



(11)

EP 2 796 297 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.10.2014 Bulletin 2014/44

(51) Int Cl.:
B44C 1/26 (2006.01) **A44C 17/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **13165604.3**

(22) Date de dépôt: **26.04.2013**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **Omega SA
2500 Biel/ Bienne 4 (CH)**

(72) Inventeurs:
 • **Lauper, Stéphane
2016 Cortaillod (CH)**
 • **Kissling, Gregory
2532 Macolin (CH)**

- **Winkler, Yves
3185 Schmitten (CH)**
- **Dubach, Alban
2502 Bienne (CH)**
- **Bourban, Stewes
1589 Chabrey (CH)**
- **Netuschill, Alexandre
2400 Le Locle (CH)**
- **Blaser, Lionel
2035 Corcelles (CH)**

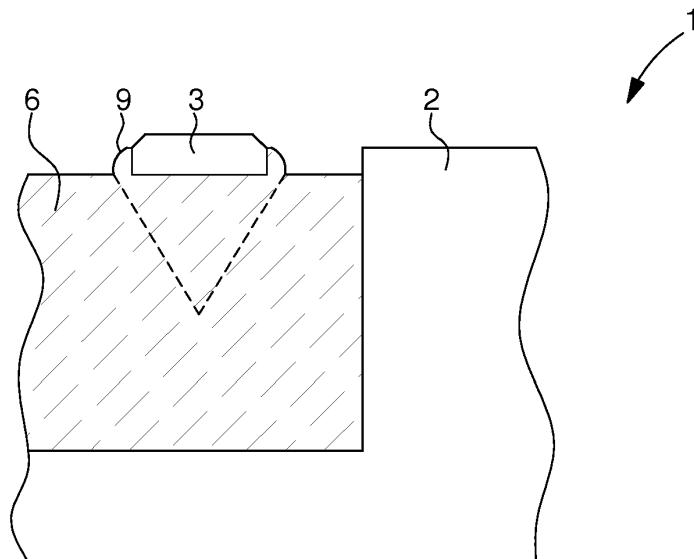
(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)**

(54) Pièce décorative réalisée par sertissage sur métal amorphe

(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 creusement (4) est aménagée caractérisée en ce que ladite creusement étant remplie d'un pre-

mier matériau étant un alliage au moins partiellement amorphe 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.

Fig. 11



Description

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

ARRIERE 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.

[0003] Pour cela, le support est réalisé en alliage métallique et est usiné 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 portable 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 à froid par déformation plastique 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 ce dernier 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 composant 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'accroche 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%.

[0004] 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.

[0005] De ce fait, il n'est plus possible d'utiliser la méthode actuelle pour sertir des éléments esthétiques comme par exemple des pierres précieuses.

[0006] 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.

RESUME DE L'INVENTION

[0007] 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.

[0008] A cet effet, l'invention concerne une pièce décorative comprenant un support réalisé dans un matériau ne comprenant pas de déformation plastique dans lequel au moins une creusement est aménagée, **caractérisée en ce que** ladite creusement étant remplie d'un premier matériau étant un alliage au moins partiellement amorphe formant un substrat dans lequel au moins un logement est aménagé, ledit au moins un logement étant agencé pour qu'au moins un élément esthétique puisse s'y loger, ledit substrat comprenant en outre des moyens d'accroche se déformant pour maintenir ledit au moins un élément esthétique dans ledit au moins un logement.

[0009] Dans un premier mode de réalisation avantageux, les moyens d'accroche comprennent au moins un élément de sertissage.

[0010] Dans un second mode de réalisation avantageux, ladite au moins une creusement comprend des flancs verticaux afin d'améliorer le maintien de chaque élément esthétique dans le support.

[0011] Dans un troisième mode de réalisation avantageux, ladite au moins une creusement comprend des flancs agencés de sorte que la surface de la creusement augmente avec la profondeur de la creusement.

[0012] Dans un quatrième mode de réalisation avantageux, ladite au moins une creusement comprend des flancs agencés de sorte que la surface de la creusement diminue avec la profondeur de la creusement.

[0013] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ladite au moins une creusement comprend des moyens de maintien s'étendant à partir de l'une des parois de la creusement pour maintenir le premier matériau dans ladite creusement.

[0014] Dans un autre mode de réalisation avantageux,

les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins un évidement.

[0015] Dans un autre mode de réalisation avantageux, les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins un évidement traversant.

[0016] Dans un autre mode de réalisation avantageux, les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins une excroissance.

[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 creuseure 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 comprenant les étapes de :

- a) se munir d'un support dans un matériau fragile avec au moins une creuseure;
- b) se munir d'au moins un élément esthétique;
- c) remplir ladite creuseure avec un premier matériau métallique au moins partiellement amorphe;
- d) réaliser au moins un logement et des moyens d'accroche dans le premier matériau;
- e) sertir ledit au moins un élément esthétique en le plaçant dans ledit au moins un logement et en déformant les moyens d'accroche de sorte à le maintenir.

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

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

[0024] Dans un autre troisième mode de réalisation avantageux, l'étape e) de sertissage consiste en une déformation élastique des moyens d'accroche.

[0025] Dans un quatrième mode de réalisation avantageux, 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 trou.

[0026] Dans un cinquième mode de réalisation avantageux, les étapes c), d) et e) sont simultanées, le procédé consiste à placer ledit au moins un élément esthétique dans la creuseure puis à remplir ladite creuseure avec ledit premier matériau

[0027] Dans un autre mode de réalisation avantageux,

le procédé de sertissage d'au moins un élément esthétique sur un support comprend les étapes de :

- a) se munir d'un support (muni d'au moins une creuseure);
- b) se munir d'au moins un élément esthétique;
- c) remplir ladite creuseure avec un premier matériau au moins partiellement amorphe;
- d) chauffer localement ledit premier matériau à au moins sa température de transition vitreuse;
- e) insérer ledit au moins un élément esthétique dans le premier matériau puis refroidir.

[0028] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le procédé de sertissage d'au moins un élément esthétique sur un support comprend les étapes de :

- a) se munir d'un support muni d'au moins une creuseure;
- b) se munir d'au moins un élément esthétique;
- c) remplir ladite creuseure avec un premier matériau au moins partiellement amorphe;
- d) chauffer localement ledit au moins un élément esthétique à au moins la température de transition vitreuse dudit premier matériau;
- e) insérer ledit au moins un élément esthétique dans le premier matériau puis refroidir.

[0029] Dans un autre mode de réalisation avantageux, les éléments esthétiques sont disposés bord à bord.

[0030] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est un matériau métallique totalement amorphe.

[0031] 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.

[0032] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) de remplissage de la creuseure se fait par coulée.

[0033] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) de remplissage de la creuseure se fait par formage à chaud.

[0034] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) de remplissage de la creuseure se fait par densification de poudre.

