

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **707 349 B1**

(51) Int. Cl.: **A44C** 17/02 (2006.01)
A44C 17/04 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

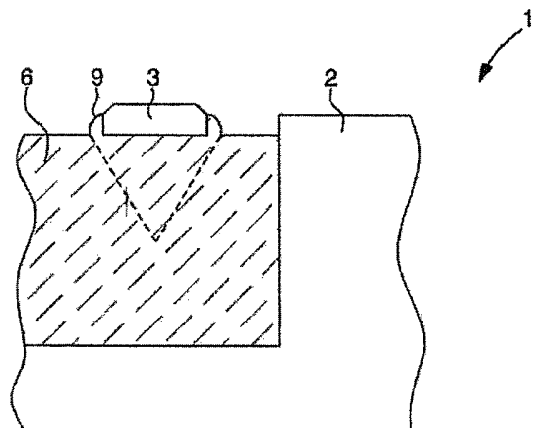
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande:	00871/13	(73) Titulaire(s): Omega SA, Rue Stämpfli 96 2500 Bienne 4 (CH)
(22) Date de dépôt:	26.04.2013	
(43) Demande publiée:	30.06.2014	(72) Inventeur(s): Stéphane Lauper, 2016 Cortaillod (CH) Grégory Kissling, 2532 Macolin (CH) Yves Winkler, 3185 Schmitten (CH) Alban Dubach, 2502 Bienne (CH) Stewes Bourban, 1589 Chabrey (CH) Alexandre Netuschill, 2400 Le Locle (CH) Lionel Blaser, 2035 Corcelles (CH)
(30) Priorité:	21.12.2012 CH 2927/12	
(24) Brevet délivré:	30.06.2017	
(45) Fascicule du brevet publié:	30.06.2017	(74) Mandataire: ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA, Faubourg de l'Hôpital 3 2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Pièce décorative réalisée par sertissage.**

(57) La présente invention concerne une pièce décorative comprenant un support (2) réalisé dans un matériau ne comprenant pas de déformation plastique dans lequel au moins une creusure est aménagée caractérisée en ce que ladite creusure étant remplie d'un premier matériau formant un substrat (6) dans lequel au moins un logement est aménagé, ledit au moins un logement étant agencé pour qu'au moins un élément esthétique (3) puisse s'y loger.



Description

[0001] La présente invention concerne une pièce décorative. Cette pièce décorative comprend un support dans lequel au moins un élément esthétique est serti.

Arrière-plan technologique

[0002] Il est connu dans l'art antérieur des pièces décoratives destinées à être rapportées sur un objet portable tel une montre ou un bijou et consistant au sertissage d'élément esthétique sur les parties dudit objet portable faisant office de support.

[0002] Pour cela, la partie est réalisée en alliage métallique et est usinée pour que des logements apparaissent. Lors de cet usinage, des moyens d'accroche se présentant sous la forme de crochets, sont réalisés. Généralement, ces crochets sont réalisés avec la matière formant l'objet, l'objet c'est à dire de façon monobloc avec l'objet. Lorsqu'un élément esthétique, telle une pierre précieuse, doit être serti, ce dernier est placé dans un logement et les moyens d'accroche sont rabattus de sorte à maintenir ledit élément esthétique dans le logement. Cette méthode de sertissage est largement répandue pour sertir des pierres précieuses sur des supports en métal car le métal présente une capacité de déformation plastique avantageuse. Cette capacité est encore plus avantageuse avec des métaux précieux comme l'or, car ces métaux précieux sont ductiles et peuvent être facilement façonnés. La déformation plastique à froid des métaux cristallins est possible grâce aux mouvements des dislocations présentes dans les réseaux cristallins. La limite élastique, c'est-à-dire la contrainte au-delà de laquelle un matériau commence à se déformer plastiquement, d'un alliage cristallin dépend des éléments composants ce dernier ainsi que de l'historique thermo-mécanique de l'alliage. Pour le sertissage traditionnel, des alliages ayant des limites élastiques relativement faibles sont généralement choisis afin de faciliter le travail du sertisseur. En plus d'une limite élastique relativement faible, il est nécessaire que l'alliage présente un allongement avant rupture suffisant afin de pouvoir rabattre les moyens d'accroché sans qu'ils cassent. Tout comme pour la limite élastique, cet allongement est la conséquence à la fois des éléments présents dans l'alliage et de l'histoire thermo-mécanique de ce dernier. Par exemple, les alliages d'or utilisés dans l'horlogerie ont une limite élastique de l'ordre de 200–400 MPa et un allongement à la rupture de 20–40%. Les aciers inoxydables de type 1.4435 ont une limite élastique de 200–300 MPa et un allongement à la rupture de 25–45%.

[0003] Néanmoins, un inconvénient de cette méthode est qu'elle est cantonnée aux supports réalisés en métaux ou alliages métalliques ductiles. Or, de plus en plus de pièces d'horlogerie sont réalisées dans des matériaux ne présentant pas de déformation plastique, souvent durs et/ou fragiles, comme par exemple la céramique, le silicium, les composites ou encore des alliages intermétalliques.

[0004] De ce fait, il n'est plus possible d'utiliser la méthode actuelle pour sertir des éléments esthétiques comme par exemple des pierres précieuses.

[0005] Cette opération de sertissage est donc remplacée par une opération de collage. Le collage a pour désavantage de ne pas assurer une tenue des pierres à 100% car contrairement au sertissage, cette technique n'implique pas une retenue mécanique des pierres. En effet, les zones collées étant dans la majorité des cas exposées à l'environnement extérieur (humidité, sueur, UV, pollution de l'air, ...), la tenue du collage sur le long terme est rendue difficile. Par conséquent, la tenue des pierres n'est pas assurée ce qui n'est pas acceptable pour des produits de qualité.

Résumé de l'invention

[0006] L'invention concerne une pièce décorative qui pallie les inconvénients susmentionnés de l'art antérieur en proposant une pièce décorative et son procédé de fabrication permettant le sertissage d'élément esthétique sur une pièce en matériaux qui ne présentent pas de déformation plastique suffisante.

[0007] A cet effet, l'invention concerne une pièce décorative selon la revendication 1.

[0008] Dans un mode de réalisation avantageux, ladite au moins une creusure comprend des flancs verticaux afin d'améliorer le maintien de chaque élément esthétique dans le support.

[0009] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ladite au moins une creusure comprend des flancs agencés de sorte que la surface de la creusure augmente avec la profondeur de la creusure.

[0010] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ladite au moins une creusure comprend des flancs agencés de sorte que la surface de la creusure diminue avec la profondeur de la creusure.

[0011] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ladite au moins une creusure comprend des moyens de maintien s'étendant à partir de l'une des parois de la creusure pour maintenir le premier matériau dans ladite creusure.

[0012] Dans un autre mode de réalisation avantageux, les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins un évidement.

