



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **702 836 B1**

(51) Int. Cl.: **B44C** 1/26 (2006.01)
G04B 19/10 (2006.01)
G04B 19/18 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00973/08

(22) Date de dépôt: 23.06.2008

(24) Brevet délivré: 30.09.2011

(45) Fascicule du brevet publié: 30.09.2011

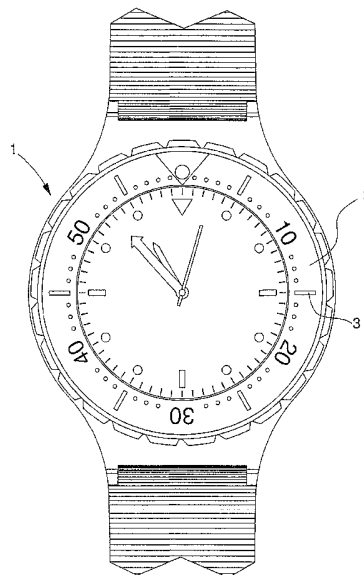
(73) Titulaire(s):
Omega SA, Rue Stämpfli 96
2500 Biel/ Bienne 4 (CH)

(72) Inventeur(s):
Yves Winkler, 3185 Schmitten (CH)
Stewes Bourban, 1588 Cudrefin (CH)
Jean-François Dionne, 2074 Marin (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA, Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(54) **Pièce décorative réalisée par incrustation et pièce d'horlogerie comprenant une telle pièce.**

(57) La présente invention concerne une pièce décorative (1) comprenant une première (2) et une seconde partie (3). La seconde partie (3) est solidarisée dans la première (2) par incrustation. L'invention se caractérise par le fait qu'au moins l'une des parties (2, 3) est réalisée en matériau au moins partiellement amorphe.



Description

[0001] La présente invention concerne une pièce décorative. Cette pièce décorative comprend une première et une seconde partie. La seconde partie est solidarisée par incrustation dans la première.

Arrière plan technologique

[0002] Il est connu dans l'art antérieur des pièces décoratives destinées à être rapportées sur une montre portable consistant en l'incrustation d'élément esthétique sur les éléments dudit objet portable. Il existe, par exemple, des lunettes de montre décorées de motifs tels que des indices. Ces lunettes, généralement en céramique, peuvent être marquées de différentes façons et par différents matériaux tels que de l'or, de l'argent ou du platine. Ledit marquage peut être réalisé en relief ou en profondeur. Dans le cas d'un marquage en profondeur, celui-ci est réalisé par remplissage de creusures préalablement formées sur le support. Le principe utilisé pour la réalisation de ce marquage consiste à déposer une couche d'accrochage conductrice par dépôt physique en phase vapeur (PVD). Une fois la couche d'accrochage déposée, les creusures sont remplies de métal par électroformage. Cette méthode consiste à plonger la pièce à marquer dans un bain contenant des ions métalliques et à faire passer un courant électrique dans ce bain afin de réaliser le dépôt des atomes métalliques du bain sur la pièce à décorer. Les creusures se remplissent alors de métal permettant ainsi la réalisation desdits marquage.

[0003] Néanmoins, un tel procédé est complexe et extrêmement lent. En effet, ce procédé nécessite, d'une part, un matériel lourd et comporte de nombreuses étapes nécessitant un contrôle des paramètres extrêmement précis afin de réussir ce marquage.

[0004] De plus, la reproductibilité de ce procédé d'électroformage est dépendante de la constance des paramètres extérieurs tels que la pression, la température, le temps, la concentration des éléments chimiques, ce qui implique une surveillance importante du procédé. Des dérivations du procédé et donc l'hétérogénéité des pièces fabriquées peuvent être alors facilement obtenues. On peut également signaler que ce procédé d'électroformage ne permet l'incrustation que d'éléments chimiques compatibles à l'électroformage.

[0005] Enfin, ce procédé d'électroformage ne permet pas le dépôt d'éléments chimiques au-delà d'une certaine épaisseur ce qui limite la profondeur des creusures. De ce fait, une épaisseur maximale de dépôt de 400 μm est généralement la limite observée.

[0006] Il est également connu de l'art antérieur des pièces décoratives constituées d'un support métallique dans lequel sont incrustés des éléments tels que du verre. Pour cela, les éléments à incruster sont disposés dans un moule puis le métal servant de support est coulé sur ces éléments. Le tout est alors refroidi puis poli pour former la pièce finale.