[0035] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape c) consiste à remplir la creuseure par chassage. Ce mode consiste à chauffer le support pour le dilater thermiquement et augmenter les dimensions de la creuseure puis à placer le substrat dans la creuseure et enfin contracter le support.

[0036] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le procédé comprend en outre une étape consistant à cristalliser le premier matériau.

[0037] Dans un autre mode de réalisation avantageux, les moyens d'accroche comprennent au moins un élé-

ment de sertissage.

[0038] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ledit au moins un élément esthétique comprend au moins une gorge dans laquelle ledit premier matériau s'insère pour améliorer le maintien dudit au moins un élément esthétique.

[0039] 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 serti.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0040] 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 figures 1 et 2 représentent de manière schématique exemple de pièce décorative utilisant la présente invention ;
- les figures 3 à 11 illustrent schématiquement les étapes du procédé de réalisation dudit premier mode de réalisation ;
- les figures 12 et 13 représentent une vue de haut des éléments esthétiques sertis et non sertis selon l'invention.
- la figures 14 représente une vue en coupe des moyens de maintien selon l'invention.
- les figures 15 et 16 représentent une troisième alternative du procédé selon l'invention.
- les figures 17 et 18 représentent une quatrième alternative du procédé selon l'invention.
- les figures 19 à 23 représentent une cinquième alternative du procédé selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0041] 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.

[0042] Comme visible aux figures 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 pré-

cieuses comme des diamants ou rubis ou non précieuses comme des zircons ou tout autre élément esthétique possible.

[0043] Sur les figures 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 figure 1 ou une glace de montre 11 visible à la figure 2 ou un cadran 22 ou toute parties extérieures d'une montre ou pièce d'horlogerie. 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 peut être utilisé tel que le saphir, le silicium ou le verre. 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 également 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 être plane ou courbe c'est-à-dire concave ou convexe.

[0044] Avantageusement selon l'invention, ce support 2 comporte au moins une crevasse 4, représentée sur la figure 4, aménagée sur ledit support pour permettre le sertissage d'au moins un élément esthétique. Chaque crevasse 4 se présente alors sous la forme d'un motif et possède des flancs 7, de préférence sensiblement perpendiculaires à la surface visible. Ces crevasses 4 sont utilisées pour permettre l'utilisation d'un substrat 6 pour le sertissage. En effet, l'invention se propose de remplir ladite crevasse 4 avec un premier matériau plus facilement déformable de sorte à pouvoir sertir ledit au moins un élément esthétique 3, ce qui n'est pas possible avec un support 2 en céramique ou silicium. Ainsi pour remplir lesdites crevasses 4, il est envisagé d'utiliser dans la présente invention un premier matériau métallique.

[0045] La première étape, visible à la figure 3, consiste à se munir du support 2 dans un matériau qui ne se déforme pas plastiquement.

[0046] La seconde étape, visible à la figure 4, consiste donc à réaliser au moins une crevasse 4 dans le support 2. Cette crevasse 4 peut être réalisée par exemple par usinage, par ablation laser, voir directement lors du moulage du support ou par toute autre technique.

[0047] La troisième étape consiste à remplir ladite crevasse 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 figure 6.

[0048] Avantageusement selon l'invention, le premier matériau est un alliage métallique amorphe. On comprendra également que le matériau métallique sera partiellement amorphe ou totalement amorphe. Le terme partiellement amorphe 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.

[0049] Une des méthodes pour remplir la creusement consiste à utiliser le formage à chaud. Les figures 5 et 6 représentent de manière simplifiée les étapes de remplissage de la creusement 4. Au préalable, il est, d'une part, nécessaire de réaliser le support 2 comme visible à la figure 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 Tg, 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 figure 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 Tg, 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 creusement 4 comme visible à la figure 6. Ensuite, lorsque les creusures 4 sont remplies comme visible à la figure 6, on refroidit l'ensemble afin de conserver l'état amorphe de l'alliage.

[0050] Ce type de matériaux convient bien du fait qu'ils peuvent ainsi facilement remplir tout le volume de la creusement 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 creusement 4 ou bien au contraire de sorte à l'agrandir. Il va de soi que le cas le plus avantageux est celui où la surface du fond de la creusement 4 est la plus grande puisqu'elle permet de retenir naturellement l'alliage métallique amorphe dans la creusement 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 creusement 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.

[0051] Bien entendu, d'autres types de mise en forme sont possibles comme la mise en forme par coulée ou injection, par densification de poudre ou par chassage.

[0052] Le procédé de coulée ou injection 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 creusement 4 du support 2.

[0053] Le procédé de densification de poudre consiste à introduire une poudre métallique dans la creusement 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 thermique. Une fois la creusement 4 remplie, une étape de refroidissement jusqu'à une température inférieure à Tg est effectuée afin d'éviter la cristallisation de l'alliage pour obtenir une creusement 4 remplie d'alliage métallique amorphe ou semi-amorphe.

[0054] Le procédé de chassage consiste à réaliser un bloc d'alliage métallique amorphe dont les dimensions et la forme sont légèrement plus grandes que celles de la creusement 4 et à forcer ce bloc à rentrer dans ladite creusement 4. Avantageusement, il peut être prévu de réaliser cette étape d'assemblage en utilisant la dilatation thermique. Pour se 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 creusement 4. Par conséquent la différence entre les dimensions de la creusement 4 et les dimensions du bloc est modifiée de sorte que les dimensions de la creusement 4 deviennent plus importantes que celles du bloc. Il est alors aisément d'insérer le bloc dans la creusement 4. Lorsque le support 2 est refroidi, il reprend ses dimensions initiales et le bloc se retrouve coincé dans ladite creusement 4.

[0055] Une fois la creusement remplie, une quatrième étape de préparation est effectuée. Cette étape consiste à fabriquer les logements (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 fraiseage, 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 température de transition vitreuse Tg du métal amorphe, sur l'alliage métallique amorphe remplissant la creusement 4. Il est ainsi possible d'éviter les étapes d'usinage qui peuvent être difficiles selon les alliages métalliques amorphes utilisés.

[0056] Les moyens d'accroche 5 se présentant 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 figures 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 figure 10.

[0057] 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 réalisées sur l'édit 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.

[0058] Dans un exemple particulier de réalisation visible à la figure 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 facettée surmontée d'une table 3d comme visible à la figure 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 creusement 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 creusement 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 creusement 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 creusement 4 sera de 0.45 mm.

[0059] Dans un autre exemple, on définit que la distance entre l'élément esthétique 3 et le bord de la creusement 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 0.20mm. De préférence, elle sera de 0.10 mm.

[0060] 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 serti, 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 con-

vexe de l'hypoténuse est similaire à la courbure à celle de l'élément esthétique 3 lorsque celui-ci est vu de haut.

[0061] Une fois la quatrième étape de préparation terminée, on obtient le support 2 visible à la figure 7, la cinquième étape de sertissage peut alors avoir lieu.

[0062] 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 figures 9 à 13. De ce fait, ce dernier est maintenu dans le trou de sertissage 8. La déformation peut être plastique. Dans ce cas, elle 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 figure 13.