[0013] Dans un autre mode de réalisation avantageux, les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins un évidement traversant.

[0014] Dans un autre mode de réalisation avantageux, les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins une excroissance.

[0015] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est métallique.

[0016] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est un matériau métallique au moins partiellement amorphe.

[0017] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est un matériau métallique totalement amorphe.

[0018] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau comporte au moins un élément qui est du type précieux, compris dans la liste comportant l'or, le platine, le palladium, le rhénium, le ruthénium, le rhodium, l'argent, l'iridium ou l'osmium.

[0019] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la distance entre l'élément esthétique et un bord de la creusure est au minimum de 0.01 mm.

[0020] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la hauteur du logement est au moins égale à la hauteur de la culasse de l'élément esthétique.

[0021] L'invention concerne également un procédé de sertissage d'au moins un élément esthétique sur un support selon la revendication 15.

[0022] Dans un mode de réalisation avantageux, l'étape e) de sertissage consiste en une déformation plastique des moyens d'accroche.

[0023] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape e) de sertissage consiste en une déformation élastique des moyens d'accroche.

[0024] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape e) de sertissage consiste en une dilatation thermique du support et du premier matériau afin de sertir ledit au moins un élément esthétique dans ledit au moins un logement.

[0025] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est métallique.

[0026] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est un matériau métallique au moins partiellement amorphe.

[0027] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est un matériau métallique totalement amorphe.

[0028] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau comporte au moins un élément qui est du type précieux, compris dans la liste comportant l'or, le platine, le palladium, le rhénium, le ruthénium, le rhodium, l'argent, l'iridium ou l'osmium.

[0029] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) de remplissage consiste à déposer ledit premier matériau par électroformage.

[0030] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) de remplissage consiste à remplir la creusure par coulée.

[0031] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) de remplissage consiste à remplir la creusure par formage à chaud.

[0032] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) de remplissage consiste à remplir la creusure par chassage d'un substrat en un élément métallique.

[0033] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) visant remplir la creusure par chassage consiste à chauffer le support pour le dilater thermiquement et augmenter les dimensions de la creusure puis placer le substrat dans la creusure et enfin refroidir pour contracter le support.

[0034] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) de remplissage consiste à remplir la creusure par densification de poudre.

[0035] La présente invention offre alors la possibilité d'utiliser une méthode de sertissage connue et donc de ne pas complexifier le procédé.

[0036] Un autre avantage de cette solution est qu'elle permet de sertir n'importe quel type de matériaux. En effet, le principe utilisé est un principe de matériau rapporté c'est-à-dire qu'un substrat dans un matériau déformable est introduit dans un matériau non déformable plastiquement de sorte à permettre un sertissage et à donner l'illusion que c'est ce matériau non déformable plastiquement qui est sertie.

Brève description des figures

[0037] Les buts, avantages et caractéristiques de la pièce décorative et de son procédé selon la présente invention apparaîtront plus clairement dans la description détaillée suivante d'au moins une forme de réalisation de l'invention donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et illustrée par les dessins annexés sur lesquels:

- les fig. 1 et 2 représentent de manière schématique exemple de pièce décorative utilisant la présente invention;
- les fig. 3 à 11 illustrent schématiquement les étapes du procédé de réalisation selon un exemple de l'invention;
- les fig. 12 et 13 représentent une vue de haut des éléments esthétiques sertis et non sertis selon l'invention;
- la fig. 14 représente une vue en coupe des moyens de maintien selon l'invention;
- les fig. 15 et 16 représentent une alternative du procédé selon l'invention;
- les fig. 17 et 18 représentent une autre alternative du procédé selon l'invention.

Description détaillée

[0038] Dans la description suivante, toutes les parties de la pièce décorative qui sont bien connues de l'homme du métier dans ce domaine technique ne seront expliquées que de manière simplifiée.

[0039] Comme visible aux fig. 1 et 2, la présente invention est une pièce décorative 1. Elle se compose d'une première partie 2 et d'une seconde partie 3. Les deux parties 2, 3 sont agencées pour se solidariser l'une à l'autre. Plus particulièrement, la seconde partie 3 est destinée à être sertie dans la première partie 2. Par exemple, la première partie peut être un support 2 et, la seconde 3, un ou plusieurs éléments esthétiques. Ce ou ces éléments esthétiques 3 peuvent être des pierres précieuses comme des diamants ou rubis ou non précieuses comme des zircons ou tout autre élément esthétique possible.

[0040] Sur les fig. 1 et 2 sont représentés des exemples de réalisation de l'invention. La pièce décorative 1 peut être, par exemple, une lunette de montre 10 incrustée d'indices comme visible à la fig. 1 ou une glace de montre 11 comme visible à la fig. 2 ou un cadran 22 ou toutes parties extérieures d'une montre. Dans l'exemple d'un cadran, ce dernier comporte un corps discoïdal formant le support 2 dans lequel sont sertis des éléments esthétiques 3. Ce cadran peut être, par exemple, réalisé en céramique. On comprendra que la céramique n'est pas le seul matériau à pouvoir être utilisé. Ainsi, tout matériau ne présentant pas de déformation plastique suffisante, ou dont la limite élastique est trop élevée pour permettre son sertissage, peut être utilisé tels que par exemple le saphir, le silicium, le verre ou encore l'acier trempé. Dans le cas d'une glace en saphir, l'intérêt est de sertir ladite glace permettant un effet visuel en trois dimensions comme un tour d'heure ou un logo au-dessus des aiguilles. On comprendra que la pièce décorative 1 peut être un stylo ou un bouton de manchette ou un article de bijouterie comme une bague ou une boucle d'oreille. La surface du support 2 qui sera sertie peut alors être plane ou courbe c'est-à-dire concave ou convexe.

[0041] Avantageusement selon l'invention, ce support 2 comporte au moins une creusure 4, représentée sur la fig. 4, aménagée sur ledit support 2 pour permettre le sertissage d'au moins un élément esthétique 3. Chaque creusure 4 se présente alors sous la forme d'un motif et possède des flancs 7, de préférence sensiblement perpendiculaires à la surface visible. Ces creusures 4 sont utilisées pour permettre l'utilisation d'un substrat 6 pour le sertissage. En effet, l'invention se propose de remplir ladite creusure 4 avec un premier matériau plus facilement déformable plastiquement de sorte à pouvoir sertir ledit au moins un élément esthétique 3, ce qui n'est pas possible avec un support en céramique ou silicium. Ainsi pour remplir lesdites creusures 4, il est envisagé d'utiliser dans la présente invention un premier matériau qui est métallique.

[0042] La première étape, visible à la fig. 3, consiste à se munir du support 2 dans un matériau qui ne se déforme pas plastiquement.