[0007] Néanmoins, un inconvénient de cette méthode est qu'un phénomène de retrait est inévitable lorsque l'alliage liquide se solidifie sous forme cristalline. Ce phénomène provoque alors soit un déchaussement des éléments incrustés, soit des contraintes mécaniques importantes sur les éléments incrustés pouvant engendrer leur rupture. Une telle méthode ne permet l'incrustation que d'éléments dont le point de fusion est supérieur à celui du métal. Dans le cas particulier du système céramique-métal, une limitation supplémentaire d'un tel procédé est le temps de procédé long. En effet, la mauvaise résistance aux chocs thermiques de la céramique implique des vitesses de chauffe et de refroidissement lentes.

Résumé de l'invention

[0008] L'invention concerne une pièce décorative qui pallie les inconvénients susmentionnés de l'art antérieur en proposant une pièce décorative obtenue par une incrustation simple à réaliser, très reproductible et compatible avec la majorité des structures incrustables.

[0009] A cet effet, l'invention concerne une pièce décorative comprenant une première et une seconde partie, la seconde partie étant solidarisée par incrustation dans la première et en ce que la pièce décorative se caractérise en ce que l'une des parties la constituant est réalisée en matériau au moins partiellement amorphe. Des modes de réalisation avantageux de cet objet décoratif font l'objet des revendications dépendantes 2 à 14.

[0010] La pièce décorative selon la présente invention est en partie réalisée en matériau amorphe de sorte à ouvrir de nouvelles perspectives en termes de mises en forme.

[0011] En effet, la viscosité de ces matériaux chute fortement à des températures peu élevées, ce qui permet leur mise en forme sous faible contrainte. Plus particulièrement, le matériau amorphe est mis en forme entre sa température de transition vitreuse T_g et sa température de cristallisation T_x . Par exemple, pour un matériau amorphe à base de platine, l'incrustation se fait aux alentours de 300 °C pour une viscosité atteignant $10^3 \text{ Pa}\cdot\text{s}^{-1}$ pour une contrainte de 1MPa, au lieu d'une viscosité de $10^{12} \text{ Pa}\cdot\text{s}^{-1}$ à la température T_g .

[0012] Dans le cas de pièces décoratives incrustées, cette viscosité permet d'obtenir de meilleures caractéristiques d'accroche. En effet, la faible viscosité des matériaux amorphes entre T_g et T_x leur permet, en premier lieu, de parfaitement remplir l'espace dans lequel ils sont contraints, et ce, sous faibles pressions. Ainsi, dans le cas du remplissage d'une creusure ou dans le cas d'un métal amorphe dans lequel sont incrustés des éléments esthétiques, cette faculté de parfaitement épouser les contours permet, soit de remplir fidèlement les creusures, soit de bien envelopper les éléments

esthétiques. Comme expliquée ci-avant, la mise en forme sous une faible température autorise désormais l'utilisation de matériaux non utilisés avant du fait de leur mauvaise résistance thermique (chute des propriétés mécaniques, oxydation ou encore point de fusion bas) ou de leur mauvaise résistance aux chocs thermiques. On peut donner comme exemples non-exhaustifs les systèmes suivants: bois – métal amorphe; verre minéral – métal amorphe; céramique – métal amorphe; polymère – métal amorphe; graphite – métal amorphe; métal – métal amorphe; béton – métal amorphe; pierre – métal amorphe; composite – métal amorphe.

[0013] Enfin, les matériaux amorphes n'ont pas de limites quant à l'épaisseur de matériau pouvant être incrustée.

[0014] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie qui se caractérise en ce qu'elle comprend au moins une pièce décorative selon l'une des variantes de la présente invention.

Brève description des figures

[0015] Les buts, avantages et caractéristiques de la pièce décorative 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:

- la fig. 1 représente de manière schématique une vue de la pièce décorative selon un premier mode de réalisation de la présente invention;
- la fig. 2 représente de manière schématique de la coupe partielle A–A' de la fig. 1;
- les fig. 3 à 7 représentent de manière schématique les étapes du procédé de réalisation dudit premier mode de réalisation;
- la fig. 8 représente une première variante de moyens de maintien selon l'invention;
- la fig. 9 représente une seconde variante de moyens de maintien selon l'invention;
- la fig. 10 représente de manière schématique une vue de la pièce décorative selon un second mode de réalisation de la présente invention; et
- les fig. 11 à 14 représentent de manière schématique les étapes du procédé de réalisation dudit second mode de réalisation.

