0039]** Des profils polygonaux femelles sont réalisables par différentes technologies, en particulier par étampage dans le cas des platines de pièces d'horlogerie, ce qui garantit précision, répétabilité, et coût maîtrisé. Il est également possible d'utiliser des technologies comme l'électro-érosion à enfonçage ou à fil, mais qui sont plus coûteuses.

**[0040]** Une bonne solution pour réduire les coûts de production, consiste en une élaboration des ponts ou/et des platines avec des technologies de type MEMS ou selon le procédé „ LIGA ”, en particulier en silicium ou similaire.

**[0041]** Dans ce type d'élaboration, la précision et le serrage sont parfaitement maîtrisés, d'autant plus qu'il est possible d'exploiter l'élasticité de tels matériaux, en particulier du silicium, tel que visible sur la figure 8, où l'implantation femelle de centrage 4 est entourée de chambres ou dégagements 16 périphériques, ayant pour effet de créer des lèvres ou cloisons élastiques 17. Le serrage du pion de centrage 6 peut être parfaitement maîtrisé, et avec une meilleure répétabilité qu'avec des usinages réalisés dans des métaux. En somme, le serrage à ajustement forcé préconisé par l'invention peut être parfaitement maîtrisé, à un coût acceptable, grâce à la mise en oeuvre de ces technologies.

**[0042]** Selon l'invention et tel que visible sur les figures 1, 2, 6 et 7, la platine 3 comporte, pour l'alignement du pont 2 par rapport à la platine 3, un logement d'alignement 8 femelle rectiligne à faces parallèles 9, 10. Ce logement d'alignement 8 est symétrique par rapport à un plan de symétrie P qui est défini, d'une part par une direction d'alignement  $\Delta 2$  selon laquelle s'étend ce logement d'alignement 8, et d'autre part par la direction d'introduction  $\Delta 1$ . Et le pont 2 comporte un pion d'alignement 11, lequel comporte au moins deux portées cylindriques 12, 13, symétriques par rapport à un axe de révolution  $\Delta 3$ .

**[0043]** La distance 18 entre les faces parallèles 9, 10 du logement d'alignement 8 est de préférence inférieure au diamètre de portée D11 défini par les deux portées cylindriques 12 et 13, et la différence entre la distance 18 et le diamètre de portée D11 est comprise entre 2 et 15  $\mu\text{m}$ , et de préférence entre 4 et 6  $\mu\text{m}$ , de façon à garantir un serrage léger lors du montage.

**[0044]** Dans une variante de réalisation particulière, le pion de centrage 6 peut comporter un logement pour la réception d'une vis agencée pour coopérer avec un taraudage que comporte la platine 3, pour la fixation du pont 2 sur la platine 3.

**[0045]** De la même façon, le pion d'alignement 11 peut comporter un logement oblong pour la réception d'une vis agencée pour coopérer avec un taraudage que comporte la platine 3, pour la fixation du pont 2 sur la platine 3.

**[0046]** Naturellement, tout ce qui est exposé ici peut être réalisé dans une configuration inverse, les pions étant remplacés par des implantations et réciproquement.

**[0047]** De préférence, le pont 2 comporte, autour du pion de centrage 6, un dégagement 14, qui est agencé pour autoriser un refoulement de matière de la platine 3, et/ou un rayon ou un épaulement au pied du pion, et/ou une bavure de la platine, lors du montage avec serrage du pion de centrage 6 dans l'implantation femelle 4 de centrage.

**[0048]** Dans une application préférée de l'invention, la platine 3 est une platine de pièce d'horlogerie et le pont 2 est un pont de pièce d'horlogerie. L'invention concerne encore une goutte 15, qui est agencée pour être fixée sur une platine. Cette goutte 15 est un insert qui comporte, pour le centrage d'un pion sur la platine, une implantation femelle de centrage 4. Selon l'invention, l'implantation femelle 4 de centrage s'étend selon une direction d'introduction  $\Delta 1$ , et comporte des facettes 5 selon une section polygonale orthogonale à la direction d'introduction  $\Delta 1$ , et l'implantation femelle 4 est agencée pour recevoir, en appui sur au moins trois des facettes 5, un pion de centrage à symétrie de révolution. On comprend que l'emploi d'une telle goutte 15 permet de transformer facilement une pièce d'horlogerie classique. La goutte 15 comporte avantageusement un diamètre extérieur 19 à tolérance étroite, agencé pour coopérer avec un alésage 20 ménagé sur une platine 3, avec un très faible serrage de l'ordre de quelques micromètres.