[0043] La seconde étape, visible à la fig. 4, consiste donc à réaliser la creusure 4 dans le support 2. Cette creusure 4 peut être réalisée par exemple par usinage, par ablation laser, voire directement lors du moulage du support ou par tout autre technique.

[0044] La troisième étape consiste à remplir ladite creusure avec un premier matériau. Ce premier matériau est alors utilisé pour servir de substrat 6. La troisième étape permet d'obtenir le support 2 visible à la fig. 6.

[0045] On utilise, comme premier matériau, un métal ou alliage métallique, partiellement amorphe ou non. Le terme partiellement indique que pour un bloc de matière, le pourcentage de quantité de matière dudit bloc présentant l'état amorphe est suffisant pour que le bloc en lui-même présente les caractéristiques spécifiques aux métaux et alliages métalliques amorphes. Les matériaux amorphes ont l'avantage de pouvoir être facilement mis en forme. De même, il peut être possible d'utiliser un métal précieux ou un de ces alliages afin de donner un caractère noble à ladite pièce décorative. Ainsi, le métal précieux ou un de ces alliages est compris dans la liste comportant l'or, le platine, le palladium, le rhénium, le ruthénium, le rhodium, l'argent, l'iridium ou l'osmium.

[0046] Une des méthodes pour remplir la creusure 4 consiste à utiliser l'électroformage. Le principe utilisé pour la réalisation de ce remplissage consiste, pour les matériaux non-conducteurs électriques, à déposer une première couche dite d'accrochage conductrice par des techniques connues telles que par exemple: le dépôt physique en phase vapeur (PVD), le dépôt chimique en phase vapeur (CVD), le dépôt électroless ou autres. Pour les matériaux conducteurs électriques, la couche d'accrochage n'est pas forcément nécessaire. Une fois la couche d'accrochage déposée, les creusures 4 sont

remplies de métal par électroformage. La pièce à marquer est plongée dans un bain contenant des ions métalliques qui à travers un courant électrique se déposent sur la dite pièce. Les creusures 4 se remplissent alors de métal permettant ainsi la réalisation desdits marquages.

[0047] Une seconde méthode pour remplir la creusure consiste à utiliser une méthode d'assemblage par chassage. Cette méthode consiste à réaliser un bloc d'alliage métallique dont les dimensions et la forme sont légèrement plus grandes que celles de la creusure 4 et à forcer ce bloc à rentrer dans ladite creusure 4. Avantageusement, il peut être prévu de réaliser cette étape d'assemblage en utilisant la dilatation thermique. Pour ce faire, le support 2 est chauffé de sorte que, sous l'effet de la chaleur, il se dilate thermiquement. Le support 2 voit ses dimensions augmentées. Cette augmentation des dimensions est également applicable à la creusure 4. Par conséquent la différence entre les dimensions de la creusure 4 et les dimensions du bloc est modifiée de sorte que les dimensions de la creusure 4 deviennent plus importantes que celles du bloc. Il est alors aisé d'insérer le bloc dans la creusure 4. Lorsque le support 2 est refroidi, il reprend ses dimensions initiales et le bloc se retrouve coincé dans ladite creusure 4.

[0048] Une troisième méthode pour remplir la creusure consiste à utiliser le formage à chaud. Les fig. 5 et 6 représentent de manière simplifiée les étapes de remplissage de la creusure 4. Au préalable, il est, d'une part, nécessaire de réaliser le support 2 comme visible à la fig. 3 et, d'autre part, de réaliser une préforme 6a en alliage métallique amorphe. Cette préforme 6a peut être réalisée par différentes techniques telles que par exemple l'injection dans un moule de forme, le formage à chaud au-dessus de T_g , l'étampage de bande, ou encore par usinage. Une fois cette préforme 6a réalisée, elle est placée au-dessus du support 2, comme visible à la fig. 5, sur la face où débouche lesdites creusures 4 pour réaliser le remplissage desdites creusures par formage à chaud. L'ensemble est alors chauffé à une température supérieure à la température de transition vitreuse T_g , permettant ainsi une diminution de la viscosité de la préforme, puis une pression est exercée. Une fois ces conditions réunies, la pression exercée sur la préforme visqueuse permet à l'alliage métallique amorphe visqueux de remplir la creusure 4 comme visible à la fig. 6. Ensuite, lorsque les creusures 4 sont remplies comme visible à la fig. 6, on refroidit l'ensemble afin de conserver l'état amorphe de l'alliage.

[0049] Ce type de matériaux convient bien du fait qu'ils peuvent ainsi facilement remplir tout le volume de la creusure 4. Après refroidissement, les flancs 7 verticaux permettent de retenir le matériau amorphe par frottements. Bien entendu, les flancs 7 peuvent être inclinés de façon à rétrécir la surface du plan horizontal au fond de la creusure 4 ou bien au contraire de sorte à l'agrandir. Le cas le plus avantageux est celui où la surface du fond de la creusure 4 est la plus grande puisqu'elle permet de retenir naturellement l'alliage métallique amorphe dans la creusure 4. Inversement, lorsque l'inclinaison engendre une section plus grande au niveau de la surface du support 2, le maintien du matériau amorphe dans la creusure 4 n'est plus optimal. Un autre avantage est que cette viscosité qui diminue entraîne une diminution de la contrainte à appliquer pour remplir les creusures 4 avec l'alliage métallique amorphe. De ce fait, le support 2 en matériaux fragiles ne risque pas de se briser bien qu'une opération de pressage soit effectuée.

[0050] Bien entendu, d'autres types de mise en forme sont possibles comme par exemple le procédé de coulée ou injection qui consiste à chauffer une préforme métallique au-dessus de son point de fusion et puis à couler ou injecter le métal liquide ainsi obtenu dans la creusure 4 du support 2.

[0051] Le procédé de densification de poudre peut également être utilisé et consiste à introduire une poudre métallique dans la creusure 4 du support 2 et à la consolider par un apport d'énergie tel un four, un faisceau laser, un faisceau ionique ou tout autre moyen. Une fois la creusure 4 remplie, une étape de refroidissement jusqu'à une température inférieure à T_g est effectuée afin d'éviter la cristallisation de l'alliage pour obtenir une creusure 4 remplie d'alliage métallique amorphe ou semi-amorphe.

[0052] Une fois la creusure remplie, une quatrième étape de préparation est effectuée. Cette étape consiste à fabriquer les logements ou trous 8 de sertissage dans lequel les éléments esthétiques 3 sont placés, et à fabriquer les moyens d'accroches. Cette étape peut être réalisée soit de manière classique tels que l'usinage, le fraisage, le perçage, soit de manière moins classique, par déformation à chaud, soit par un mixte des deux manières. La méthode de déformation à chaud consiste à utiliser un outil ayant la géométrie négative du trou et de l'élément de sertissage et à appliquer cet outil, avec une certaine force et à une température supérieure à la T_g du métal amorphe, sur l'alliage métallique amorphe remplissant la creusure 4. Il est ainsi possible d'éviter les étapes d'usinage qui peuvent être difficiles selon les alliages métalliques amorphes utilisés.

