



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(51) Int Cl.:
A44C 17/04 (2006.01) **A44C 27/00** (2006.01)
B22D 19/00 (2006.01) **G04B 37/22** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13165602.7**

(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

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

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

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

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

(54) **Pièce de décoration sertie invisible**

(57) L'invention se rapporte à une pièce de décoration (1, 3, 5) comportant plusieurs pierres (2) et un dispositif de fixation (7, 7') des pierres (2) l'une par rapport à l'autre le dispositif de fixation (7, 7') comporte une base unique (9, 9') en un premier matériau permettant d'attacher toutes pierres (2) les unes par rapport aux autres par l'une de leurs faces, les feuilletis (6) de pierres (2) sont montés bord à bord les uns par rapport aux autres

afin que ladite base unique soit masquée, caractérisée en ce que le premier matériau est un étant un alliage au moins partiellement amorphe.

L'invention se rapporte également au procédé de fabrication d'une telle pièce (1, 3, 5).

L'invention concerne le domaine des articles de joaillerie, de bijouterie ou des pièces d'horlogerie.

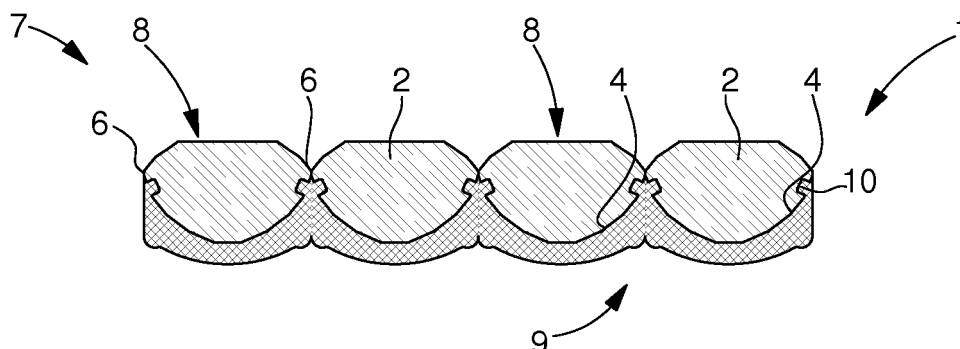


Fig. 8

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à une pièce de décoration serti invisible et, plus précisément, une pièce de décoration notamment pour un article de joaillerie ou de bijouterie formant un pavé de pierres apte à décorer une surface.

Arrière plan de l'invention

[0002] Il est connu de sertir des pierres précieuses, semi-précieuses ou synthétiques à l'aide de griffes, de grains ou de rails. Il existe également des sertis du type invisible qui solidarisent les pierres par leur culasse ou par leur couronne. Dans l'état actuel des techniques de sertir invisible, il existe de nombreuses méthodes (par fraisage, coulée, clipsage, vissage, etc.) qui selon des systèmes bien définis présentent de multiples inconvénients : les natures, géométries et dimensions des pierres sont souvent limitées, les hauteurs, les profondeurs et les angles des gorges sont souvent contraignantes, les rayures, égrisures et fissures de pierres lors des opérations existent, voire même les réparations lors d'un changement de pierre occasionnent des égrisures sur les pierres annexes, etc.. Aussi, la majorité de ces méthodes demandent, durant l'opération de sertissage, l'intervention manuelle d'un sertisseur. Même si ce dernier est hautement qualifié, le risque de perte, de rayure, de fissuration ou d'égrisure des pierres est permanent. Il existe une autre méthode de sertissage invisible par voie galvanique décrit dans le brevet EP 2 327 323 A1. Cette méthode qui demande la déposition d'une première couche conductrice sur les pierres peut, selon la nature et l'épaisseur de la couche déposée, perturber l'effet esthétique attendu et rendre obligatoire la déclaration de la notion de « coating » sur les pierres, ce qui pour un sertir invisible avec des pierres précieuses, rend l'objet final moins noble. Aussi, cette méthode nécessite une bonne connaissance électrochimique.

Résumé de l'invention

[0003] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment proposant un procédé de fabrication industriel permettant d'obtenir un montage homogène des pierres, une diversité de forme, une précision améliorée, une fixation de meilleure qualité à moindre coût et une qualité esthétique moins contraignante au niveau des réglementations gemmologiques.

[0004] A cet effet, l'invention concerne une pièce de décoration comportant plusieurs pierres et un dispositif de fixation des pierres l'une par rapport à l'autre. Le dispositif de fixation comporte une base unique en un premier matériau permettant d'attacher toutes pierres les unes par rapport aux autres par l'une de leurs faces, les

feuilletis de pierres sont montés bord à bord les uns par rapport aux autres afin que ladite base unique soit masquée, **caractérisée en ce que** le premier matériau est un alliage au moins partiellement amorphe.

[0005] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la base unique permet d'attacher toutes pierres les unes par rapport aux autres par leur culasse.

[0006] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la base unique recouvre la totalité des culasses desdites pierres.

[0007] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la base unique laisse non recouverte une partie des culasses desdites pierres.

[0008] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la base unique permet d'attacher toutes pierres les unes par rapport aux autres par leur couronne.

[0009] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la base unique recouvre la totalité des couronnes desdites pierres.

[0010] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la base unique laisse non recouverte une partie des couronnes desdites pierres.

[0011] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la base unique permet d'attacher plusieurs pierres de sorte que certaines pierres soient fixées par leur culasse et que certaines pierres soient fixées par leur couronne.

[0012] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la base unique recouvre la totalité des culasses de certaines pierres et la totalité des couronnes de certaines autres pierres.

[0013] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la base unique laisse non recouverte une partie des culasses de certaines pierres et non recouverte une partie des couronnes de certaines autres pierres.

[0014] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le dispositif de fixation comporte au moins une gorge réalisée dans au moins une des pierres au niveau de leur culasse afin que la base unique, de forme au moins partiellement correspondante à chaque culasse, forme au moins un crochet pour chacune desdites au moins une des pierres.

[0015] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le dispositif de fixation comporte au moins une gorge réalisée dans au moins une des pierres au niveau de leur couronne afin que la base unique, de forme au moins partiellement correspondante à chaque couronne, forme au moins un crochet pour chacune desdites au moins une des pierres.

[0016] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ladite au moins une gorge forme deux rainures dans deux faces de la culasse.

[0017] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ladite au moins une gorge forme deux rainures dans deux faces de la couronne.

[0018] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est un matériau métallique totalement amorphe.

[0019] 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. Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est un alliage amorphe possédant une température de transition vitreuse égale ou inférieure à 450 °C.

[0020] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie **caractérisée en ce qu'elle** comporte, rapportée, au moins une pièce de décoration selon l'invention.

[0021] L'invention concerne également un article de joaillerie ou de bijouterie **caractérisée en ce qu'il** comporte, rapportée, au moins une pièce de décoration conforme à l'invention.