**[0049]** L'invention a été décrite ici avec une implantation femelle de centrage au niveau de la platine, ce qui représente le cas le plus usuel en horlogerie, mais on comprend que bien naturellement la configuration inverse est tout aussi bien réalisable, sans s'écarter de l'invention.

**[0050]** L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 100 comportant au moins un tel dispositif 1, ou/et au moins une telle goutte 15.

**[0051]** L'invention concerne encore un procédé de montage du pont 2 sur la platine 3 à l'aide du dispositif 1, ou bien du pont 2 sur une platine 3 équipée d'une goutte 15 telle que décrite ci-dessus. Selon ce procédé, on réalise les opérations suivantes dans cet ordre :

- on usine la platine 3 pour réaliser l'implantation femelle de centrage 4, ou pour recevoir une goutte 15, que l'on fixe ensuite sur cette platine 3;

- on usine la platine 3 pour réaliser le logement d'alignement 8 femelle rectiligne à faces parallèles 9, 10, ou on fixe sur la platine un insert comportant un tel logement d'alignement 8 ;

- on positionne le pion de centrage 6 dans l'implantation femelle de centrage 4, et on l'enfonce librement selon la direction d'introduction  $\Delta 1$  pour effectuer un pré-centrage, en maintenant le pont 2 à une distance de la platine 3 qui est supérieure à la distance théorique d'assemblage entre le pont 2 et la platine 3. Ce pré-centrage est utile pour permettre l'introduction des pivots des éventuels mobiles dans des paliers du pont ;

## CH 704 129 B1

- on positionne le pion d'alignement 11 sur le logement d'alignement femelle 8, et on l'enfonce selon la direction d'introduction  $\Delta 1$ , pour effectuer un pré-centrage, en maintenant le pont 2 à une distance de la platine 3 qui est supérieure à la distance théorique d'assemblage entre le pont 2 et la platine 3;
- on chasse le pion de centrage 6 dans l'implantation femelle de centrage 4 de façon à faire coopérer la portée de centrage 7 avec au moins trois des facettes 5, en réglant le pont 2 à une distance de la platine 3 qui est égale à la distance théorique d'assemblage entre le pont 2 et la platine 3;
- on chasse le pion d'alignement 11 dans le logement d'alignement femelle 8, en réglant le pont 2 à une distance de la platine 3 qui est égale à la distance théorique d'assemblage entre le pont 2 et la platine 3 ;
- on immobilise au moins le pion de centrage 6 ou le pion d'alignement 11 sur la platine par pointage, c'est-à-dire en au moins un point, au moyen de colle, d'une fusion ponctuelle laser, ou similaire.

[0052] De façon facultative, on fixe le pont 2 sur la platine 3 par au moins une vis de serrage.

[0053] Dans la mise en oeuvre préférée de l'invention, le centrage femelle est réalisé sous la forme d'un triangle, avec lequel coopère une goupille cylindrique. Ainsi le contact est limité à trois segments courts, le centrage est assuré, et le montage et le démontage sont possibles du fait d'un ajustement forcé.

[0054] Ainsi le centrage et l'alignement entre pont et platine sont réalisés sans jeu, et sans perte de précision de positionnement. Au contraire, celle-ci est améliorée.

[0055] Du fait de l'ajustement forcé, à la fois de l'organe de centrage et de l'organe d'alignement, le maintien du pont est amélioré, tant lors de son opération de positionnement, que lors de son opération de vissage sur la ligne de production.

[0056] Cette disposition empêche encore que, lors du transport sur la ligne de montage entre ces deux opérations, le pont ne se soulève, et vienne en contact avec les pivots des roues et les endommage en les déformant quand on le fixe ensuite par vissage ou similaire. Cette disposition évite encore qu'on ne partage la lubrification dans des endroits non prévus, avec une distribution du lubrifiant autre que souhaitée.