[0053] Les moyens d'accroche 5 se présentent sous la forme d'au moins un élément de sertissage 9. Cet élément de sertissage 9, dans le cas par exemple d'un sertissage grains, consiste en des plots ou grains agencés sur le pourtour de chaque trou de sertissage 8. Ces plots 9, visibles aux fig. 8 et 10, sont réalisés par usinage et sont réalisés avant ou après le perçage des trous de sertissage 8. En effet, lors de l'usinage des trous, de la matière du substrat 6, c'est à dire du premier matériau, est enlevée de sorte à former ces grains de sertissage 9. De préférence, dans le cas d'un sertissage grain, il est prévu d'avoir idéalement quatre grains de sertissage 9 à proximité de chaque trou de sertissage 8 comme visible à la fig. 10.

[0054] On comprendra que d'autres types de sertissage peuvent être envisagés. Dès lors, le sertissage clos, le sertissage baguette, le sertissage rail ou sertissage invisible sont envisageables. Par exemple, le sertissage clos consiste en un unique élément de sertissage 9 s'étendant sur la périphérie de l'élément esthétique 3. Le sertissage baguette est utilisé pour sertir les éléments esthétiques 3 taillés en baguette. Ce sertissage consiste à prévoir des éléments de sertissage

9 s'étendant parallèlement à chaque côté de l'élément esthétique 3 venant se rabattre sur ce dernier. Pour le sertissage invisible, il est prévu que les éléments de sertissage 9 soient des portions saillantes agencées dans le trou de sertissage 8. Ces portions saillantes coopèrent avec au moins une gorge réalisée sur ledit élément esthétique 3 de sorte que le sertissage se fait en insérant l'élément esthétique 3 dans le trou 8 jusqu'à ce que les portions saillantes s'insèrent dans ladite au moins une gorge.

[0055] De préférence, dans le cas d'un sertissage grain, il est prévu d'avoir idéalement quatre grains de sertissage 9 à proximité de chaque trou de sertissage 8 comme visible à la fig. 10.

[0056] Dans un exemple particulier de réalisation visible à la fig. 10, l'élément esthétique 3 se présente sous la forme d'un diamant comprenant une culasse 3b dans laquelle sont taillées plusieurs facettes et une couronne 3c également facetée surmontée d'une table 3d comme visible à la fig. 15. Cet élément esthétique présente, vue de dessus, une forme sensiblement circulaire. Pour que l'illusion d'un sertissage dans le matériau du support 2 soit intacte, il est prévu que la largeur de la creusure 4 soit idéalement égale à celle de l'élément esthétique 3. Préférentiellement, on comprendra que la distance entre l'élément esthétique 3 et le bord de la creusure 4 doit être au minimum de 0.01 mm de sorte que l'effet visuel de l'élément esthétique 3 dans le support 2 soit optimal c'est-à-dire d'avoir l'impression que l'élément esthétique 3 reste noyé dans le support 2 en céramique et non dans un métal. Pour la distance maximale entre l'élément esthétique 3 et le bord de la creusure 4, cela dépendra des dimensions et formes des éléments esthétiques 3. A titre d'exemple, pour un élément esthétique 3 d'un diamètre de 1 mm, la distance entre l'élément esthétique 3 et le bord de la creusure 4 sera de 0.45 mm.

[0057] Dans un autre exemple, on définit que la distance entre l'élément esthétique 3 et le bord de la creusure 4 se compose d'une zone dite travaillée c'est-à-dire une zone dans laquelle les grains de sertissage sont réalisés, cette zone pouvant être creuse, et d'une zone dite non-travaillée qui est une zone esthétique et visuelle. Dans ce cas, cette zone non travaillée sera au minimum de 0.01 mm et au maximum de 0.20 mm. De préférence, elle sera de 0.10 mm.

[0058] De même, on comprendra que la hauteur du trou 8 est au moins égale à la hauteur de la culasse de l'élément esthétique 3. Cela permet, lorsque l'élément esthétique 3 est sertit, de voir le moins possible le premier matériau constitutif du substrat 6. Dans ce cas, les grains de sertissage 9, au nombre de quatre, sont réalisés de sorte à présenter une forme de triangle rectangle dont l'hypoténuse est convexe. De préférence, la forme convexe de l'hypoténuse est similaire à la courbure à celle de l'élément esthétique 3 lorsque celui-ci est vu de haut.

[0059] Une fois la quatrième étape de préparation terminée, on obtient le support 2 visible à la fig. 7, la cinquième étape de sertissage peut alors avoir lieu.

[0060] L'étape de sertissage classique consiste en une déformation. Cette technique consiste à poser l'élément esthétique 3 dans le trou 8 et à déformer le substrat et/ou les éléments de sertissage 5 pour les plaquer sur ledit élément esthétique 3 comme visibles aux fig. 9 à 13. De ce fait, ce dernier est maintenu dans le trou de sertissage 8. La déformation peut également être élastique ou obtenue par dilatation thermique. Dans le cas de la déformation élastique, le sertissage est obtenu par clipsage de l'élément esthétique dans les moyens d'accroche 5. Il est évident que dans ce cas, une légère déformation plastique des moyens d'accroche 5 pourrait avoir lieu. Dans le cas de la déformation par dilatation thermique, le sertissage est obtenu en chauffant le support 2 à une température suffisamment élevée pour permettre l'incrustation de l'élément esthétique 3 dans son trou 8 sans effort. Le refroidissement permettra ensuite de contracter la matière permettant ainsi de maintenir l'élément esthétique 3 par les moyens d'accroche 5.

[0061] La procédé selon l'invention consiste donc à:

- a) se munir d'un support dans un matériau fragile (2) avec au moins une creusure (4);
- b) se munir d'au moins un élément esthétique (3);
- c) remplir ladite creusure avec un premier matériau;
- d) réaliser au moins un trou de sertissage (8) et au moins un élément de sertissage dans le premier matériau;
- e) sertir ledit au moins un élément esthétique en le plaçant dans ledit au moins un trou et en déformant plastiquement l'élément de sertissage de sorte à le maintenir.

[0062] Or, contrairement aux métaux cristallins, les métaux amorphes n'ont pas de dislocations et ne peuvent donc pas se déformer plastiquement par le mouvement de ces dernières. Ils ont donc généralement un comportement fragile, c'est-à-dire qu'ils cassent de manière soudaine une fois la limite élastique dépassée. Il a toutefois été constaté que certains alliages amorphes peuvent accommoder une déformation permanente macroscopique par génération de bandes de glissement à l'échelle microscopique. En plus de dépendre du type d'alliage amorphe, la capacité d'accueillir une déformation permanente dans les métaux amorphes dépend fortement des dimensions de la pièce. Ainsi plus les dimensions de la zone sollicitée sont faibles, plus la déformation permanente pourra être grande. Par exemple, il est possible de plier de manière permanente une bande d'épaisseur 100 µm en alliage Pt57.5Cu14.7Ni5.3P22.5 amorphe jusqu'à un

angle supérieur à 90° sans rupture, alors qu'une bande de même dimension en alliage Fe56Co7Ni7Zr8Ta8B20 amorphe n'accommodera aucune déformation permanente.