[0022] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une pièce de décoration **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes :

- a) se munir de plusieurs pierres ;
- b) solidariser une première face de chaque pierre contre un support, les feuillets des pierres étant montés bord à bord les uns par rapport aux autres afin de former un pavé de pierres;
- c) recouvrir avec un premier matériau au moins une partie d'une seconde face des pierres afin de former une base unique, ledit premier matériau étant un alliage métallique apte à devenir amorphe.
- d) retirer la pièce de décoration ainsi formée par désolidarisation de chacune desdites premières faces par rapport au support.

[0023] Dans un mode de réalisation avantageux, le procédé comprend, entre l'étape a) et l'étape b), l'étape suivante :

- e) graver au moins une gorge dans les culasses et/ou les couronnes desdites pierres afin que la base unique réalisée lors de l'étape c) remplisse chacune desdites au moins une gorge en formant un crochet de fixation.

[0024] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le procédé comporte, entre l'étape c) et l'étape d), l'étape suivante :

- g) former un cadre autour dudit pavé afin de circonscrire le dépôt de l'étape c) au-dessus desdites culasses et/ou des dites couronnes des pierres.

[0025] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la première face est la table de la pierre, la seconde face étant la culasse de la pierre.

[0026] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la première face est la culasse de la pierre, la seconde face étant la table de la pierre .

[0027] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la première face est la culasse de la pierre ou la table de

la pierre, la seconde face étant la table de la pierre ou la culasse de la pierre.

[0028] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une pièce de décoration **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes :

- 1) se munir d'un support pourvu d'un logement ;
- 2) recouvrir au moins partiellement le logement avec un premier matériau, ledit premier matériau étant un alliage métallique apte à devenir amorphe
- 3) former dans ledit premier matériau, au moins un trou muni de moyens de fixation;
- 4) sertir dans ledit au moins un trou au moins un pierre muni d'au moins une gorge de sorte à provoquer une déformation élastique des moyens de fixation jusqu'à ce qu'un retour élastique s'exerce lorsque les moyens de fixation se trouvent en regard de ladite au moins une gorge;
- 5) retirer la pièce de décoration ainsi formée par désolidarisation du premier matériau sertie desdites pierres par rapport au support.

[0029] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape de recouvrement c) ou 2) consiste en une application du premier matériau par formage à chaud.

[0030] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape de recouvrement c) ou 2) consiste en une application du premier matériau par coulée ou injection.

[0031] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'étape de recouvrement c) ou 2) consiste en une application du premier matériau par densification de poudre.

[0032] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ledit premier matériau est totalement amorphe.

[0033] 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.

[0034] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le premier matériau est dans un alliage amorphe possédant une Tg égale ou inférieure à 450 °C

[0035] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le procédé comprend en outre une étape finale consistant à cristalliser le premier matériau.

[0036] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le ledit premier matériau est un alliage métallique apte à devenir amorphe à une vitesse de refroidissement inférieure à 100'000°C/sec

Description sommaire des dessins

[0037] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation en perspective d'une étape de fixation de pierres selon l'invention ;

- la figure 2 est une représentation en coupe de la fin de l'étape de fixation selon l'invention ;
- la figure 3 est une représentation partielle agrandie de la figure 2 ;
- la figure 4 est une représentation de la figure 3 selon une alternative de l'invention ;
- la figure 5 et 7 sont des représentations similaires à la figure 3 du dépôt de matière selon l'invention ;
- la figure 6 est une représentation en perspective d'une deuxième étape de dépôt selon l'invention ;
- la figure 8 est une représentation en coupe d'une pièce de décoration selon l'invention ;
- la figure 9 est une représentation en coupe d'une pièce de décoration selon une autre alternative de l'invention ;
- la figure 10 est une représentation vue de dessus d'une pièce de décoration selon l'invention ;
- la figure 11 est une représentation vue de dessus d'une pièce de décoration selon une variante de l'invention ;
- la figure 12 est une représentation vue de dessus d'une pièce de décoration selon une autre variante de l'invention ;
- les figures 13 à 16 sont une représentation d'une possibilité du procédé selon l'invention ;
- les figures 17 à 20 sont une représentation d'une possibilité du procédé selon un autre mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 21 est une représentation vue de dessus d'une pièce de décoration dans laquelle les pierres sont placées aléatoirement ;

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0038] Comme illustré aux figures 8 à 12, l'invention se rapporte à des pièces de décoration généralement annotées 1, 3 et 5 pouvant être rapportées, notamment, sur des articles de joaillerie ou de bijouterie et des pièces d'horlogerie (notamment au niveau du cadran et de l'habillage). Cependant, ces pièces de décoration 1, 3, 5 ne sauraient se limiter aux applications ci-dessus. A titre d'exemple, les pièces de décoration 1, 3, 5 pourraient également être rapportées sur d'autres objets comme, par exemple, des lunettes.

[0039] Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un dispositif de fixation 7, 7' du type serti invisible permettant d'attacher plusieurs pierres 2 précieuses, semi-précieuses ou synthétiques par une de leurs faces comme leur culasse 4 et/ou leur couronne de manière à ce que les feuilletis 6 des pierres 2 (également appelés rondistes) soient montés bord à bord afin que les tables 8 des pierres 2 soient sensiblement parallèles voir coplanaires.

[0040] Ainsi, quelles que soient la distribution et/ou la forme des pierres 2 utilisées comme illustrés par exemple aux figures 10 à 12, le dispositif de fixation 7, 7' comporte une base unique 9, 9' attachant les pierres 2 les unes par rapport aux autres de manière très précise. Avanta-

geusement selon l'invention et contrairement à ce qui est habituellement réalisé pour fabriquer un serti invisible, la matière de la base 9, 9' est apportée et non enlevée puis déformée au fur et à mesure.

[0041] On comprend immédiatement que la base unique 9, 9' permet ainsi de parfaitement recouvrir les culasses 4 des pierres 2 avec un minimum de contraintes mécaniques transmis aux pierres. Bien entendu, il est envisageable que les pierres 2 soient attachées par leur couronne c'est-à-dire que la base unique 9, 9' permet de parfaitement recouvrir les couronnes des pierres 2. De même, il est possible que le dispositif de fixation 7, 7' du type serti invisible permette d'attacher plusieurs pierres 2 de sorte que certaines pierres soient fixées à la base unique 9, 9' par leur culasse 4 et que certaines pierres soient fixées à la base unique 9, 9' par leur couronne. Cette alternance de fixation par couronne ou culasse peut être aléatoire. Dans le reste de la description, il ne sera décrit que le dispositif de fixation 7, 7' comporte une base unique 9, 9' attachant les pierres 2 les unes par rapport aux autres par leur culasse 4.

[0042] Ainsi, avantageusement selon l'invention, la base 9, 9' est nativement de forme correspondante aux culasses 4 des pierres 2 quelles que soient les dispersions de ces dernières. Cela est rendu possible par l'utilisation d'un procédé de fabrication selon l'invention qui sera expliqué ci-après et qui comporte notamment une étape de recouvrement de matière.