Description détaillée

[0016] 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.

[0017] Comme visible à la fig. 1, 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 s'incruster dans la première partie 2. Par exemple, la première partie peut être un support 2 et, la seconde 3, un ou plusieurs éléments esthétiques.

[0018] Sur les fig. 1 et 2 est représenté un premier mode de réalisation selon l'invention. Dans ce mode de réalisation, la pièce décorative 1 peut être, par exemple, une lunette de montre incrustée d'indices. On comprend alors que la lunette comporte un corps annulaire formant le support 2 dans lequel sont incrustés des indices formant les éléments esthétiques 3. Cette lunette peut être, par exemple, réalisée en matériau céramique et comporter des creusures 4, représentées sur la fig. 2, aménagées sur ladite lunette pour recevoir les indices par incrustation. Cette incrustation permet avantageusement d'envelopper partiellement lesdits indices et ainsi une plus grande durée de vie du produit en évitant la décohésion des parties constitutives 2, 3 de la pièce décorative 1.

[0019] Chaque creusure 4 se présente alors sous la forme d'un motif correspondant à l'indice à incruster et possède des flancs 7, de préférence sensiblement perpendiculaires à la surface visible. Le remplissage des creusures 4 peut être réalisé afin que les indices fassent saillies, affleurent ou forment un creux par rapport au corps annulaire.

[0020] Ainsi pour remplir lesdites creusures 4, il est envisagé d'utiliser dans la présente invention un matériau amorphe ou partiellement amorphe et préférentiellement un tel matériau du type métallique. 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.

[0021] Comme expliqué ci-avant, les matériaux amorphes ont l'avantage de pouvoir être facilement mis en forme. Ainsi, lorsque la température du matériau amorphe est comprise entre la température de transition vitreuse T_g et la température de cristallisation T_x , la viscosité diminue fortement.

[0022] Cette caractéristique permet une mise en forme sous faibles contraintes et sous faibles températures à l'aide par exemple d'une presse à chaud. Il n'est donc plus nécessaire d'utiliser des procédés complexes comme c'est le cas pour l'électroformage.

[0023] Ce type de matériau convient bien pour la réalisation de pièces incrustées du fait qu'ils peuvent ainsi facilement remplir tout le volume de la creusure 4. Après refroidissement, les flancs 7 verticaux permettent de retenir le matériau amorphe par frottements. Bien entendu, les flancs 7 peuvent être inclinés de façon à rétrécir la surface du plan horizontal au fond de la creusure 4 ou bien au contraire de sorte à l'agrandir. Il va de soi que le cas où la surface du fond de la creusure est la plus grande est la plus avantageuse puisqu'elle permet de retenir naturellement le matériau amorphe dans la creusure 4. Inversement, lorsque l'inclinaison engendre une section plus grande au niveau de la surface du corps annulaire, le maintien du matériau amorphe dans la creusure n'est plus optimal.

[0024] D'autres moyens de maintien 5, 6 pour attacher l'élément esthétique 3 dans la creusure 4 peuvent être envisagés. Une solution consiste à prévoir des évidements 5 situés dans le fond ou sur les flancs 7 des creusures 4 comme représenté à la fig. 8.

[0025] En effet, lors du remplissage de la creusure 4, la faible viscosité du matériau amorphe, permettant de bien remplir la creusure 4, permet également de remplir ces évidements 5. Ceux-ci sont alors agencés pour qu'une fois que le matériau amorphe a refroidi, celui-ci se trouve maintenu dans la creusure 4.

[0026] Il est également possible d'utiliser des excroissances 6, comme montrées à la fig. 9, qui soient agencées dans la creusure 4 assurant alors un rôle similaire de moyen de maintien du matériau amorphe dans ladite creusure 4.

[0027] On comprendra que la céramique n'est pas le seul matériau à pouvoir être incrusté. Ainsi, le saphir synthétique ou l'émail peuvent être incrustés de la même façon. Ces supports 2 en saphir synthétique ou émail peuvent être respectivement utilisés comme glace et cadran de montre. En effet, dans le cas d'une glace en saphir, l'intérêt est d'incruster du matériau amorphe afin de réaliser des indices du type tour d'heure sur le dessous de ladite glace permettant un effet visuel en trois dimensions dont les indices sont au-dessus des aiguilles.