[0063] Par conséquent, différentes méthodes de sertissage ont été imaginées.

[0064] Une première méthode de sertissage utilisée est la déformation plastique. Cette dernière se fait avec un outil appelé perloir 100 utilisé pour déformer chaque élément de sertissage 9, elle permet d'obtenir l'élément esthétique 3 serti de la fig. 13.

[0065] Pour les alliages amorphes, la déformation plastique est possible pour les alliages amorphes accommodant la déformation permanente et ayant des limites élastiques pas trop élevées, typiquement inférieures à 1500 MPa.

[0066] Une seconde méthode de sertissage est utilisée pour les alliages ayant des limites élastiques trop élevées pour une déformation plastique manuelle à froid comme par exemple les alliages métalliques amorphes ayant une limite élastique supérieure à 1500 MPa: La méthode de sertissage consiste à chauffer les grains 9 à une température supérieure à la température de transition vitreuse T_g de l'alliage métallique amorphe afin de diminuer fortement la viscosité et donc la force nécessaire à leur déformation. Les grains peuvent être chauffés en utilisant un outil de sertissage chauffant, par passage d'un courant électrique entre l'outil de sertissage et le grain, par un faisceau laser focalisé sur le grain ou tout autre méthode. Une fois les grains 9 à la bonne température, ils sont déformés pour que le sertissage puisse avoir lieu. Le refroidissement en dessous de T_g permet alors aux grains de redevenir solides et donc de rendre le sertissage effectif. Cette solution a l'avantage de permettre un contact intime entre l'alliage métallique amorphe et l'élément esthétique 3 ce qui améliore la tenue de ce dernier. En effet, dans le cas de la déformation plastique à froid, autant pour les métaux cristallins qu'amorphes, un retour élastique s'opère lors du relâchement de la force appliquée sur le grain 9. Ce retour implique inévitablement un léger décollement entre le grain 9 et l'élément esthétique 3, ce qui peut engendrer des problèmes de tenue. Or, la déformation à chaud utilisée n'implique pas de retour élastique et le relâchement ne s'opère donc pas.

[0067] Une troisième méthode de sertissage est utilisée lorsque les alliages sont difficilement sertissables par déformation plastique à froid ou à chaud. Ce mode consiste à utiliser la grande déformation élastique des alliages amorphes, typiquement 2% ou celle des alliages cristallins, typiquement 0.5 %. La méthode consiste à presser l'élément esthétique 3 dans le trou de sertissage 8 du substrat 6. Sous la pression, l'alliage métallique du substrat 6 se déforme élastiquement permettant à l'élément esthétique 3 de s'insérer. Lorsque les moyens d'accroche 5, se présentent sous la forme d'un évidement de sertissage, et le rondiste ou l'extrémité ou le bord 3a des éléments esthétiques 3 se trouvent en regard l'un de l'autre, un retour élastique s'opère. Le retour élastique des moyens d'accroche 5 sur l'élément esthétique 3 permet de maintenir définitivement celui-ci comme visible aux fig. 15 et 16.

[0068] Une quatrième méthode de sertissage est envisagée. Dans ce mode, le support 2 est chauffé thermiquement de façon à ce que tout le support se dilate c'est-à-dire le support 2 et le substrat 6 en alliage amorphe. Par conséquent, le trou de sertissage 8 se dilate également. Par conséquent, l'élément esthétique 3 peut être placé dans le trou de sertissage 8. L'élément esthétique 3 est ensuite maintenu dans le trou 8 par les moyens d'accroche 5 après refroidissement du support 2 comme visible aux fig. 17 et 18. Ces moyens d'accroche 5 se présentent sous la forme d'un évidement de sertissage dans lequel le rondiste ou l'extrémité ou le bord 3a de l'élément esthétique 3 s'insère.

[0069] Une cinquième méthode de sertissage peut être envisagée spécifiquement pour les matériaux amorphes dans lequel la quatrième étape d) et la cinquième étape e) sont simultanées. Ce mode consiste à chauffer l'élément esthétique à une température supérieure à la température de transition vitreuse T_g du premier matériau puis à le presser dans celui-ci c'est-à-dire l'alliage métallique amorphe. La chaleur dégagée par ledit élément esthétique chauffe localement le substrat 6 jusqu'à une température supérieure à T_g qui permet à l'alliage métallique amorphe de voir baisser grandement sa viscosité facilitant ainsi l'insertion. Ensuite, une fois l'élément esthétique inséré, le substrat 6 est refroidi pour garder l'état amorphe de l'alliage et est ébavurée de tout surplus de matière. Cette étape permet ainsi une meilleure accroche de l'élément esthétique 3 dans le substrat 6 grâce à la capacité de l'alliage métallique amorphe à bien épouser les contours.

[0070] Une sixième méthode de sertissage dans lequel la troisième c), quatrième d) et cinquième étape e) sont simultanées, est envisagée. Cette variante consiste à prévoir que l'élément esthétique 3 soit directement placé dans la creusure 4 avant l'étape de remplissage de ladite creusure 4 par le premier matériau. Le remplissage de la creusure 4 se fait alors par coulée, par formage à chaud, par électroformage ou par densification dont les détails ont été expliqués précédemment. Cette technique permet d'avoir un procédé de sertissage plus rapide tout en assurant un bon maintien des éléments esthétiques 3.

[0071] Un avantage de l'invention est qu'elle permet de sertir n'importe quel type de matériaux. En effet, le principe utilisé est un principe de pièce rapportée c'est-à-dire qu'un substrat en matériau pouvant accepter une déformation est rapporté dans un matériau non déformable plastiquement de sorte à permettre un sertissage et à donner l'illusion que c'est ce matériau non déformable plastiquement qui est serti.

[0072] Dans une première variante visible à la fig. 14, le maintien du premier matériau est amélioré par utilisation de moyens de maintien 50. Ces moyens de maintien 50 comprennent au moins un évidement 51 et/ou au moins une excroissance 52. Ces moyens de maintien 50 sont réalisés au préalable au remplissage de la creusure 4. De ce fait, lors du remplissage de ladite creusure, le premier matériau remplit les évidements 5a ou les excroissances 5b deviennent

prisonnières dudit premier matériau. En conséquence, lorsque le premier matériau remplit la creusure 4 et est solidifié, il est parfaitement maintenu dans ladite creusure 4.