[0043] Dans un premier mode de réalisation illustré à la figure 8, le dispositif de fixation 7 comporte une base unique 9 recouvrant la totalité des culasses 4 des pierres 2. Ce premier mode de réalisation engendre une esthétique très homogène de la pièce de décoration 1, 3, 5.

[0044] Dans un deuxième mode de réalisation illustré à la figure 9, le dispositif de fixation 7' comporte une base unique ne recouvrant pas la totalité des culasses 4 des pierres 2. Comme illustré à la figure 9, la base unique 9' forme ainsi un maillage qui suit le feuilletis 6 des pierres 2. Ce deuxième mode de réalisation permet d'améliorer la réflexion interne totale des pierres 2 utilisées pour la pièce de décoration 1, 3, 5. Il permet aussi de ne pas avoir à ouvrir la base unique par voie mécanique, par exemple, à l'aide d'un outil de sertisseur, et ainsi d'éviter de rayer les pierres.

[0045] La pièce de décoration 1, 3, 5 ainsi formée, même selon des formes plus ou moins complexes, comme, par exemple, une forme 3 en vague illustrée à la figure 11, une forme 5 sans symétrie particulière illustrée à la figure 12 ou une forme 1 totalement symétrique illustrée à la figure 10, peut, par conséquent, être facilement rapportée sur un produit final par l'intermédiaire de sa base unique 9, 9'.

[0046] Selon une alternative de l'invention visible aux figures 3, 8 et 9, dans le but d'améliorer la force d'attache du dispositif de fixation 7, 7', chacune des culasses 4 des pierres 2 comporte au moins une gorge 10. Du fait que la base 9, 9' corresponde parfaitement à la forme de la culasse 4 des pierres 2, on comprend que la base 9,

9' forme alors des crochets qui maintiennent plus fermement chaque pierre 2 par sa culasse 4. Préférentiellement, chaque pierre 2 comporte deux gorges 10 sur deux facettes opposées de sa culasse 4. Cependant, chaque gorge peut, également, former une rainure périphérique sur chaque culasse 4 afin de rendre maximale la force d'attache mécanique du dispositif de fixation 7, 7'. Bien entendu, si les pierres 2 sont fixées à la base unique 9, 9' par leur couronne, ladite au moins une gorge 10 est située sur ladite couronne.

[0047] Selon une autre alternative de l'invention, la base unique 9, 9' peut également directement former le corps du produit final ce qui évite d'avoir à rapporter la pièce de décoration 1, 3, 5 sur un autre corps.

[0048] Avantagusement, le matériau appliqué, appelé premier matériau, est un matériau amorphe ou partiellement amorphe. Ce matériau est préférentiellement un alliage métallique. 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 en dessus de leur température de transition vitreuse Tg. Ils ont également l'avantage de présenter très peu de retrait dimensionnel lors de leur solidification, ceci en raison de l'absence de cristallisation. 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] Le procédé d'invention va maintenant être expliqué en relation avec les figures 1 à 9 et 13. Dans une première étape, le procédé consiste à se munir de pierres 2 dont les feuillets 6 autorisent leur montage bord à bord afin, par exemple, d'obtenir les variantes de réalisation des figures 10, 11 et 12, c'est-à-dire un plan homogène de pierres 2.

[0050] Dans une deuxième étape, les pierres 2 sont solidarisiées les unes après les autres sur un support 12. De plus, comme mieux visible à la figure 2, la face 15 où sont rapportées les pierres 2 doit comporter une bonne planéité. Préférentiellement, chaque pierre 2 est solidarisiée par une première face sur la face 15 du support 12 par collage de sa table 8 au moyen d'une colle résistante aux températures, type epoxy utilisées lors de l'application du métal. Bien entendu, d'autres types de solidarisation compatibles avec le reste des étapes du procédé ou même d'autres types de colle sont envisageables. De plus, il peut être envisagé que le support 12 comprend des creusures réalisées pour que la table 8 de chaque pierre 2 s'y insère. Les pierres 2 sont alors toutes placées dans une creusure ce qui limite la liberté de mouvement desdites pierres 2.

[0051] Les figures 3 et 4 représentent un agrandisse-

ment focalisé sur les feuillets 6 des pierres 2 selon deux alternatives de l'invention expliquées ci-dessus. On comprend ainsi immédiatement que la précision de taille des feuillets 6 ou rondistes des pierres 2 a une très grande importance. En effet, selon l'invention les feuillets 6 doivent être montés bord à bord afin de limiter la grandeur des interstices entre les pierres 2. Ces feuillets montés bord à bords forment des semblants de creusures 4.

[0052] Ainsi, comme expliqué ci-dessus, dans le cas où on ne souhaite pas améliorer la force d'attache du dispositif de fixation 7, 7', les pierres 2 ne comportent pas de gorges 10 et sont amenées les unes contre les autres au niveau de leurs feuillets 6 comme illustré aux figures 1 et 4. Dans ce cas, on comprend que seules les interactions chimiques entre les matériaux assurent la fixation des pierres.

[0053] Dans le cas où on souhaite améliorer la force d'attache du dispositif de fixation 7, 7', une étape intermédiaire entre la première étape et la seconde étape de solidarisation est nécessaire. L'étape intermédiaire est destinée à graver au moins une gorge 10 dans au moins une partie des culasses 4 des pierres 2. Ainsi, lors de la deuxième étape ou étape de solidarisation, les pierres 2 sont amenées les unes contre les autres au niveau de leurs feuillets 6 comme illustré aux figures 1 et 5. Dans l'exemple de réalisation de la figure 5, on peut voir que les gorges 10 de deux pierres 2 se font vis-à-vis.

[0054] Dans l'exemple illustré à la figure 1, on peut voir que le support 12 peut également comporter un gabarit 14 de forme dédiée pour aider à démarrer le plan de pierres 2. Ce gabarit 14 peut ainsi former une équerre comme à la figure 1 pour former une pièce de décoration 1 symétrique ou un corps courbe pour former une pièce de décoration 3 en vague. A la fin de la seconde étape, comme illustré à la figure 1, on obtient donc un pavé de pierres 2 solidarisiées par leur table 8 sur la face 15 du support 12. Il est bien entendu envisageable que le support 12 et le gabarit 14 ne forment qu'une seule et même pièce. Cependant, de manière préférée, le gabarit est composé de plusieurs éléments formant un cadre 16 agencé pour circonscrire l'alliage amorphe au-dessus desdites culasses des pierres 2 comme visible aux figures 6 et 7.

[0055] Le procédé 21 se poursuit avec une étape destinée à former l'unique base 9, 9' sur une seconde face des pierres 2.

[0056] Une des méthodes pour déposer le matériau constitutif de la base 9, 9' consiste à utiliser le formage à chaud.

[0057] Les figures 13 à 16 représentent de manière simplifiée les étapes permettant de réaliser cette base unique 9, 9'.

[0058] Au préalable, il est nécessaire de réaliser une préforme 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 réalisée,

elle est placée au-dessus des pierres 2 et peut être en appui sur le gabarit 14 ou le cadre 16 comme visible à la figure 14.