[0028] De manière similaire, on comprend que l'incrustation d'un matériau amorphe dans de l'émail est facilitée. Effectivement, dans le cas d'un métal cristallin, la force nécessaire pour déformer ce métal et l'incruster n'est pas compatible avec la fragilité de l'émail ce qui n'est pas le cas avec un matériau amorphe.

[0029] Les fig. 3 à 7 représentent de manière simplifiée les étapes de réalisation de l'incrustation des indices 3 sur ledit support 2. Au préalable, il est, d'une part, nécessaire de réaliser le support 2 comme visible à la fig. 3 et, d'autre part, de réaliser une préforme en alliage métallique amorphe. Cette préforme est réalisée en appliquant un refroidissement rapide dudit alliage métallique amorphe une fois celui-ci coulé dans un moule. Dans le cas où le support 2 est une lunette de montre, la préforme est réalisée de forme annulaire dont le diamètre et la largeur dudit anneau sont de dimensions sensiblement équivalentes à celles des creusures de la lunette.

[0030] Une fois cette préforme réalisée, elle est placée au-dessus de ladite lunette comme visible à la fig. 4, sur la face où débouche lesdites creusures 4 pour réaliser l'incrustation par formage à chaud. L'ensemble est alors placé dans une presse à chaud qui va chauffer l'ensemble à une température comprise entre la température de transition vitreuse T_g et la température de cristallisation T_x , permettant une diminution de la viscosité de la préforme puis d'exercer une pression. Une fois ces conditions sont réunies, la pression exercée sur la préforme visqueuse permet à l'alliage amorphe visqueux de remplir les creusures 4 comme visible à la fig. 5. Ensuite, lorsque les creusures 4 sont remplies comme visible à la fig. 6, on refroidit rapidement l'ensemble afin de conserver l'état amorphe de l'alliage. Cette incrustation est ensuite suivie par une étape de finition telle qu'un polissage, comme visible à la fig. 7, permettant d'enlever le surplus de matériau amorphe.

[0031] Selon un second mode de réalisation de l'invention, le support 2 est réalisé en matériau amorphe. Il est alors possible d'utiliser les propriétés de mise en forme de ces matériaux pour y incruster des éléments esthétiques 3 comme visible à la fig. 10. En effet, dans le second mode de réalisation, on se sert de ces propriétés pour épouser les contours d'au moins un élément esthétique. Le support 2 se présente alors avantageusement sous la forme d'une pièce de dimensions sensiblement équivalentes à la pièce finale dans lequel il est alors possible d'incruster des éléments esthétiques 3 de toutes sortes et réalisés en matériaux divers.

[0032] Ainsi, pour la réalisation de la pièce décorative 1 selon ce second mode de réalisation, le procédé est le même que celui décrit précédemment, c'est-à-dire que les éléments à incruster sont pressés sur le support 2. Ce procédé est décrit par les fig. 11 à 14. Dans ce cas-là, il s'agit du support 2 qui est chauffé afin d'être rendu visqueux et d'y incruster lesdits éléments esthétiques 3. Ainsi, comme visible à la fig. 11, l'élément esthétique 3 est placé sur ledit support 2: le tout est alors chauffé et mis sous contrainte dans une presse à chaud comme visible à la fig. 12. Dans l'exemple représenté aux fig. 11 à 14, la contrainte est localisée uniquement sur l'élément à incruster. On comprendra que la contrainte peut être exercée sur la totalité de la pièce décorative. Cette opération est réalisée jusqu'à ce que l'élément esthétique 3 soit partiellement enveloppé dans ledit support 2 comme visible à la fig. 13. Une fois le matériau amorphe refroidi, un polissage, comme montré à la fig. 14, est effectué pour enlever le surplus de matière.

[0033] Selon une première variante, les éléments esthétiques 3 peuvent être réalisés en métal cristallin. Cette variante permet ainsi la réalisation d'une pièce décorative 1 en métal composée de deux métaux qui ne sont pas mélangés. Le ou les éléments esthétiques 3 métalliques peuvent être réalisés de différentes manières telles que le frittage.