[0063] La déformation peut également être élastique ou obtenue par dilatation thermique. Dans le cas de la déformation élastique, le sertissage est obtenu par clipage 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.

[0064] Il est à noter que les métaux amorphes, contrairement aux métaux cristallins 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. La nature exacte de ces dernières n'est pour l'instant pas clairement identifiée. En plus de dépendre du type d'alliage amorphe, la capacité d'accommoder 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 μ m 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'accommode aucune déformation permanente.

[0065] Au vu de ce qui précède et pour pouvoir utiliser différents alliages amorphes indépendamment de leur capacité de déformation permanente, différents modes de réalisation ont été imaginés.

[0066] Un premier mode de réalisation est utilisé dans le cas où les alliages amorphes accroissent la déformation permanente et ayant des limites élastiques pas

trop élevées, typiquement inférieures à 1500 MPa : La méthode de sertissage est identique à celle utilisée pour les métaux cristallins, c'est-à-dire la déformation plastique à froid des grains 9 créés dans l'alliage amorphe.

[0067] Un second mode de réalisation est utilisé dans le cas où les alliages amorphes ayant des limites élastiques trop élevées pour une déformation plastique à froid, typiquement supérieures à 1500 MPa: La méthode de sertissage consiste à chauffer les grains 9 à une température supérieure à la température de transition vitreuse Tg de l'alliage métallique amorphe afin de diminuer fortement la viscosité et donc la force nécessaire à leur déformation. Une fois les grains 9 à la bonne température, ils sont déformés pour que le sertissage puisse avoir lieu. Une opération de refroidissement est ensuite effectuée pour les solidifier et permettre de rendre le sertissage définitif. 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. Cette déformation à chaud peut être réalisée après une étape de déformation à froid ou inversement.

[0068] Un troisième mode de réalisation est utilisé lorsque les alliages amorphes sont difficilement sertissables par déformation plastique à froid ou à chaud. Ce mode consiste à profiter de la grande déformation élastique des alliages amorphes, typiquement 2%, contrairement aux alliages cristallins qui se déforment plastiquement à partir de 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 amorphe du substrat 6 se déforme élastiquement permettant à l'élément esthétique 3 de s'insérer. Lorsque les moyens d'accroche 5, se présentant 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 figures 15 et 16.

[0069] Un quatrième mode de réalisation est également envisagé. 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 figures 17 et 18. Ces moyens d'accroche 5 se présente 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.

[0070] Un cinquième mode de réalisation peut être envisagé 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 Tg 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 Tg 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.

[0071] Un sixième mode de réalisation dans lequel la troisième c), quatrième d) et cinquième étape e) sont simultanées, est envisagé. Cette variante consiste à prévoir que l'élément esthétique 3 soit directement placé dans la crevasse 4 avant l'étape de remplissage de ladite crevasse 4 par le premier matériau. Le remplissage de la crevasse 4 se fait alors par coulée, par formage à chaud 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.

[0072] Un septième mode de réalisation, caractéristique d'un sertissage invisible, visible aux figures 19 à 23 peut être effectué. Dans ce dernier, le support 2 est muni, dans son fond, d'un trou 30 servant au remplissage. En effet, le procédé consiste à se munir d'une base 200 sur laquelle le ou les éléments esthétiques sont placés. Ces derniers sont placés à l'envers. Par exemple, pour un élément esthétique telle une pierre précieuse taillée de sorte à comprendre une culasse dans laquelle sont taillées plusieurs facettes et d'une couronne également facettée surmontée d'une table, la table est en contact avec la base et la culasse pointe vers le haut. Puis, le support 2 est placé de sorte que la crevasse 4 soit face à la base et de sorte que le ou les éléments esthétiques 3 soient situés dans l'espace formé par la crevasse 4. De préférence, les éléments esthétiques 3 sont situés les uns par rapports aux autres selon leur arrangement définitif. Bien entendu, d'autres dispositifs de pierres peuvent être envisagés, comme par exemple des pierres dont toutes les culasses des pierres pointent vers le bas, ou des pierres disposées de façon aléatoire tels que certaines pierres ont les culasses vers le haut, d'autres ont les culasses vers le bas. Ensuite, le premier matériau c'est-à-dire l'alliage métallique amorphe qui est stocké dans un appareil 300, est versé ou infiltré dans la crevasse par l'intermédiaire du trou 30 servant au remplissage. Le premier matériau est ainsi de préférence coulé, injecté ou pressé thermiquement dans ladite crevasse 4

puis solidifié pour figer la position des éléments esthétiques 3. Avantageusement, le trou 30 servant au remplissage est également rempli de sorte que, selon son profil, il peut servir de maintien au premier matériau dans la creuseure 4. Enfin, la base 200 et le support 2 sont séparés pour obtenir la pièce décorative 1 selon l'invention. Bien entendu, on comprendra que les éléments esthétiques 3 peuvent être mis bord à bord pour éviter que l'alliage métallique amorphe ne soit visible. Dans le cas d'éléments esthétiques 3 taillés pour comprendre une culasse 3b dans laquelle sont taillées plusieurs facettes et une couronne 3c également facettée surmontée d'une table 3d, le fait de mettre les éléments esthétiques 3 bord à bord permet que l'alliage métallique amorphe ne s'infiltre pas entre les couronnes.

[0073] Dans une variante des cinquième à septième modes de réalisation, l'élément esthétique 3 comprend au moins une gorge 31. Cette gorge 31 permet, lors du sertissage de l'élément esthétique, que l'alliage métallique amorphe s'insère dans ladite gorge 31. En effet, comme l'alliage métallique amorphe épouse parfaitement les contours d'une pièce lorsqu'il est chauffé à une température supérieure à Tg ou lorsqu'il est liquide, la gorge 31 fait alors office de moyen permettant d'ancrer l'élément esthétique dans le substrat 6 en métal amorphe comme visible à la figure 23.

[0074] 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.

[0075] Dans une première variante visible à la figure 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 un excroissance 52. Ces moyens de maintien 50 sont réalisés au préalable au remplissage de la creuseure 4. De ce fait, lors du remplissage de ladite creuseure, le premier matériau rempli les évidements 51 ou les excroissances 52 deviennent prisonnières dudit premier matériau. En conséquence, lorsque le premier matériau remplit la creuseure 4 et est solidifié, il est parfaitement maintenu dans ladite creuseure 4.

[0076] Dans le cas où le premier matériau est un alliage métallique amorphe, la faible viscosité du matériau amorphe permet de bien remplir la creuseure 4. Par analogie, cette faible viscosité du matériau amorphe permet également de mieux remplir les évidements 51 ou de mieux envelopper les excroissances 52.

[0077] Ces évidements 51 ou excroissances 52 peuvent être situés sur les flancs verticaux 7 de la creuseure 4 ou au niveau du fond 7a de la creuseure 4. De même, les évidements 51 peuvent être traversant ou non.