[0059] 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 amorphe visqueux de recouvrir toute la surface des pierres 2 et donc de remplir les creusures 6a formées par les feuilletis bords à bords comme visible à la figure 15. Ensuite, lorsque les creusures 6a sont remplies, on refroidit l'ensemble afin de conserver l'état amorphe de l'alliage.

[0060] Ce type de matériaux convient bien du fait que la forte diminution de leur viscosité lorsqu'ils sont chauffés en-dessus de leur T_g entraîne la diminution de la contrainte à appliquer pour assurer le remplissage des creusures 6a avec l'alliage métallique amorphe. De ce fait, les pierres ne risquent pas de se briser bien qu'une opération de pressage soit effectuée. D'autre part, cette diminution de la viscosité permet à l'alliage métallique amorphe de s'insérer dans chaque relief de cet assemblage de pierres 2 et donc d'en prendre tous les contours. Un autre avantage de ce mode de réalisation est qu'il peut être réalisé à des températures relativement basses, ce qui permet d'éviter la dégradation des pierres ainsi que de diminuer les risques de rupture des pierres en raison des chocs thermiques. A cet effet, des alliages métalliques amorphes ayant des températures de transition vitreuse T_g comprises entre 100 et 450°C pourront être préférentiellement utilisés.

[0061] Bien entendu, d'autres types de mise en forme sont possibles comme la mise en forme par coulée ou injection. Ce procédé consiste à chauffer une préforme métallique au-dessus de son point de fusion et couler ou injecter le liquide ainsi obtenu sur les pierres 2. Dans ce cas présent, il peut être envisagé que le cadre 16 ait une hauteur au moins égale à celle des pierres 2. Il forme alors un espace 17 qui sera rempli d'alliage fondu. Une fois l'espace 17 rempli, une étape de refroidissement jusqu'à une température inférieure à T_g est effectuée afin d'éviter la cristallisation de l'alliage pour enfin obtenir une creusure 6a remplie d'alliage métallique amorphe ou partiellement amorphe. Contrairement aux métaux cristallins, les alliages métalliques amorphes permettent ce mode de réalisation et ceci pour deux raisons principales. Premièrement parce qu'ils ne présentent que très peu de retrait de solidification en comparaison des métaux cristallins, respectivement environ 0.5% et 4-7%. Ceci permet d'assurer une très bonne cohésion entre les pierres et le métal amorphe, donc une très bonne tenue. Deuxièmement parce que les températures de fusion des métaux amorphes sont, pour une famille d'alliages donnée, largement inférieures à celles des métaux cristallins. Par exemple, les alliages de platine cristallins ont un point de fusion de l'ordre de 1600-1700°C alors que les alliages de platine amorphes de composition PtCuNiP ont un

point de fusion d'environ 600°C. Ceci permet donc de simplifier considérablement l'outillage utilisé et surtout de préserver l'intégrité des pierres et notamment des diamants qui se décomposent vers 600-800°C dans l'air.

[0062] Bien entendu, la mise en forme par densification de poudre est envisageable. Le procédé de densification de poudre consiste à introduire une poudre métallique, ayant la capacité de devenir amorphe à des vitesses de refroidissement inférieures ou égales à 100'000°C/sec, dans l'espace 17 formé par le support 2 et le cadre 16 et à la consolider par un apport d'énergie tel un four, un faisceau laser, un faisceau ionique ou tout autre moyen thermique.

[0063] Bien entendu, la quantité de premier matériau c'est-à-dire d'alliage métallique amorphe peut être calculée pour ne former qu'une couche dont l'épaisseur est inférieure à celle des pierres 2 voir inférieure à la moitié de la hauteur des pierres 2 comme visible à la figure 7. Cette couche peut épouser la forme des pierres 2.

[0064] Dans l'alternative illustrée à la figure 9 dans laquelle la base unique 9' forme ainsi un maillage qui suit le feuilletis 6 des pierres 2, un élément pochoir est utilisé. Cet élément pochoir se présente sous la forme d'une plaque comprenant des orifices prenant la forme du maillage qui suit le feuilletis 6 des pierres 2. Ce pochoir est placé préalablement sur les pierres 2 avant que l'étape de formage à chaud, de coulée ou de frittage ait lieu. Ce pochoir est préférentiellement réalisé de sorte à pouvoir se dissoudre chimiquement. Alternativement, dans le cas du formage à chaud, le préforme est réalisée de sorte à présenter la forme du maillage qui suit le feuilletis 6 des pierres 2. Il suffit alors de placer cette préforme sur les pierres au niveau du feuilletis 6 des pierres 2 et de réaliser l'opération de formage à chaud. On pourrait même envisager que l'opération de coulée se fait par une machine qui va verser le métal en fusion directement au niveau du maillage qui suit le feuilletis 6 des pierres 2.

[0065] Selon une autre alternative de l'invention, la base unique 9, 9' peut également directement former le corps du produit final ce qui évite d'avoir à rapporter la pièce de décoration 1, 3, 5 sur un autre corps.

[0066] Par la suite, une étape de désolidarisation est réalisée. Cette étape de désolidarisation consiste à séparer l'ensemble formé par les pierres 2 et la base unique 9, 9' du support 12 et du gabarit 14 pour obtenir la pièce de décoration de la figure 16. Pour cela, il peut être prévu plusieurs solutions.

[0067] Une première solution consiste à simplement désassembler le support et le gabarit de l'ensemble formé par les pierres 2 et la base unique 9, 9'. Dans le cas où les pierres 2 sont collées à la table 15 du support 12, un agent chimique peut être utilisé pour dissoudre la colle.

[0068] Une seconde solution consiste à dissoudre ledit gabarit et le support 12. En effet, le gabarit 14 et le support 12 sont réalisés dans un matériau pouvant se dissoudre.

[0069] Un autre mode de réalisation, visible aux figures 17 à 20, peut être utilisé. Ce mode de réalisation 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 %.

[0070] Pour cela, une première étape consiste à se munir d'un support 120 présentant un logement 121.

[0071] Dans le logement 121 du support 120, un dépôt 22 de premier matériau qui est un matériau métallique amorphe ou partiellement amorphe est déposé comme visible à la figure 18. Ce dépôt 22 de matériau métallique amorphe peut être réalisé par les méthodes de formage à chaud ou de coulée ou d'injection ou de densification de poudre décrites précédemment.

[0072] Ensuite, l'étape suivante consiste à usiner ce dépôt 22 pour réaliser des trous 23 dans lesquels les pierres 2 viendront à être serties comme visible à la figure 19. Cette figure décline une version avec des pierres serties par leur culasse mais on pourrait très bien imaginer des pierres serties par leur couronne ou encore un dispositif aléatoire avec des pierres serties par leur couronne et leur culasse. Cet usinage peut être réalisé de plusieurs façons. D'une part il peut être fait par enlèvement de matière par laser ou par foret.