[0073] Dans le cas où le premier matériau est un alliage métallique amorphe, la faible viscosité du matériau amorphe permet de bien remplir la creusure 4. Par analogie, cette faible viscosité du matériau amorphe permet également de mieux remplir les évidements 51 ou de mieux envelopper les excroissances 52.

[0074] Ces évidements 51 ou excroissances 52 peuvent être situés sur les flancs verticaux 7 de la creusure 4 ou au niveau du fond 7a de la creusure 4. De même, les évidements 51 peuvent être traversants ou non.

[0075] On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations et/ou combinaisons évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux différents modes de réalisation de l'invention exposée ci-dessus sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées.

Revendications

1. Pièce décorative comprenant un support (2) réalisé dans un matériau ne comprenant pas de déformation plastique exploitable dans lequel au moins une creusure (4) est aménagée caractérisée en ce que ladite creusure étant remplie d'un premier matériau formant un substrat (6) dans lequel au moins un logement (8) est aménagé, ledit au moins un logement étant agencé pour qu'au moins un élément esthétique (3) puisse s'y loger, ledit substrat comprenant en outre des moyens d'accroche (5) se déformant pour maintenir ledit au moins un élément esthétique dans ledit au moins un logement, les moyens d'accroche (5) comprenant au moins un élément de sertissage (9).
2. Pièce décorative selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite au moins une creusure comprend des flancs (7) verticaux afin d'améliorer le maintien de chaque élément esthétique dans le support.
3. Pièce décorative selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite au moins une creusure comprend des flancs (7) agencés de sorte que la surface de la creusure augmente avec la profondeur de la creusure.
4. Pièce décorative selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite au moins une creusure comprend des flancs agencés de sorte que la surface de la creusure diminue avec la profondeur de la creusure.
5. Pièce décorative selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que ladite au moins une creusure comprend des moyens de maintien (50) s'étendant à partir de l'une des parois de la creusure pour maintenir le premier matériau dans ladite creusure.
6. Pièce décorative selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins un évidement (51).
7. Pièce décorative selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins un évidement (51) traversant.
8. Pièce décorative selon la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins une excroissance (52).
9. Pièce décorative selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le premier matériau est métallique.
10. Pièce décorative selon la revendication 9, caractérisée en ce que le premier matériau est un matériau métallique au moins partiellement amorphe.
11. Pièce décorative selon la revendication 9, caractérisée en ce que le premier matériau est un matériau métallique totalement amorphe.
12. Pièce décorative selon la revendication 9, caractérisée en ce que le premier matériau comporte au moins un élément précieux, compris dans la liste comportant l'or, le platine, le palladium, le rhénium, le ruthénium, le rhodium, l'argent, l'iridium ou l'osmium.
13. Pièce décorative selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la distance entre l'élément esthétique (3) et un bord de la creusure (4) est au minimum de 0.01 mm.
14. Pièce décorative selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément esthétique comporte une culasse, la hauteur du logement (8) étant au moins égale à la hauteur de la culasse de l'élément esthétique.
15. Procédé de sertissage d'au moins un élément esthétique sur un support comprenant les étapes de:
 - a) se munir d'un support (2) réalisé dans un matériau ne comprenant pas de déformation plastique exploitable, ledit support étant muni d'au moins une creusure (4);
 - b) se munir d'au moins un élément esthétique (3);
 - c) remplir ladite creusure avec un premier matériau de façon à ce qu'il forme un substrat;
 - d) réaliser au moins un logement (8) et des moyens d'accroche (5) dans le premier matériau, ledit au moins un logement étant agencé pour que l'élément esthétique (3) puisse s'y loger; les moyens d'accroche étant aptes à se déformer pour maintenir ledit au moins un élément esthétique dans ledit au moins un logement, les moyens d'accroche (5) comprenant au moins un élément de sertissage (9);

- e) sertir ledit au moins un élément esthétique en le plaçant dans ledit au moins un logement et en déformant les moyens d'accroche (5) de sorte à le maintenir.
16. Procédé de sertissage selon l'a revendication 15, caractérisé en ce que l'étape e) de sertissage consiste en une déformation plastique des moyens d'accroche (5).
 17. Procédé de sertissage selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'étape e) de sertissage consiste en une déformation élastique des moyens d'accroche (5)
 18. Procédé de sertissage selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'étape e) de sertissage consiste en une dilatation thermique du support (2) et du premier matériau afin de sertir ledit au moins un élément esthétique dans ledit au moins un logement.
 19. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 16 à 18, caractérisée en ce que le premier matériau est métallique.
 20. Procédé de sertissage selon la revendication 19, caractérisée en ce que le premier matériau comporte au moins un élément précieux, compris dans la liste comportant l'or, le platine, le palladium, le rhénium, le ruthénium, le rhodium, l'argent, l'iridium ou l'osmium.
 21. Procédé de sertissage selon les revendications 19 ou 20, caractérisée en ce que le premier matériau est au moins partiellement amorphe.
 22. Procédé de sertissage selon les revendications 19 ou 20, caractérisée en ce que le premier matériau est totalement amorphe.
 23. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 15 à 22, caractérisé en ce que l'étape c) consiste à déposer ledit premier matériau par électroformage.
 24. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 15 à 22, caractérisé en ce que l'étape c) consiste à remplir la creusure par coulée.
 25. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 15 à 22, caractérisé en ce que l'étape c) consiste à remplir la creusure par formage à chaud.
 26. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 15 à 22, caractérisé en ce que l'étape c) consiste à remplir la creusure par chassage du premier matériau.
 27. Procédé de sertissage selon la revendication 26, caractérisé en ce que l'étape c) visant remplir la creusure par chassage consiste à chauffer le support (2) pour le dilater thermiquement et augmenter les dimensions de la creusure puis placer le premier matériau (6) dans la creusure et enfin refroidir pour contracter le support (2).
 28. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 16 à 22, caractérisé en ce que l'étape c) consiste à remplir la creusure par densification de poudre.