[0078] 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.

[0079] Ainsi, il est envisageable qu'une fois le métal amorphe est mis en forme dans le creuseure 4, une étape de cristallisation ait lieu juste avant ou juste après l'étape de réalisation des trous de sertissage 8. Cette étape consiste à chauffer le métal amorphe au-dessus de sa température de transition vitreuse Tg durant un temps suffisamment long pour que la cristallisation puisse s'opérer. Une fois cristallisé l'alliage peut être refroidi. Les paramètres de cristallisation (temps et température) doivent être choisis de manière à assurer la croissance de phase(s) cristalline(s) ductile(s) et non fragile(s). Cela permet de profiter des propriétés de mise en forme du métal amorphe et de profiter de la facilité des métaux cristallins à se déformer plastiquement notamment à froid.

20

Revendications

1. Pièce décorative comprenant un support (2) réalisé dans un matériau ne comprenant pas de déformation plastique dans lequel au moins une creuseure (4) est aménagée **caractérisée en ce que** ladite creuseure étant remplie d'un premier matériau étant un alliage au moins partiellement amorphe 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.
2. Pièce décorative selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les moyens d'accroche (5) comprennent au moins un élément de sertissage (9)
3. Pièce décorative selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite au moins une creuseure (4) comprend des flancs (7) verticaux afin d'améliorer le maintien de chaque élément esthétique dans le support.
4. Pièce décorative selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** ladite au moins une creuseure comprend des flancs (7) agencés de sorte que la surface de la creuseure augmente avec la profondeur de la creuseure.
5. Pièce décorative selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** ladite au moins une creuseure comprend des flancs agencés de sorte que la surface de la creuseure diminue avec la profondeur de la creuseure.

6. Pièce décorative selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** ladite au moins une creuse comprend des moyens de maintien (50) s'étendant à partir de l'une des parois de la creuse pour maintenir le premier matériau dans ladite creuse.
7. Pièce décorative selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins un évidement (51).
8. Pièce décorative selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins un évidement (51) traversant.
9. Pièce décorative selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les moyens de maintien se présentent sous la forme d'au moins une excroissance (52).
10. Pièce décorative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier matériau est un matériau métallique totalement amorphe.
11. Pièce décorative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la distance entre l'élément esthétique (3) et un bord de la creuse (4) est au minimum de 0.01 mm.
12. Pièce décorative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la hauteur du logement (8) est au moins égale à la hauteur de la culasse de l'élément esthétique (3).
13. Pièce décorative selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** 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.
14. Procédé de sertissage d'au moins un élément esthétique (3) sur un support (2) comprenant les étapes de :
- a) se munir d'un support (2) muni d'au moins une creuse (4);
 - b) se munir d'au moins un élément esthétique (3);
 - c) remplir ladite creuse avec un premier matériau au moins partiellement amorphe;
 - d) réaliser au moins un logement (8) et des moyens d'accroche (5) ;
 - e) sertir ledit au moins un élément esthétique en le plaçant dans ledit au moins un trou et en déformant les moyens d'accroche (5) de sorte à le maintenir.
15. Procédé de sertissage selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'étape e) de sertissage consiste en une déformation plastique des moyens d'accroche (5).
- 5 16. Procédé de sertissage selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'étape e) de sertissage consiste en une déformation élastique des moyens d'accroche (5).
- 10 17. Procédé de sertissage selon la revendication 14 **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 trou.
- 15 18. Procédé de sertissage selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les étapes c), d) et e) sont simultanées, le procédé consiste à placer ledit au moins un élément esthétique (3) dans la creuse puis à remplir ladite creuse (4) avec ledit premier matériau
- 20 19. Procédé de sertissage d'au moins un élément esthétique (3) sur un support (2) comprenant les étapes de :
- a) se munir d'un support (2) muni d'au moins une creuse (4);
 - b) se munir d'au moins un élément esthétique (3);
 - c) remplir ladite creuse avec un premier matériau au moins partiellement amorphe;
 - d) chauffer localement ledit premier matériau à au moins sa température de transition vitreuse;
 - e) insérer ledit au moins un élément esthétique dans le premier matériau puis refroidir.
- 25 20. Procédé de sertissage d'au moins un élément esthétique (3) sur un support (2) comprenant les étapes de :
- a) se munir d'un support (2) muni d'au moins une creuse (4);
 - b) se munir d'au moins un élément esthétique (3);
 - c) remplir ladite creuse avec un premier matériau au moins partiellement amorphe;
 - d) chauffer localement ledit au moins un élément esthétique (3) à au moins la température de transition vitreuse dudit premier matériau;
 - e) insérer ledit au moins un élément esthétique dans le premier matériau puis refroidir.
- 30 21. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 14 à 20, caractérisé ce que les éléments esthétiques sont disposés bord à bord.
- 35 22. Procédé de sertissage selon l'une des revendica-

tions 14 à 21, **caractérisée en ce que** le premier matériau est un matériau métallique totalement amorphe.

23. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 14 à 22, **caractérisée en ce que** 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. 5

24. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 14 à 23, **caractérisé en ce que** l'étape de remplissage de la creuseure se fait par coulée. 10

25. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 14 à 23, **caractérisé en ce que** l'étape de remplissage de la creuseure se fait par formage à chaud . 15

26. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 14 à 23, **caractérisé en ce que** l'étape de remplissage de la creuseure se fait par densification de poudre . 20

27. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** l'étape c) consiste à remplir la creuseure par chassage. 25

28. Procédé de sertissage l'une des revendications 14 à 27, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre 30 une étape consistant à cristalliser le premier matériau.

29. Procédé de sertissage selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les moyens d'accroche (5) 35 comprennent au moins un élément de sertissage (9).

30. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 14 à 29, caractérisé en ce ledit au moins un élément esthétique comprend au moins une gorge 40 (31) dans laquelle ledit premier matériau s'insère pour améliorer le maintien dudit au moins un élément esthétique.