[0073] Cet usinage peut être également réalisé en utilisant les propriétés du métal amorphe. En effet, ce dernier voit sa viscosité diminuée lorsqu'il est chauffé à une température située entre sa température de transition vitreuse T_g et sa température de cristallisation T_x . Un outil ayant la géométrie négative du trou est appliqué, avec une certaine force, sur le métal amorphe remplissant la creusure. Il est ainsi possible d'éviter les étapes d'usinage qui peuvent être difficiles selon les alliages amorphes utilisés.

[0074] Avantagusement selon ce mode de réalisation, un moyen de fixation 24 est agencé au niveau du flanc 23a de chaque trou 23. Ce moyen de fixation 24 consiste en au moins une excroissance faite de matière avec le matériau du dépôt 22.

[0075] La méthode de sertissage consiste alors à presser la pierre 2 dans le trou. Par déformation élastique, les moyens de fixation se déforment permettant l'insertion de ladite pierre. Lorsque l'excroissance se trouve en regard de la gorge 10 de la pierre 2, un retour élastique s'exerce de sorte que l'excroissance s'insère dans la gorge 10 et permette de maintenir définitivement celui-ci comme visible à la figure 20.

[0076] Préférentiellement, les dimensions du logement 121 sont calculées de sorte que la hauteur du logement soit au moins égale à celle des pierres 2 et que la largeur et/ou la longueur soient au moins égales à celles de l'ensemble des pierres 2 misent bord à bord.

[0077] 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 définie par les revendications annexées.

Revendications

1. Pièce de décoration (1, 3, 5) comportant plusieurs pierres (2) et un dispositif de fixation (7, 7') des pierres (2) l'une par rapport à l'autre le dispositif de fixation (7, 7') comporte une base unique (9, 9') en un premier matériau permettant d'attacher toutes pierres (2) les unes par rapport aux autres par l'une de leurs faces, les feuillets (6) de pierres (2) sont montés bord à bord les uns par rapport aux autres afin que ladite base unique soit masquée, **caractérisée en ce que** le premier matériau est un alliage au moins partiellement amorphe.
2. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la base unique (9) permettant d'attacher toutes pierres (2) les unes par rapport aux autres par leur culasse (4).
3. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la base unique (9) permettant d'attacher toutes pierres (2) les unes par rapport aux autres par leur couronne.
4. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la base unique (9) permet d'attacher plusieurs pierres (2) de sorte que certaines pierres (2) soient fixées par leur culasse et que certaines pierres (2) soient fixées par leur couronne.
5. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la base unique (9) recouvre la totalité des culasses (4) desdites pierres.
6. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la base unique (9') laisse non recouverte une partie des culasses (4) desdites pierres.
7. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la base unique (9) recouvre la totalité des couronnes desdites pierres.
8. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la base unique (9') laisse non recouverte une partie des couronnes (4) desdites pierres.
9. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de fixation (7, 7') comporte au moins une gorge (10) réalisée dans au moins une des pierres (2) au niveau de leur culasse (4) afin que la base unique (9, 9'), de forme au moins partiellement correspondante à chaque culasse (4), forme au moins un crochet pour chacune desdites au moins une des pierres (2).
10. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le dispositif de fixation (7, 7') comporte au moins une gorge (10) réalisée dans au moins une

des pierres (2) au niveau de leur couronne afin que la base unique (9, 9'), de forme au moins partiellement correspondante à chaque couronne, forme au moins un crochet pour chacune desdites au moins une des pierres (2).

11. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** ladite au moins une gorge (10) forme deux rainures dans deux faces de la culasse (4).

12. Pièce (1, 3, 5) selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** ladite au moins une gorge (10) forme deux rainures dans deux faces de la couronne.

13. Pièce (1, 3, 5) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier matériau est un matériau métallique totalement amorphe.

14. Pièce (1, 3, 5) 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.

15. Pièce (1, 3, 5) selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** le premier matériau est un alliage amorphe possédant une température de transition vitreuse inférieure ou égale à 450 °C.

16. Pièce d'horlogerie **caractérisée en ce qu'elle** comporte, rapportée, au moins une pièce de décoration (1, 3, 5) conforme à l'une des revendications précédentes.

17. Article de joaillerie ou de bijouterie **caractérisé en ce qu'il** comporte, rapportée, au moins une pièce de décoration (1, 3, 5) conforme à l'une des revendications 1 à 15.

18. Procédé de fabrication d'une pièce de décoration (1, 3, 5) **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes :

- a) se munir de plusieurs pierres (2) ;
- b) solidariser une première face de chaque pierre (2) contre un support (12), les feuilletis (6) des pierres (2) étant montés bord à bord les uns par rapport aux autres afin de former un pavé de pierres (2) ;
- c) déposer une couche d'un premier matériau sur au moins une partie d'une seconde face de la pierre afin de former une base unique (9, 9'), ledit premier matériau étant un alliage métallique apte à devenir au moins partiellement amorphe
- d) retirer la pièce de décoration (1, 3, 5) ainsi formée par désolidarisation de chacune desdi-

tes secondes faces par rapport au support (12).

19. Procédé de fabrication d'une pièce de décoration (1, 3, 5) **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes :

- 1) se munir d'un support (120) pourvu d'un logement (122)
- 2) déposer une couche d'un premier matériau dans le logement, ledit premier matériau étant un alliage métallique apte à devenir au moins partiellement amorphe
- 3) former dans ledit premier matériau, au moins un trou (23) muni de moyens de fixation (24);
- 4) sertir dans ledit au moins un trou (23) au moins une pierre (2) muni d'au moins une gorge (10) de sorte à provoquer une déformation élastique des moyens de fixation (24) jusqu'à ce qu'un retour élastique s'exerce lorsque les moyens de fixation (24) se trouvent en regard de ladite au moins une gorge (10);
- 5) retirer la pièce de décoration (1, 3, 5) ainsi formée par désolidarisation de chacune desdites pierres serties par rapport au support (120).

20. Procédé (21) selon la revendication 18, **caractérisé en ce qu'il** comporte, entre l'étape a) et l'étape b), l'étape suivante :

- e) graver au moins une gorge (10) dans des culasses (4) desdites pierres afin que la base unique (9, 9') déposée lors de l'étape c) remplisse chacune desdites au moins une gorge (10) en formant un crochet de fixation.

21. Procédé selon l'une des revendications 18 ou 19, **caractérisé en ce qu'il** comporte, entre l'étape c) et l'étape d), l'étape suivante :

- g) former un cadre (16) autour dudit pavé afin de circonscrire le dépôt de l'étape c) au-dessus desdites culasses des pierres (2).

22. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la première face est la table de la couronne, la seconde face étant la culasse (4).

23. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la première face est la culasse (4), la seconde face étant la table de la couronne.

24. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la base unique (9) permet d'attacher plusieurs pierres (2) de sorte que certaines pierres (2) soient fixées par leur culasse et que certaines pierres (2) soient fixés par leur couronne.

25. Procédé selon l'une des revendications 18 ou 19,

caractérisée en ce que l'étape de recouvrement c) ou 2) consiste en une application du premier matériau par formage à chaud.