[0034] Selon une seconde variante de l'invention, les éléments esthétiques 3 sont des éléments transparents ou semi-transparentes. En effet, le fait de pouvoir incruster différents types d'éléments esthétiques 3 permet la réalisation

d'arrangements visuels intéressants. Ainsi, des matériaux transparents ou semi-transparentes tels que le verre coloré permettent la réalisation d'une pièce décorative 1 semi-transparente comme un cadran de montre ou un fond de boîtier. Cet agencement particulier permet ainsi de voir le mécanisme de la montre par transparence. Dans ce cas-là, l'enlèvement de matière opérée par polissage est réalisé de sorte que l'élément esthétique transparent soit traversant dans le support 2.

[0035] Selon une troisième variante de l'invention, les éléments esthétiques 3 sont en émail. En effet, il peut être prévu de réaliser une pièce décorative 1 mixte matériau amorphe – émail offrant à la fois un aspect visuel particulier tout en étant plus simple à produire. En effet, pour l'incrustation d'éléments en émail sur un métal cristallin, les caractéristiques de celui-ci, telles qu'entre autres le point de fusion du métal et le coefficient de dilatation, font que cette incrustation est complexe. Cela n'est pas le cas pour un matériau amorphe dont la température ou le matériau devient visqueux est plus faible permettant une incrustation sous une charge moindre. Cette moindre charge exercée sur l'émail permet alors à ce dernier de ne pas se briser.

[0036] Pour ces trois variantes, la viscosité du matériau amorphe composant le support 2 permet audit matériau de s'immiscer dans tous les recoins permettant une solide fixation des éléments esthétiques 3 dans le support 2.

[0037] Bien entendu, les variantes ci-dessus ne sont pas limitées à l'incrustation d'un seul élément esthétique. En effet, il peut être prévu d'incruster plusieurs éléments esthétiques 3, reliés entre eux ou non, sur ledit support 2 en matériau amorphe. Ainsi, dans une quatrième variante, les éléments esthétiques 3 sont agencés pour former une figure qui va être incrustée dans le support 2. Par exemple, cette figure peut être composée de billes de verre de couleur agencées afin de former une figure comme par exemple un logo. Ce logo est ensuite incrusté dans un matériau amorphe. L'avantage du métal amorphe dans cette variante est que ce dernier va parfaitement bien remplir les espaces entre les éléments esthétiques 3, permettant à la fois un aspect visuel intéressant et à la fois une incrustation efficace.

[0038] Enfin une autre variante, tant pour le cas où le support 2 est en matériau amorphe que pour le cas où les éléments esthétiques 3 sont en matériaux amorphes, consiste à réaliser des pièces décoratives à état de surface différent. En effet, il peut être prévu de polir une des deux parties de la pièce décorative 1 et de satiner l'autre. Cette possibilité d'états de surface différents est envisageable du fait de la différence de dureté entre les deux parties et de la différence d'épaisseur.

[0039] Bien entendu, un tel support 2 en matériau amorphe peut être utilisé dans une pièce d'horlogerie. En effet, une telle pièce décorative 1 peut être utilisée en tant que cadran de ladite pièce d'horlogerie ou bien en tant que fond de boîtier de pièce d'horlogerie.

[0040] On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations et/ou combinaisons évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux différents modes de réalisation de l'invention exposée ci-dessus sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées.

Revendications

1. Pièce décorative (1) comprenant une première (2) et une seconde (3) parties, la seconde partie étant solidarisée dans la première par incrustation, caractérisée en ce qu'au moins l'une des parties est réalisée en matériau au moins partiellement amorphe.
2. Pièce décorative (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins l'une des parties (2, 3) est réalisée en matériau totalement amorphe.
3. Pièce décorative (1) selon les revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit matériau comporte au moins un élément métallique.
4. Pièce décorative (1) selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit au moins un élément métallique est du type précieux ou un de ses alliages.
5. Pièce décorative (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la première partie (2) est un support et la seconde partie (3) se compose d'au moins un élément esthétique.
6. Pièce décorative (1) selon la revendication 5, caractérisée en ce que la première partie (2) est réalisée en matériau amorphe.
7. Pièce décorative (1) selon la revendication 6, caractérisée en ce que ledit au moins un élément esthétique (3) est au moins semi-transparent afin de permettre la visualisation à travers ladite pièce décorative (1).
8. Pièce décorative (1) selon la revendication 6, caractérisée en ce que ledit au moins un élément esthétique (3) est en émail.
9. Pièce décorative (1) selon la revendication 5, caractérisée en ce que la seconde partie (3) est réalisée en matériau amorphe.
10. Pièce décorative (1) selon la revendication 9, caractérisée en ce que la première partie (2) comporte au moins une creusure (4) dans laquelle est incrustée la seconde partie (3).
11. Pièce décorative (1) selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite au moins une creusure (4) comprend des flancs (7) verticaux.