45

50

55

10

Fig. 1

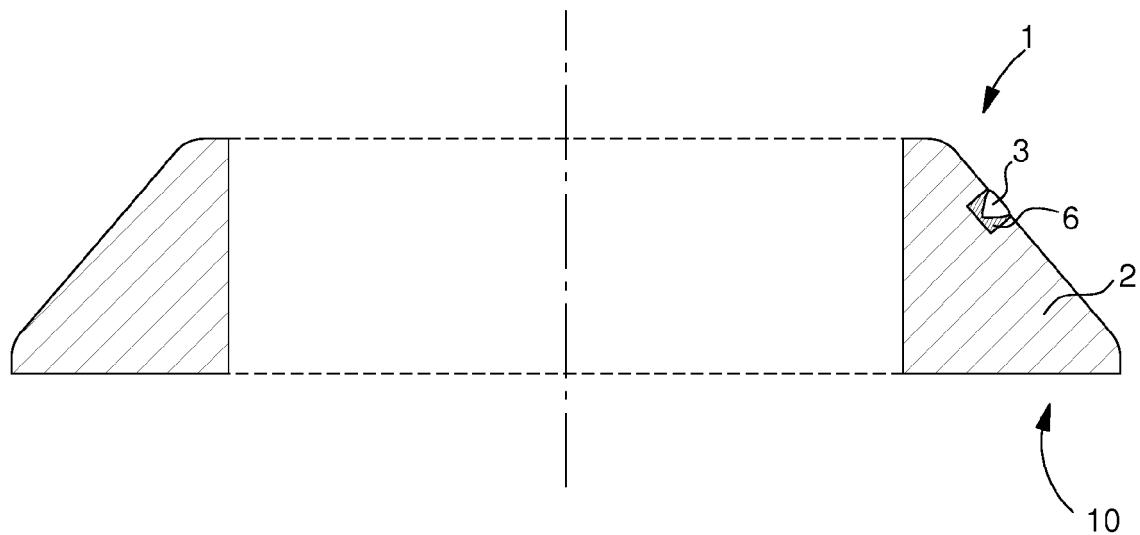


Fig. 2

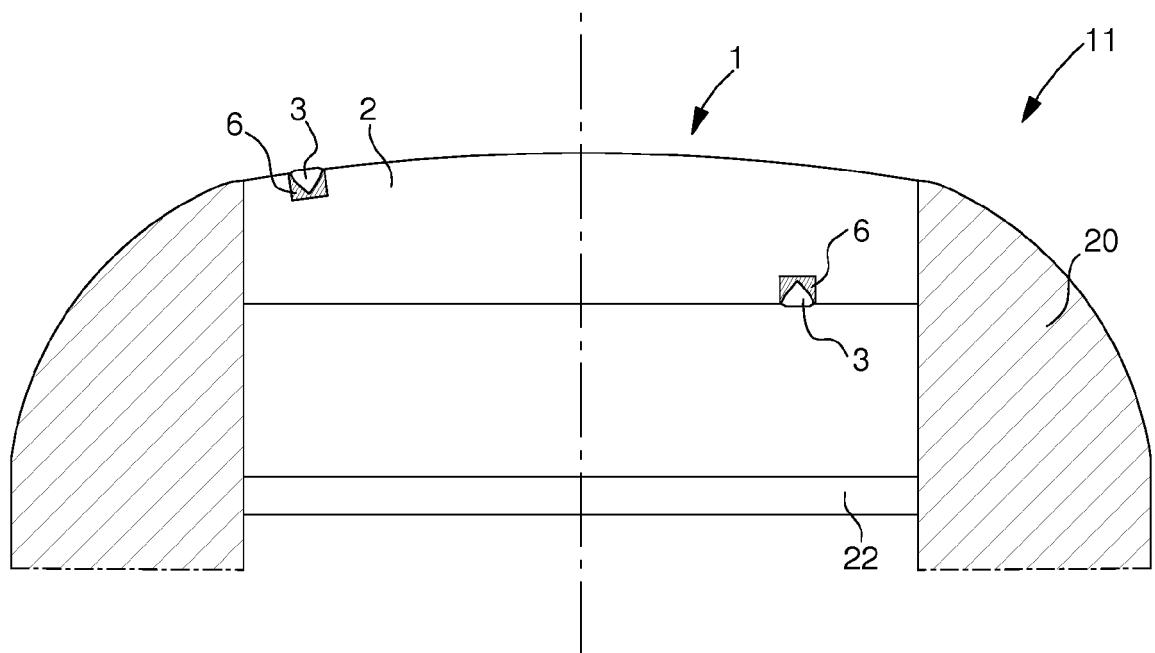


Fig. 3

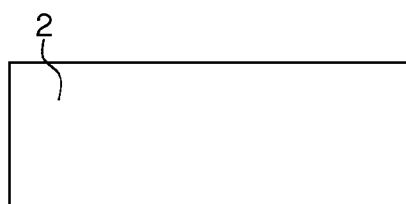


Fig. 4

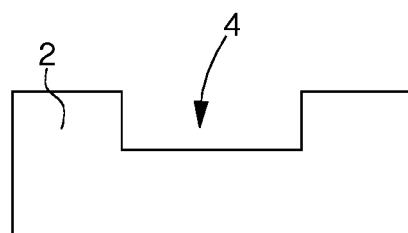


Fig. 5

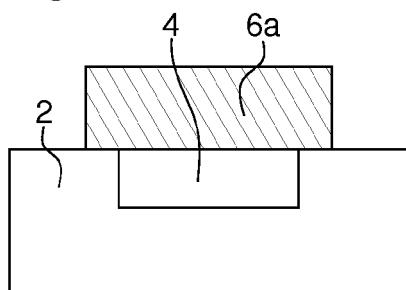


Fig. 6

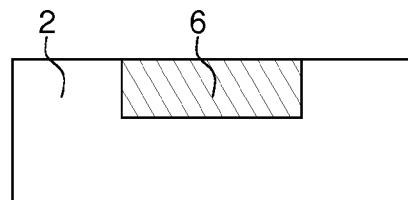


Fig. 7

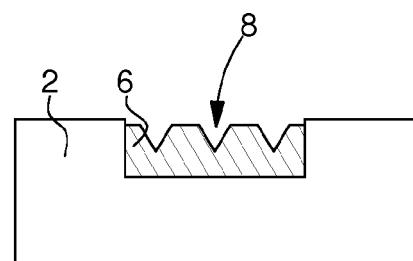


Fig. 8

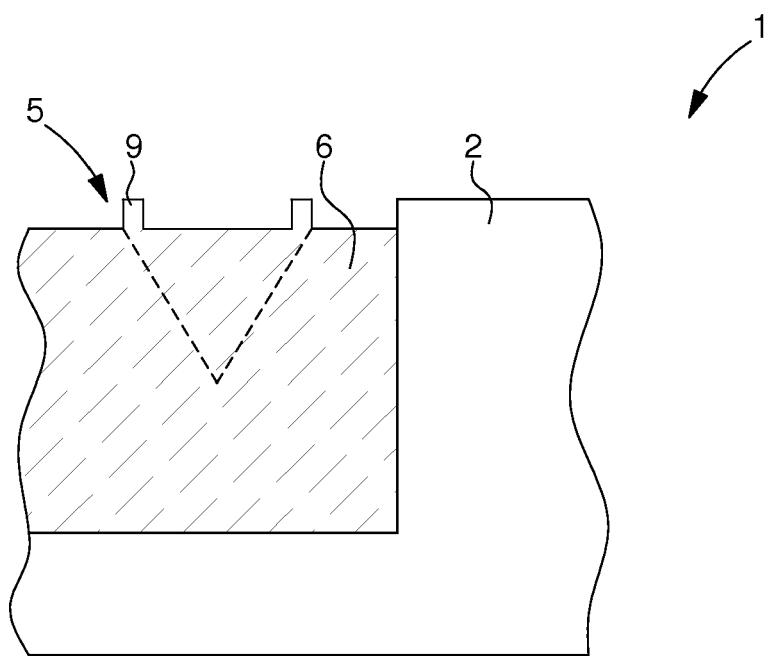


Fig. 9

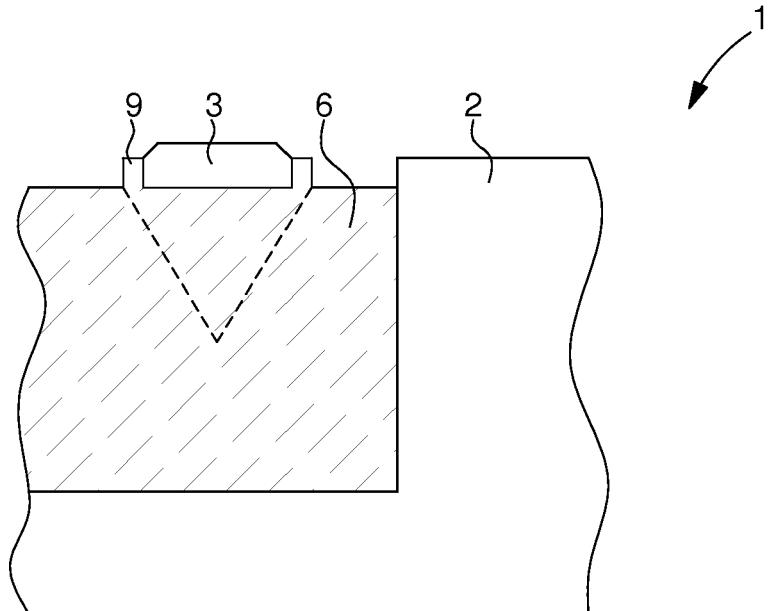


Fig. 10

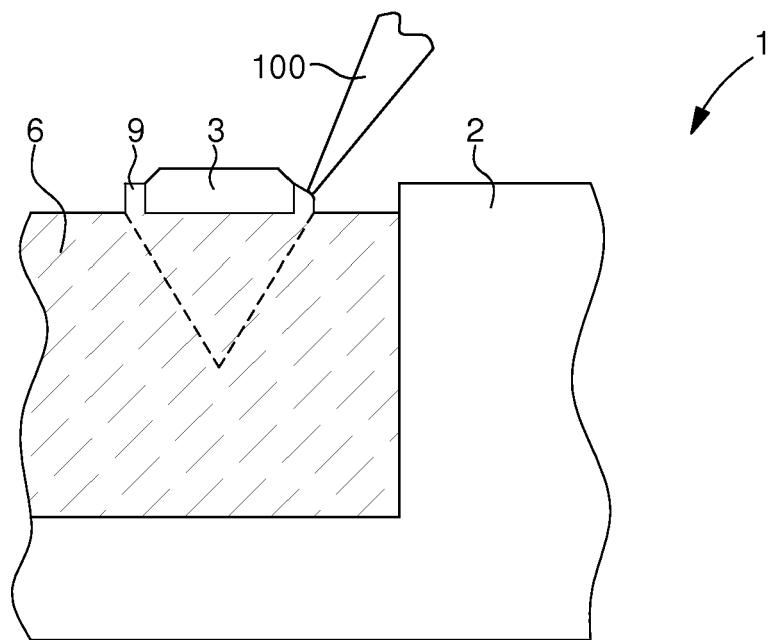


Fig. 11

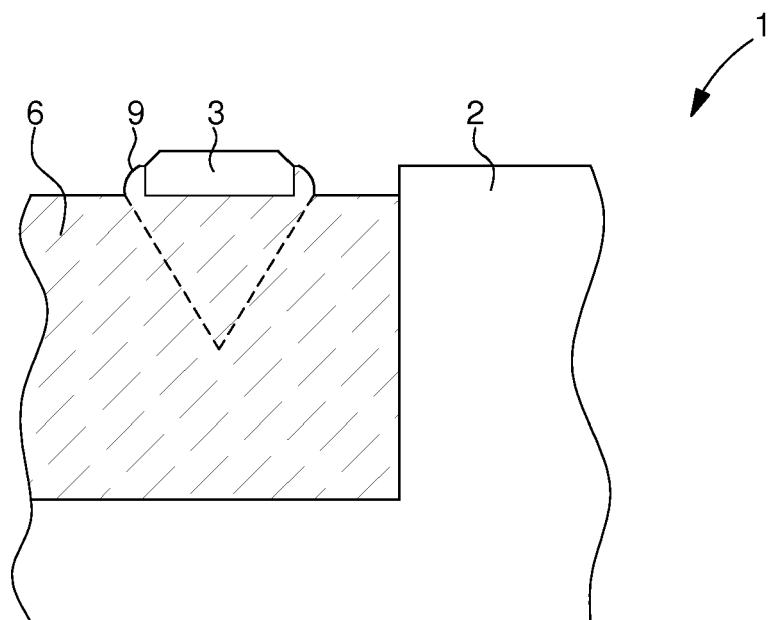


Fig. 12

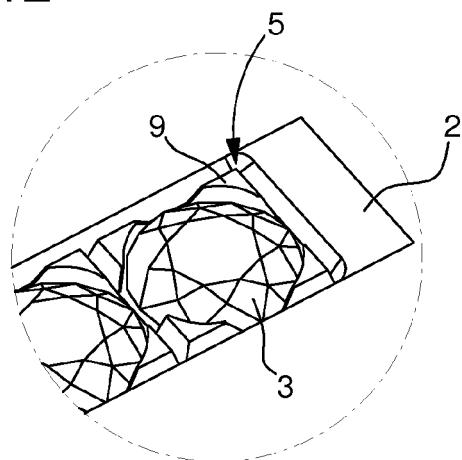


Fig. 13

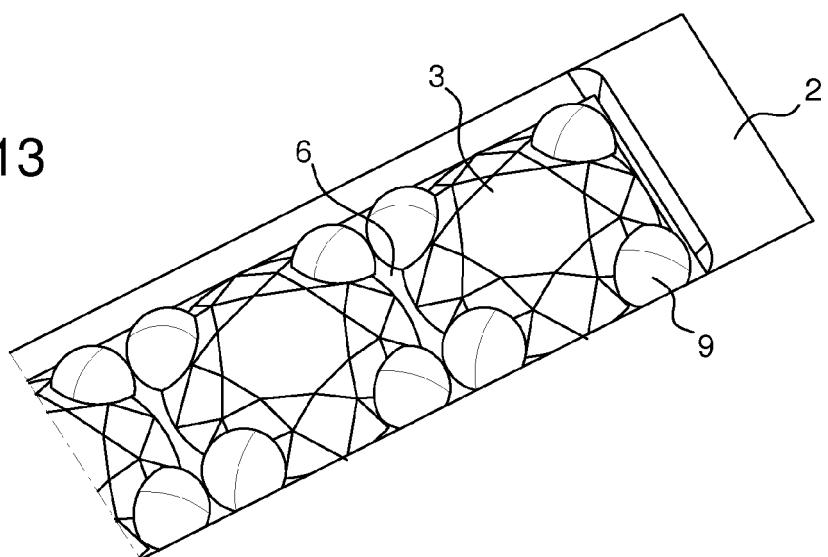


Fig. 14