26. Procédé selon l'une des revendications 18 ou 19, **caractérisée en ce que** l'étape de recouvrement c) ou 2) consiste en une application du premier matériau par coulée ou injection. 5
27. Procédé selon l'une des revendications 18 ou 19, **caractérisée en ce que** l'étape de recouvrement c) ou 2) consiste en une application du premier matériau par densification de poudre. 10
28. Procédé selon l'une des revendications 18 à 27, **caractérisée en ce que** ledit premier matériau est totalement amorphe. 15
29. Procédé selon l'une des revendications 18 à 28, **caractérisé 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. 20
30. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 18 à 29, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une étape finale consistant à cristalliser le premier matériau. 25
31. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 18 à 30, **caractérisé en ce que** le premier matériau est un alliage amorphe possédant une température de transition vitreuse inférieure ou égale à 450°C. 30
32. Procédé de sertissage selon l'une des revendications 18 à 31, **caractérisé en ce que** le ledit premier matériau est un alliage métallique apte à devenir amorphe à une vitesse de refroidissement inférieure à 100'000°C/sec 35
- 40
- 45
- 50
- 55

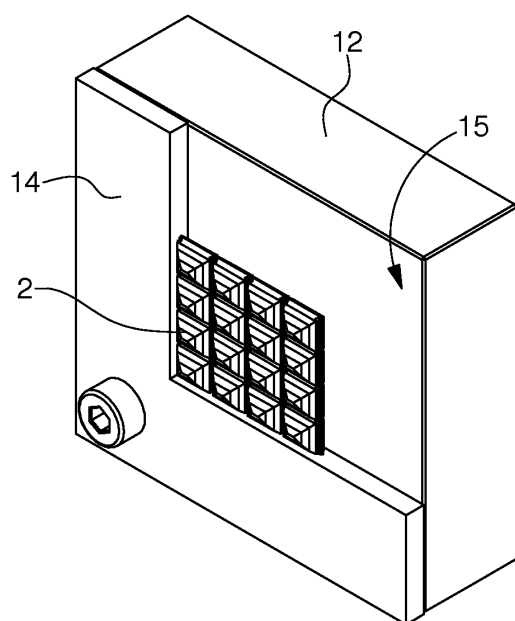


Fig. 1

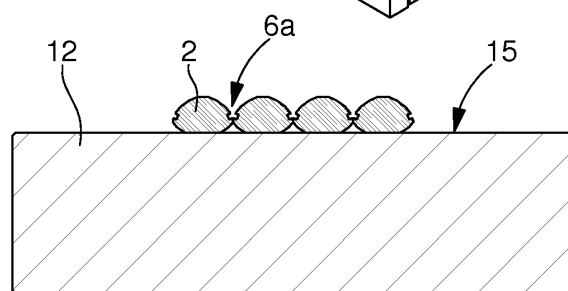


Fig. 2

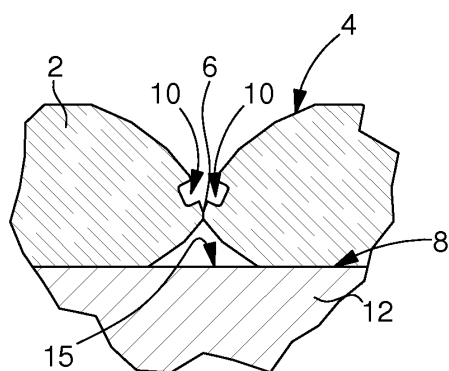


Fig. 3

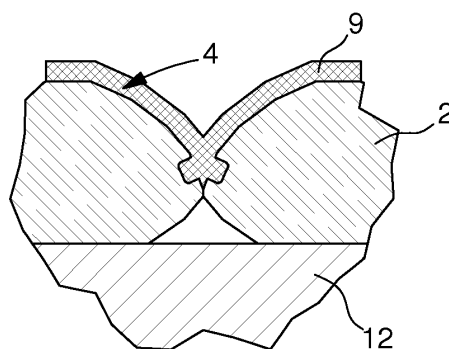


Fig. 5

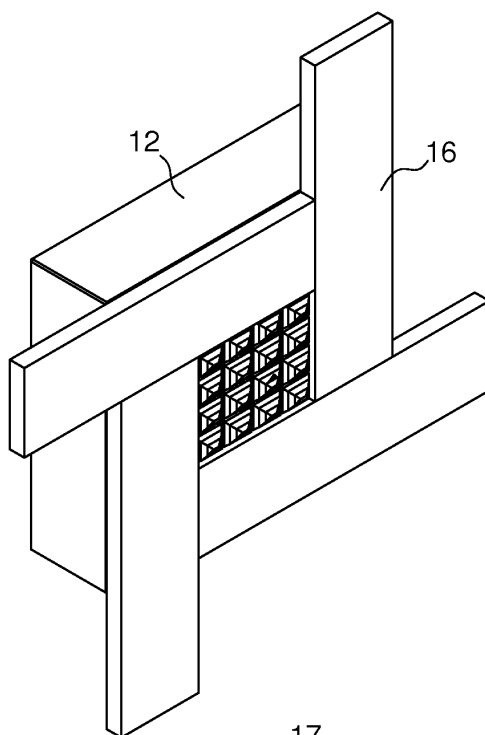


Fig. 6

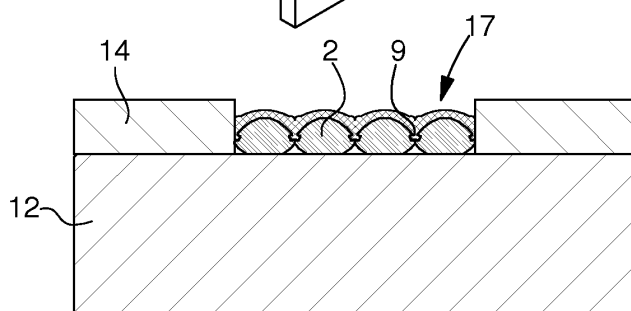


Fig. 7

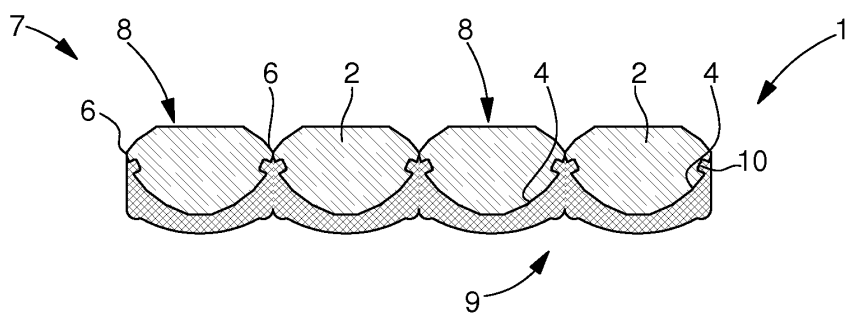


Fig. 8

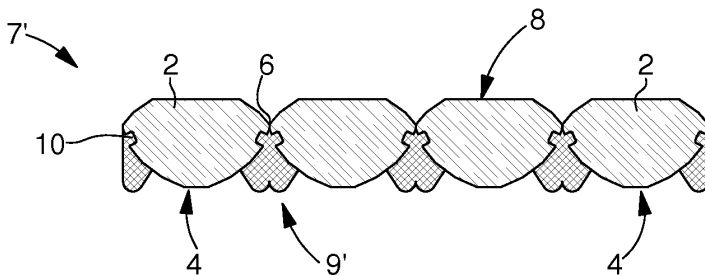


Fig. 9

Fig. 11

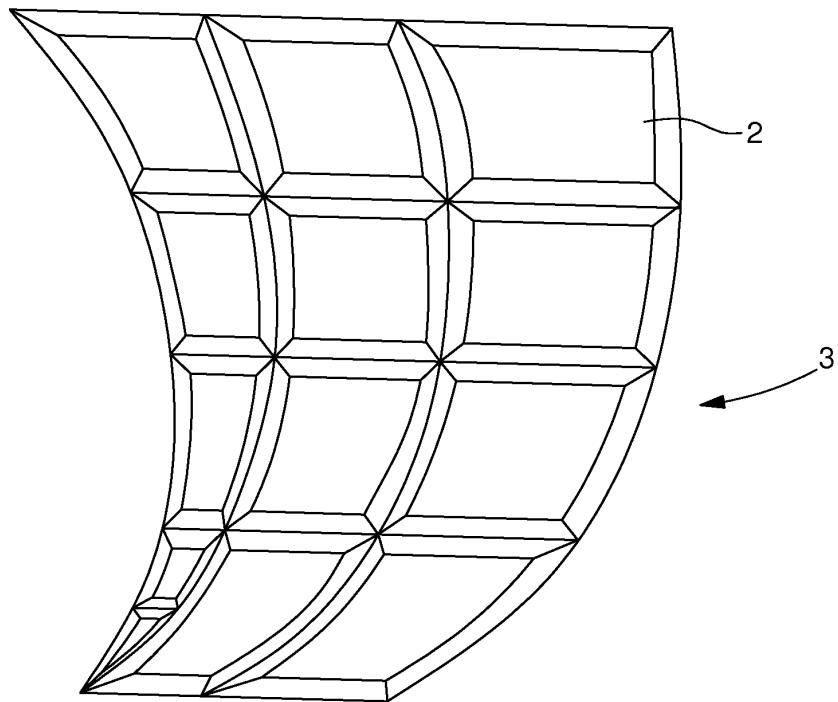