[0057] Ces solutions apportées par l'invention à un problème récurrent en horlogerie, et qui n'a jamais été résolu de façon satisfaisante jusqu'à ce jour, débordent largement le domaine de l'horlogerie, et sont applicables facilement à tous les ajustements de mécanique de précision, tels que :

- positionnement de montages d'usinage ;
- positionnement des éléments de poinçons-matrices sur presses,
- boîtiers à couvercles (armement, équipement avion), fermetures étanches, et similaires.

[0058] Bien entendu, des réalisations qui sont possibles en micro-mécanique et horlogerie par étampage, ou par mise en oeuvre des technologies MEMS, ou „ LIGA ”, doivent être considérées autrement pour de la mécanique plus lourde, pour laquelle on mettra plutôt en oeuvre des technologies à base d'inserts rapportés, comportant des implantations femelles polygonales selon l'invention, qui permettront de maîtriser à volonté l'ampleur du serrage désiré pour la réalisation du centrage.

### Revendications

1. Dispositif de positionnement (1) comportant un pont (2) et une platine (3), caractérisé en ce que ladite platine (3) comporte, pour le centrage dudit pont (2) sur ladite platine (3), une implantation femelle de centrage (4), s'étendant selon une direction d'introduction ( $\Delta 1$ ) et comportant des facettes (5) selon une section polygonale, notamment en étoile, orthogonale à ladite direction d'introduction ( $\Delta 1$ ), et ladite implantation femelle (4) étant agencée pour recevoir, en appui sur au moins trois desdites facettes (5), un pion de centrage (6) à symétrie de révolution fixé sur ledit pont (2), et encore caractérisé en ce que ladite platine (3) comporte, pour l'alignement dudit pont (2) par rapport à ladite platine (3), un logement d'alignement (8) femelle rectiligne à faces parallèles (9, 10) symétrique par rapport à un plan de symétrie (P) qui est défini, d'une part par une direction d'alignement ( $\Delta 2$ ) selon laquelle s'étend ledit logement d'alignement (8), et d'autre part par ladite direction d'introduction ( $\Delta 1$ ), et ledit pont (2) comporte un pion d'alignement (11) comportant au moins deux portées cylindriques (12, 13) symétriques par rapport à un axe de révolution ( $\Delta 3$ ).
2. Dispositif de positionnement (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la distribution des points de contact entre ladite implantation femelle (4) et ledit pion de centrage (6) est régulière par rapport à la circonférence dudit pion de centrage (6), de façon à équilibrer, par rapport à l'axe de révolution de ce dernier, les forces de réaction auxquelles il est soumis de la part de ladite implantation femelle.
3. Dispositif de positionnement (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite section polygonale est régulière autour d'un axe rectiligne.