Fig. 1

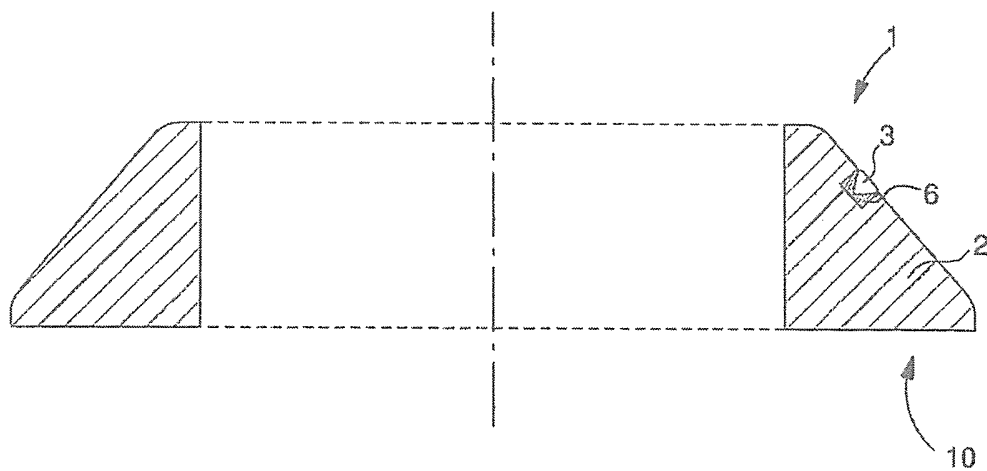


Fig. 2

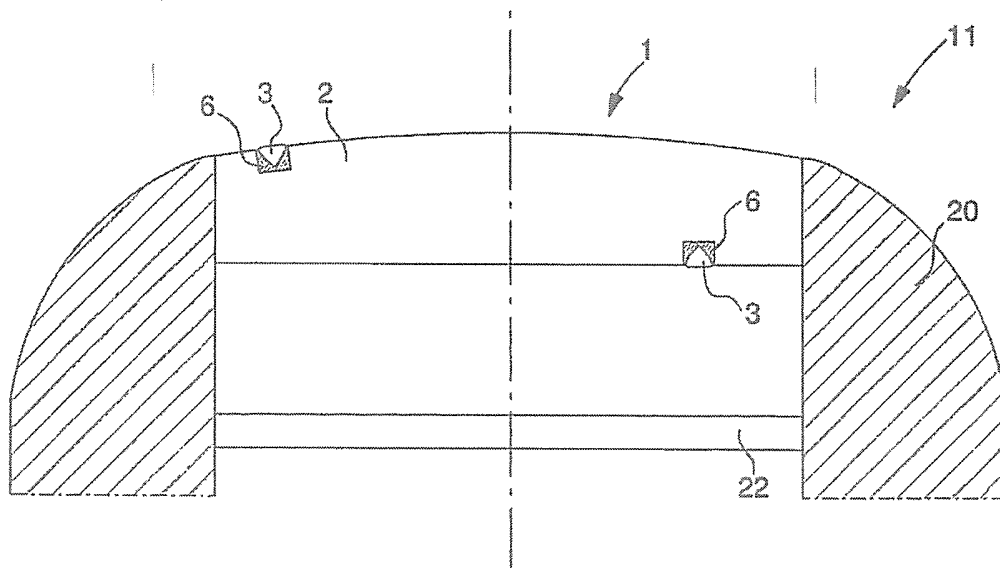


Fig. 3

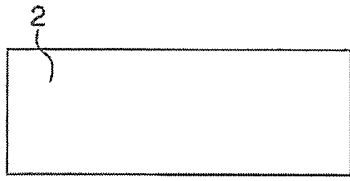


Fig. 4

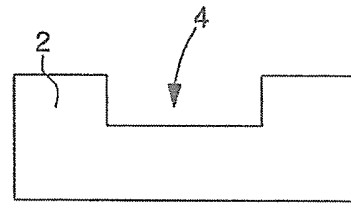


Fig. 5

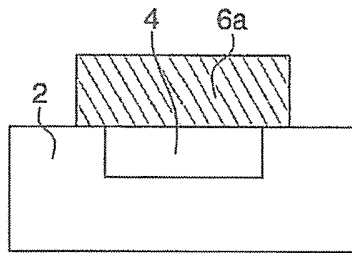


Fig. 6

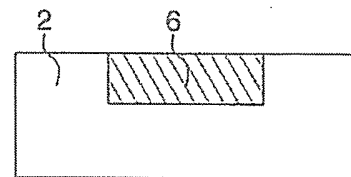


Fig. 7

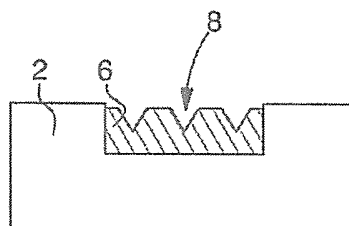


Fig. 8

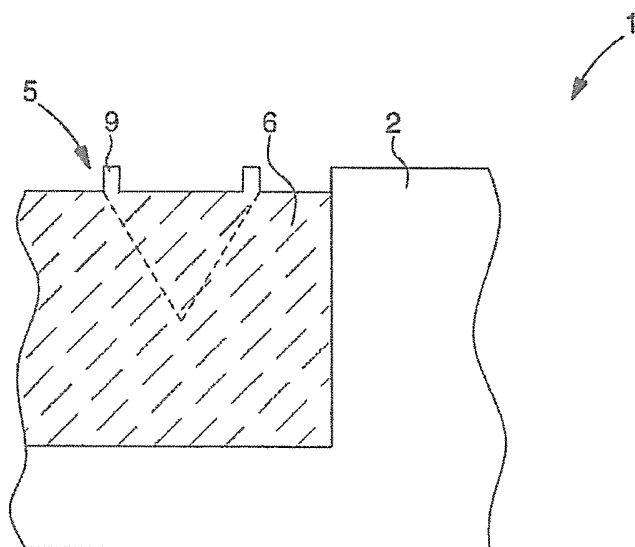


Fig. 9

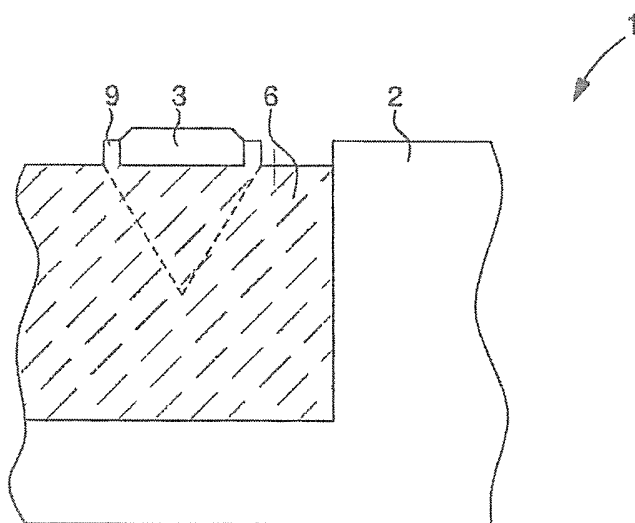