Fig. 12

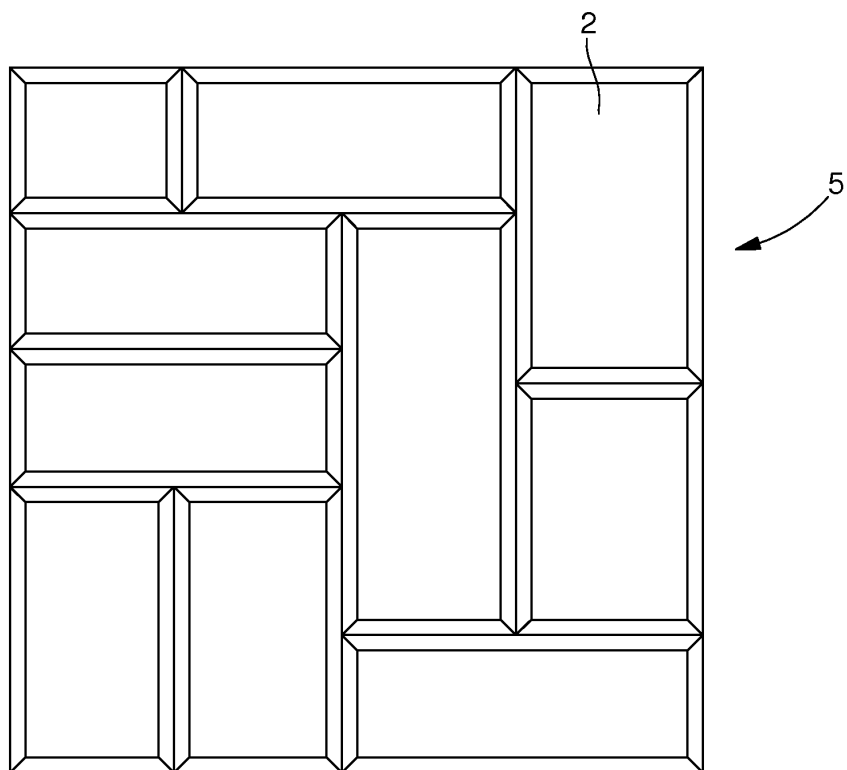


Fig. 13

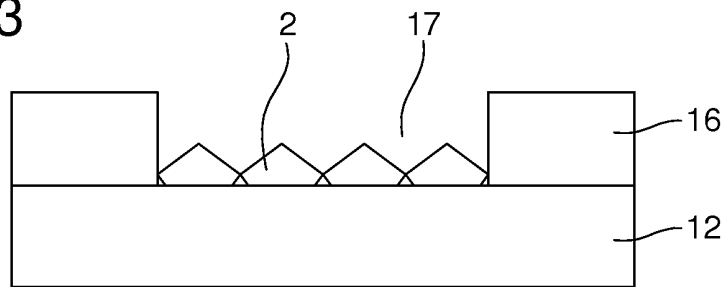


Fig. 14

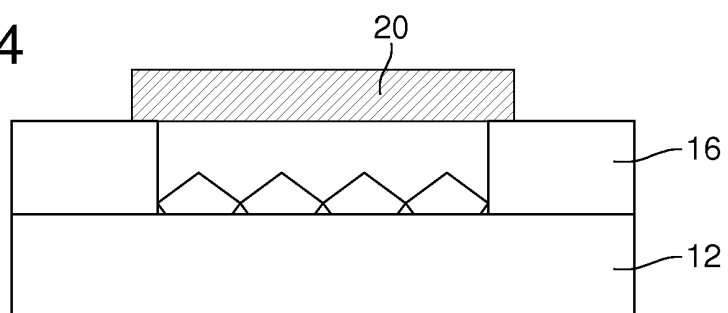


Fig. 15

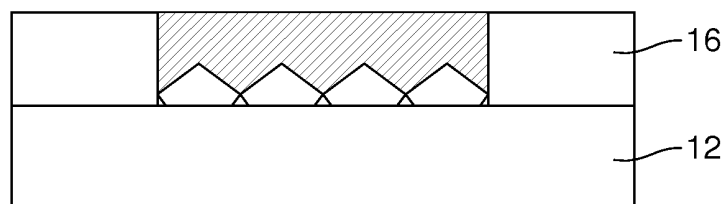
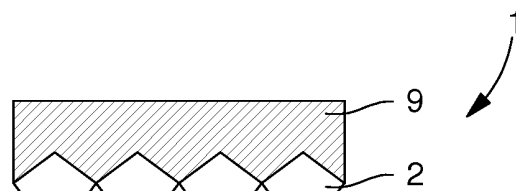
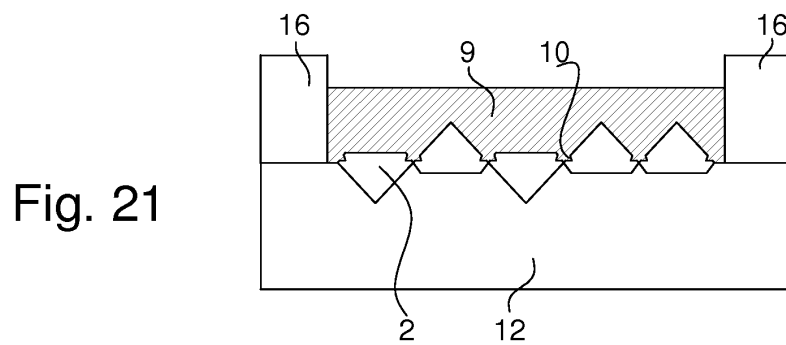
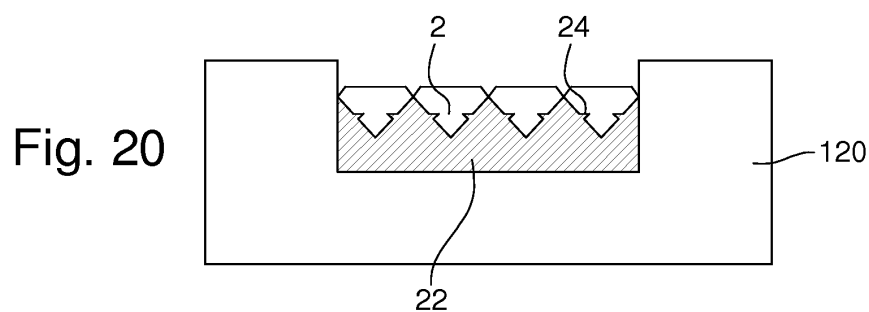
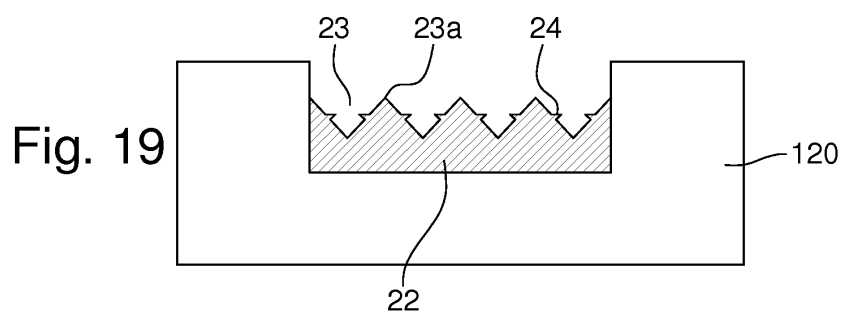
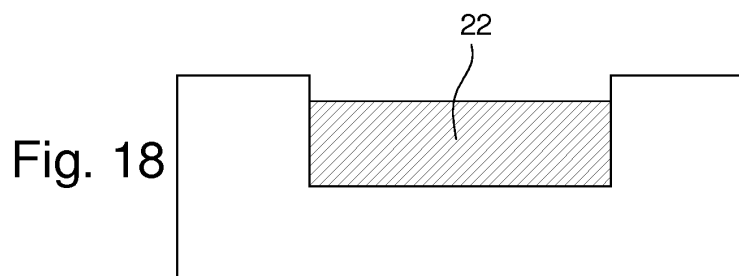
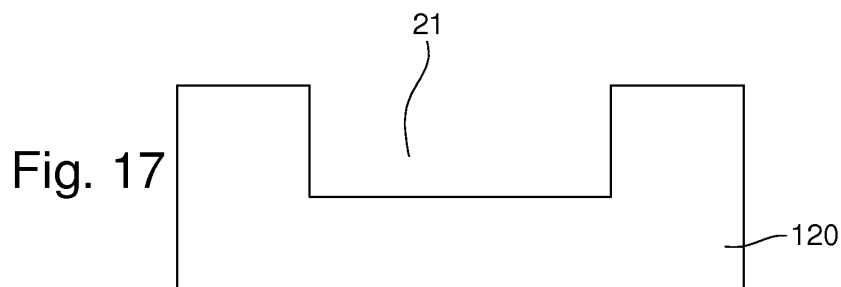


Fig. 16







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 16 5602

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y,D A	EP 2 327 323 A1 (DRESS YOUR BODY AG [CH]) 1 juin 2011 (2011-06-01) * le document en entier *	1-18, 20-32 19	INV. A44C17/04 A44C27/00 B22D19/00 G04B37/22
Y A	US 2006/037361 A1 (JOHNSON WILLIAM L [US] ET AL) 23 février 2006 (2006-02-23) * alinéas [0003], [0004], [0014], [0021], [0026], [0035], [0040], [0045]; revendications 27,30 *	1-18, 20-32 19	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			A44C B22D G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 18 septembre 2013	Examineur Monné, Eric
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES**

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

☒ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)



ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

EP 13 16 5602

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-18, 20-32

Procédé de fabrication d'une pièce de décoration (1, 3, 5) caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- a) se munir de plusieurs pierres (2) ;
- b) solidariser une première face de chaque pierre (2) contre un support (12), les feuillets (6) des pierres (2) étant montés bord à bord les uns par rapport aux autres afin de former un pavé de pierres (2) ;