## CH 704 129 B1

4. Dispositif de positionnement (1) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite section polygonale est triangulaire.
5. Dispositif de positionnement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite section polygonale est circonscrite à un cercle inscrit (C1) de diamètre inscrit (D1) inférieur à un diamètre de centrage (D7) d'une portée de centrage cylindrique (7) que comporte ledit pion de centrage (6).
6. Dispositif de positionnement (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'écart entre lesdits diamètres (D7; D1) est compris entre 2 et 15  $\mu\text{m}$ .
7. Dispositif de positionnement (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit pion de centrage (6) est à profil étagé et comporte, en plus d'une portée de centrage cylindrique (7) de diamètre de centrage (D7), au moins une section d'introduction de diamètre d'introduction (D8) inférieur ou égal audit diamètre inscrit (D1) dudit cercle inscrit dans ladite section polygonale.
8. Dispositif de positionnement (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la distance entre lesdites faces parallèles (9, 10) dudit logement d'alignement (8) est inférieure au diamètre de portée (D11) défini par les deux dites portées cylindriques (12, 13), et la différence entre ladite distance et ledit diamètre de portée (D11) est comprise entre 2 et 15  $\mu\text{m}$ .
9. Dispositif de positionnement (1) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ledit pion de centrage (6) comporte un logement pour la réception d'une vis agencée pour coopérer avec un taraudage que comporte ladite platine (3), pour la fixation dudit pont (2) sur ladite platine (3).
10. Dispositif de positionnement (1) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ledit pion d'alignement (11) comporte un logement oblong pour la réception d'une vis agencée pour coopérer avec un taraudage que comporte ladite platine (3), pour la fixation dudit pont (2) sur ladite platine (3).
11. Dispositif de positionnement (1) selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que ledit pont (2) comporte, autour dudit pion de centrage (6), un dégagement (14) agencé pour autoriser un refoulement de matière de ladite platine (3) lors du montage avec serrage dudit pion de centrage (6) dans ladite implantation femelle (4) de centrage.
12. Dispositif de positionnement (1) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ladite platine (3) est une platine de pièce d'horlogerie et ledit pont (2) est un pont de pièce d'horlogerie.
13. Goutte (15) agencée pour être fixée sur la platine d'un dispositif de positionnement selon l'une des revendications 1 à 12 et comportant, pour le centrage d'un pion sur ladite platine, une implantation femelle de centrage (4), caractérisée en ce que ladite implantation femelle (4) de centrage s'étend selon une direction d'introduction ( $\Delta 1$ ), et comportant des facettes (5) selon une section polygonale orthogonale à ladite direction d'introduction ( $\Delta 1$ ), et que ladite implantation femelle (4) est agencée pour recevoir, en appui sur au moins trois desdites facettes (5), un pion de centrage à symétrie de révolution.
14. Pièce d'horlogerie comportant au moins un dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 12 ou au moins une goutte (15) selon la revendication 13.
15. Procédé de montage d'un pont (2) sur une platine (3) à l'aide d'un dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que :
  - on usine ladite platine pour réaliser ladite implantation femelle de centrage (4), ou on fixe sur ladite platine une goutte (15) selon la revendication 15;
  - on usine ladite platine pour réaliser ledit logement d'alignement (8) femelle rectiligne à faces parallèles (9, 10), ou on fixe sur ladite platine un insert comportant un tel logement d'alignement (8) ;
  - on réalise la section polygonale de ladite implantation femelle de centrage (4) circonscrite à un cercle inscrit (C1) de diamètre inscrit (D1) inférieur à un diamètre de centrage (D7) d'une portée de centrage cylindrique (7) que comporte ledit pion de centrage (6), avec un écart entre lesdits diamètres (D7; D1) qui est compris entre 2 et 15  $\mu\text{m}$ , et on réalise ledit logement d'alignement (8) avec la distance entre ses faces parallèles (9, 10) qui est inférieure au diamètre de portée (D11) défini par les deux dites portées cylindriques (12, 13), avec la différence entre ladite distance et ledit diamètre de portée (D11) qui est comprise entre 2 et 15  $\mu\text{m}$ ,
  - on positionne ledit pion de centrage (6) dans ladite implantation femelle de centrage (4) et on l'enfonce selon ladite direction d'introduction ( $\Delta 1$ ) pour effectuer un pré-centrage, en maintenant ledit pont (2) à une distance de la platine (3) qui est supérieure à la distance théorique d'assemblage entre ledit pont (2) et ladite platine (3);
  - on positionne ledit pion d'alignement (11) sur ledit logement d'alignement femelle (8), et on l'enfonce librement selon ladite direction d'introduction ( $\Delta 1$ ), pour effectuer un pré-centrage, en maintenant ledit pont (2) à une distance de ladite platine (3) qui est supérieure à la distance théorique d'assemblage entre ledit pont (2) et ladite platine (3);
  - on chasse ledit pion de centrage (6) dans ladite implantation femelle de centrage (4) de façon à faire coopérer ladite portée de centrage (7) avec au moins trois desdites facettes (5), en réglant ledit pont (2) à une distance de ladite platine (3) qui est égale à la distance théorique d'assemblage entre ledit pont (2) et ladite platine (3);
  - on chasse ledit pion d'alignement (11) dans ledit logement d'alignement femelle (8), en réglant ledit pont (2) à une distance de ladite platine (3) qui est égale à la distance théorique d'assemblage entre ledit pont (2) et ladite platine (3).