Fig. 10

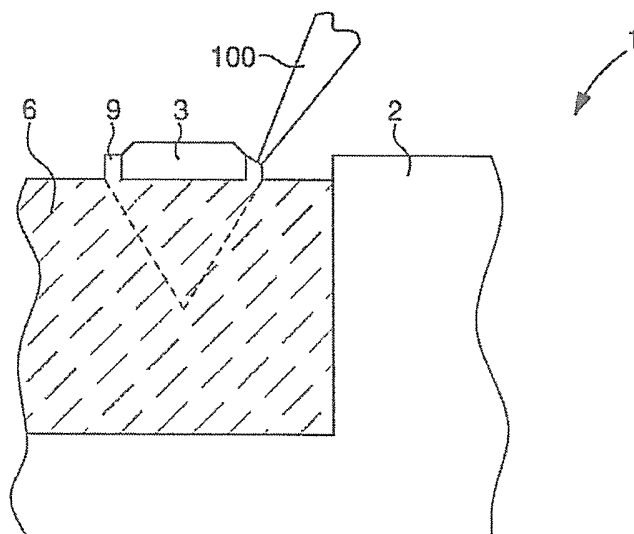


Fig. 11

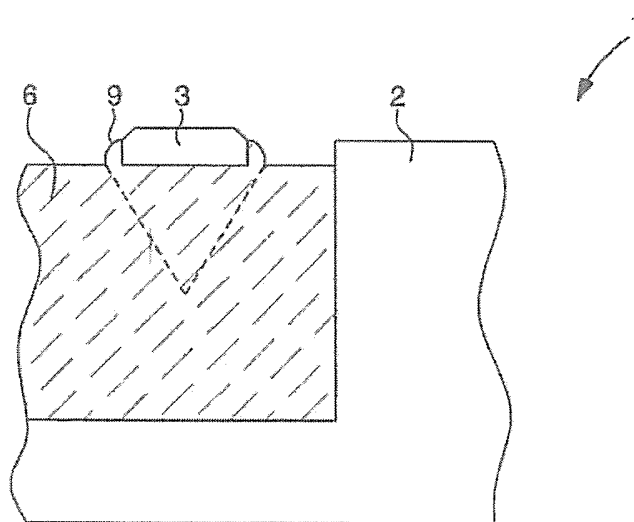


Fig. 12

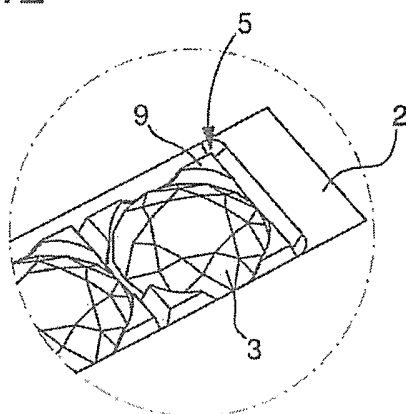


Fig. 13

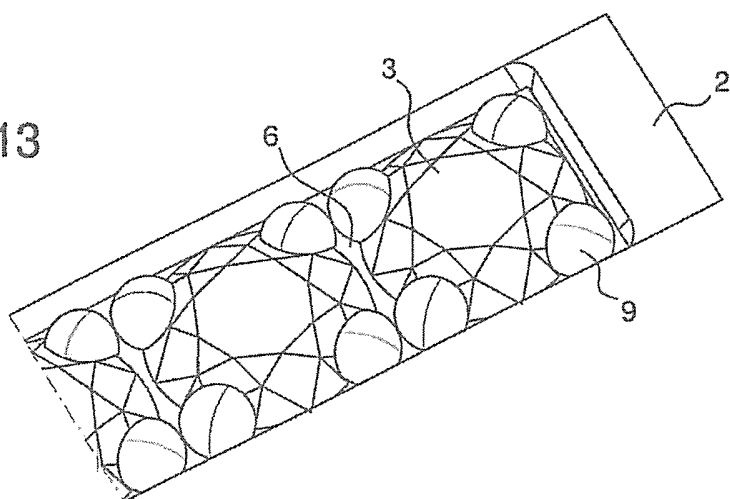


Fig. 14

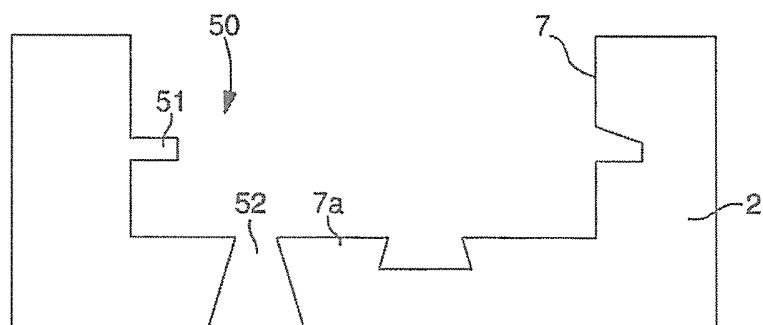


Fig. 15

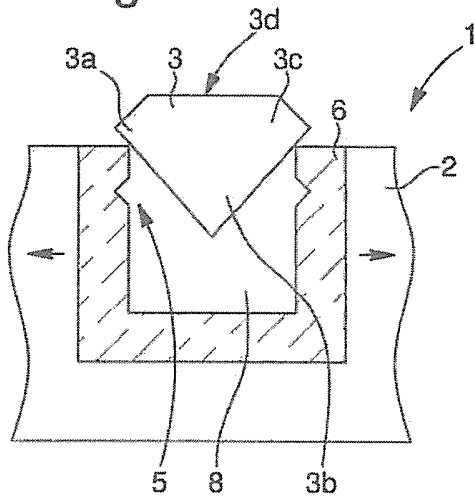


Fig. 16

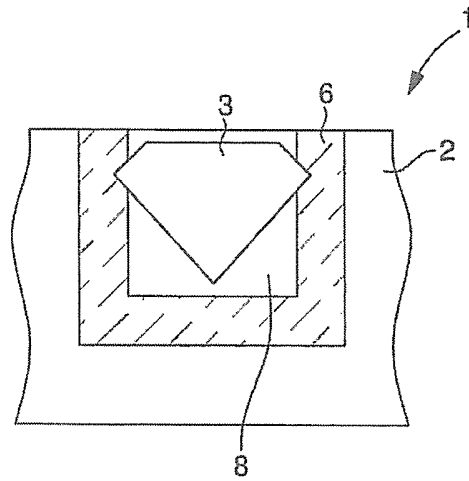


Fig. 17

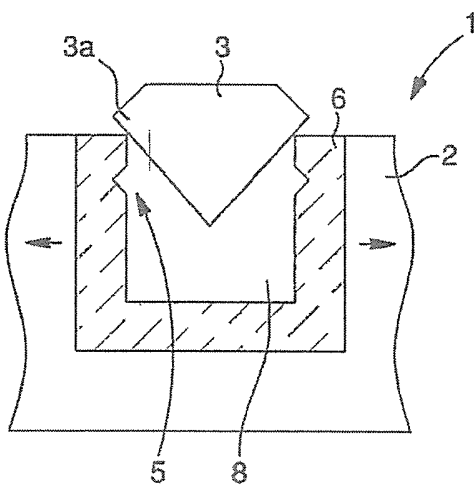


Fig. 18