- c) déposer une couche d'un premier matériau sur au moins une partie d'une seconde face de la pierre afin de former une base unique (9, 9'), ledit premier matériau étant un alliage métallique apte à devenir au moins partiellement amorphe
- d) retirer la pièce de décoration (1, 3, 5) ainsi formée par désolidarisation de chacune desdites secondes faces par rapport au support (12).

2. revendications: 1-17, 19(complètement); 21, 25-32(en partie)

Procédé de fabrication d'une pièce de décoration (1, 3, 5) caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- 1) se munir d'un support (120) pourvu d'un logement (122)
- 2) déposer une couche d'un premier matériau dans le logement, ledit premier matériau étant un alliage métallique apte à devenir au moins partiellement amorphe
- 3) former dans ledit premier matériau, au moins un trou (23) muni de moyens de fixation (24);
- 4) sertir dans ledit au moins un trou (23) au moins une pierre (2) muni d'au moins une gorge (10) de sorte à provoquer une déformation élastique des moyens de fixation (24) jusqu'à ce qu'un retour élastique s'exerce lorsque les moyens de fixation (24) se trouvent en regard de ladite au moins une gorge (10);
- 5) retirer la pièce de décoration (1, 3, 5) ainsi formée par désolidarisation de chacune desdites pierres serties par rapport au support (120).

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

EP 13 16 5602

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.

18-09-2013

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2327323 A1	01-06-2011	AUCUN	
US 2006037361 A1	23-02-2006	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

55

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2327323 A1 [0002]