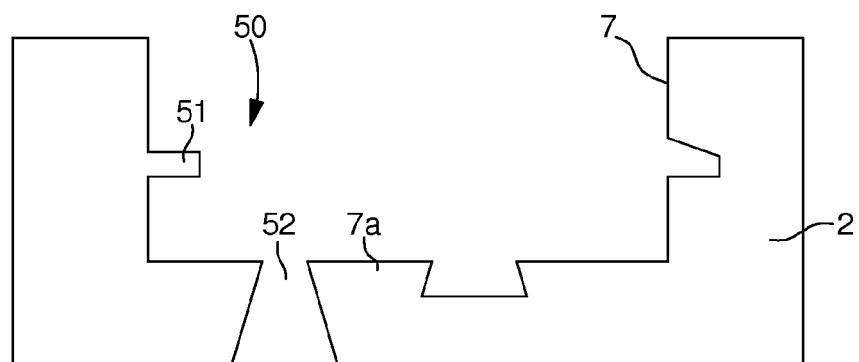


Fig. 15

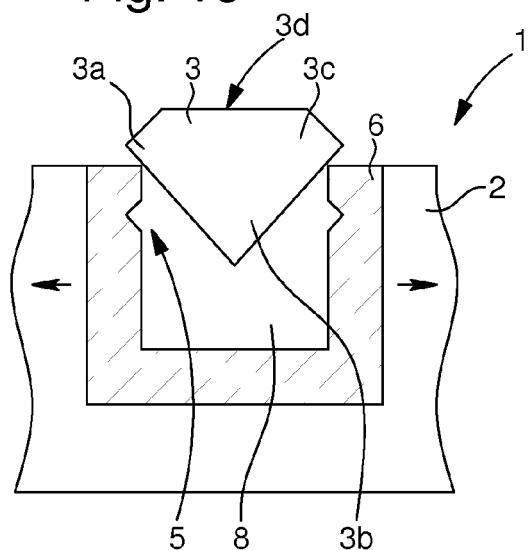


Fig. 16

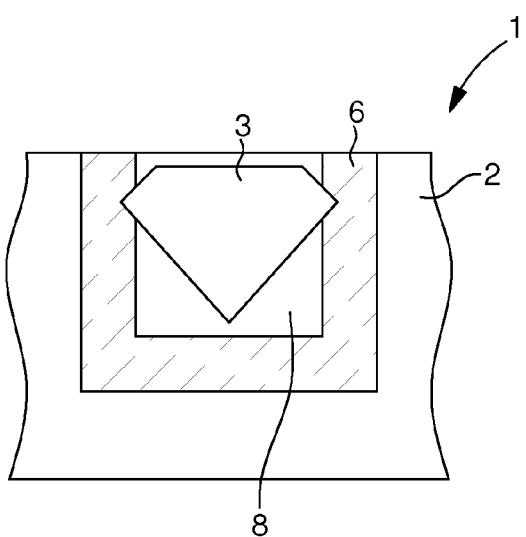


Fig. 17

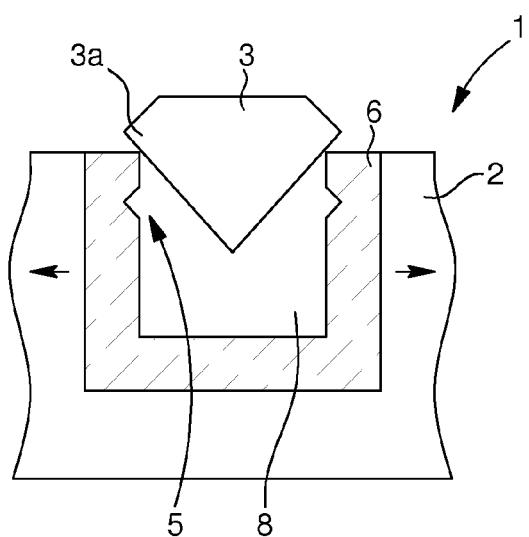


Fig. 18

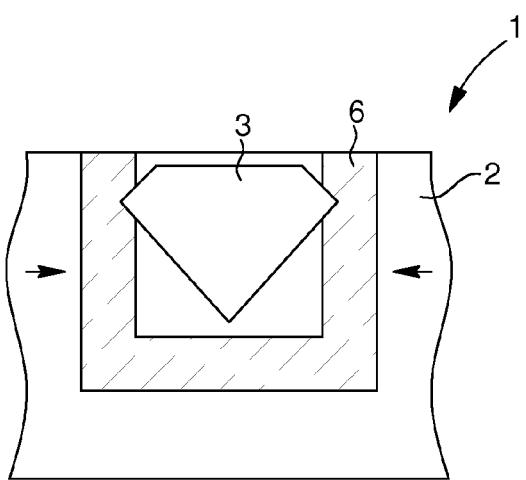


Fig. 19

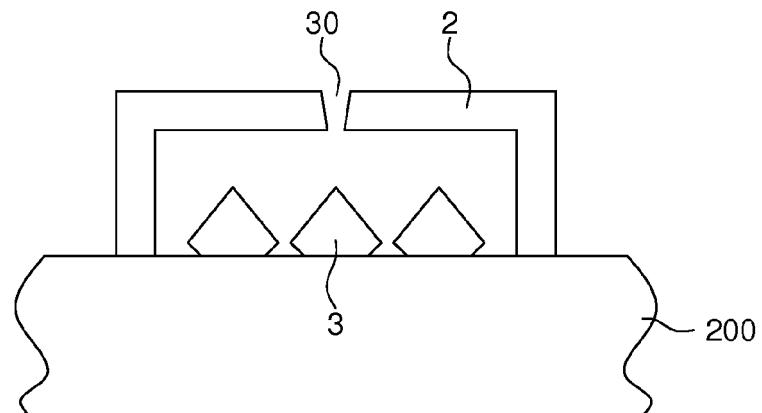


Fig. 20

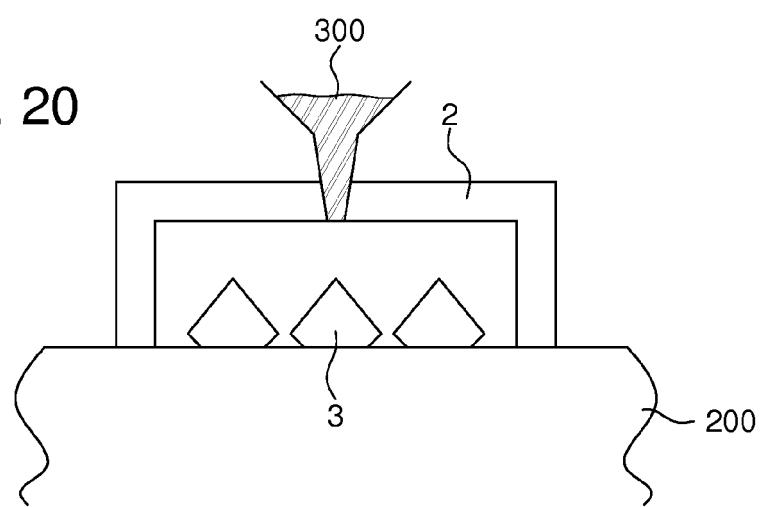


Fig. 21

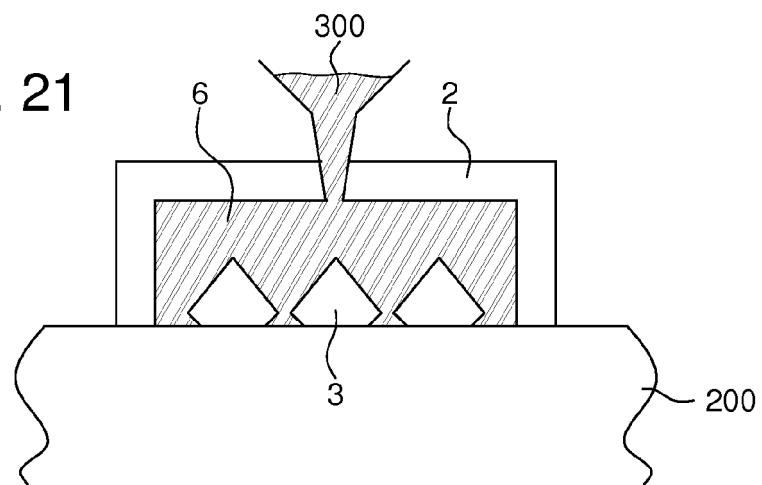


Fig. 22

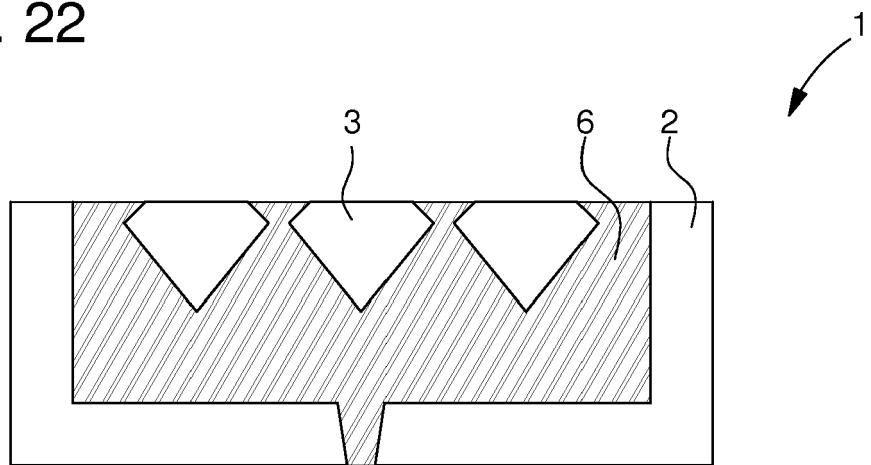
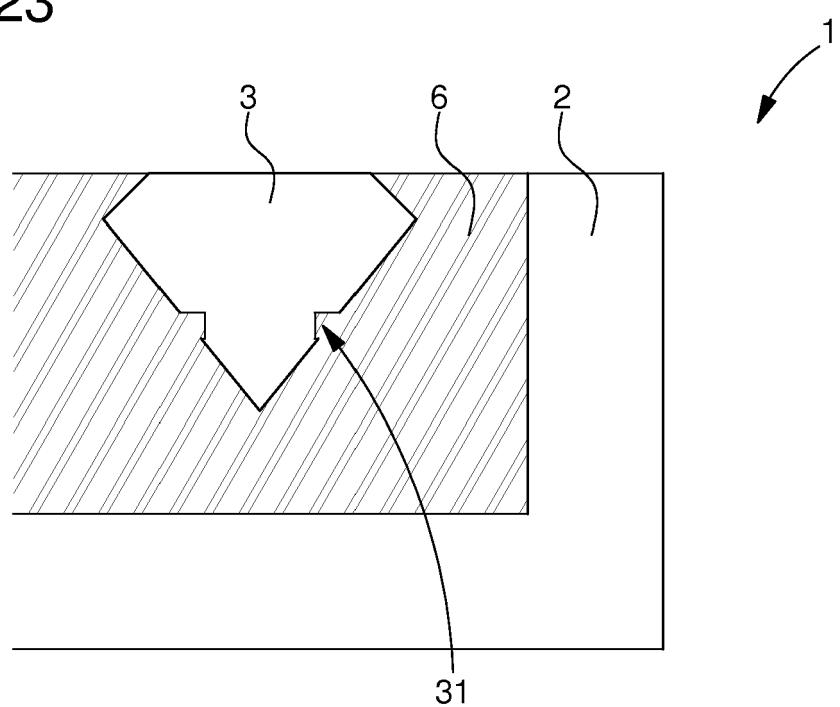


Fig. 23





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 13 16 5604

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC) |
|---|---|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | |
| A | CH 702 836 B1 (OMEGA SA [CH]) 30 septembre 2011 (2011-09-30) * alinéa [0017] - alinéa [0030]; figure 7 * | 1-30 | INV. B44C1/26 A44C17/02 |
| A | ----- CH 383 270 A (VOGT ANDRE [CH]) 30 juin 1964 (1964-06-30) * le document en entier * | 1-30 | |
| A | ----- DE 502 401 C (FRIEDRICH ELIAS TREIBS) 12 juillet 1930 (1930-07-12) * le document en entier * | 1-30 | |
| A | ----- WO 2004/047582 A2 (LIQUIDMETAL TECHNOLOGIES INC [US]; JOHNSON WILLIAM L [US]; PEKER ATAKA) 10 juin 2004 (2004-06-10) * page 8, ligne 20 - page 8, ligne 26 * | 1-30 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
| | | | B44C A44C |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| 1 | Lieu de la recherche Munich | Date d'achèvement de la recherche 23 juillet 2013 | Examinateur Sartor, Michele |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | | |

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

EP 13 16 5604

5

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.

23-07-2013

10

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|-----------------------------|
| CH 702836 | B1 | 30-09-2011 | AUCUN |
| CH 383270 | A | 30-06-1964 | AUCUN |
| DE 502401 | C | 12-07-1930 | AUCUN |
| WO 2004047582 | A2 | 10-06-2004 | AU 2003295809 A1 18-06-2004 |
| | | | US 2006037361 A1 23-02-2006 |
| | | | WO 2004047582 A2 10-06-2004 |

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0480

55

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