CH 702 836 B1

12. Pièce décorative (1) selon la revendication 10, caractérisée en ce que ladite au moins une creusure (4) comprend des flancs (7) inclinés.
13. Pièce décorative (1) selon les revendications 10 à 12, caractérisée en ce que la au moins une creusure (4) comprend des moyens de maintien (5, 6) pour attacher la seconde partie (3) dans ladite creusure.
14. Pièce décorative (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'incrustation de la seconde partie dans la première partie est réalisée par formage à chaud.
15. Pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une pièce décorative (1) selon l'une des revendications précédentes.

Fig. 1

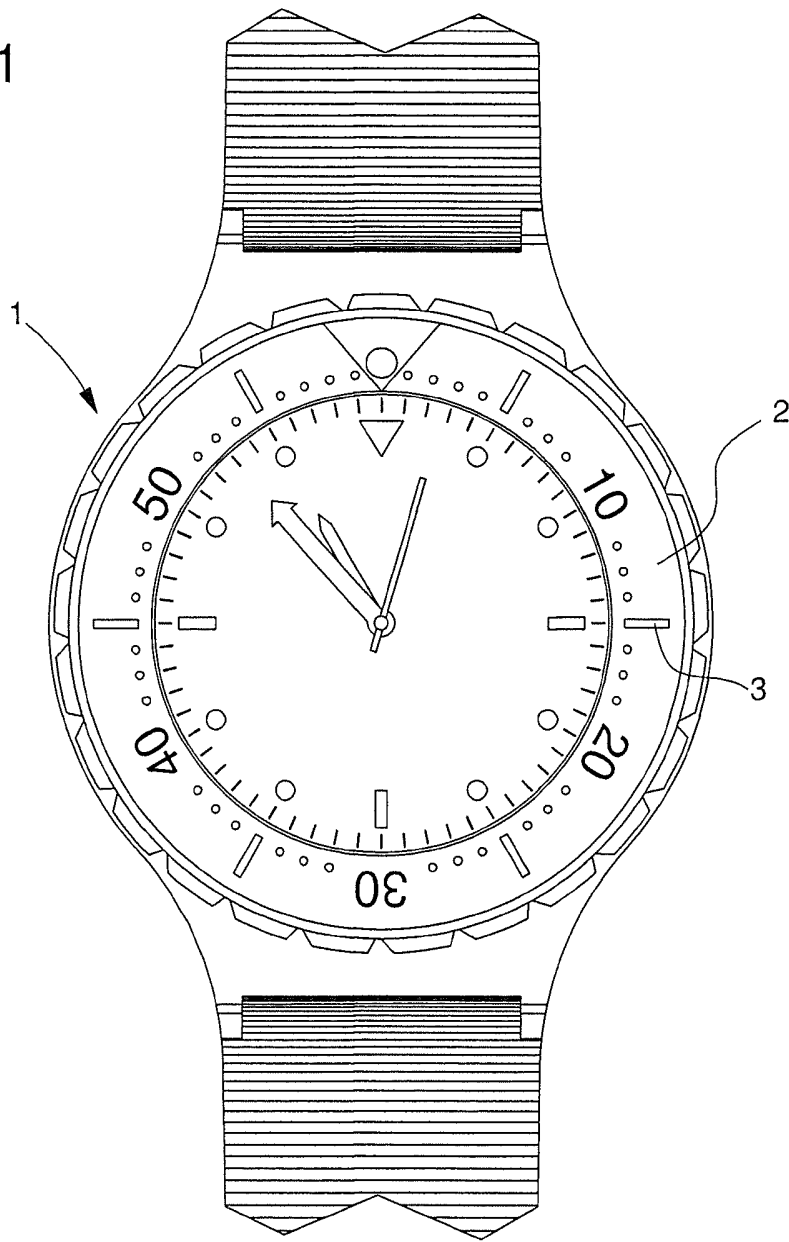


Fig. 2



Fig. 3

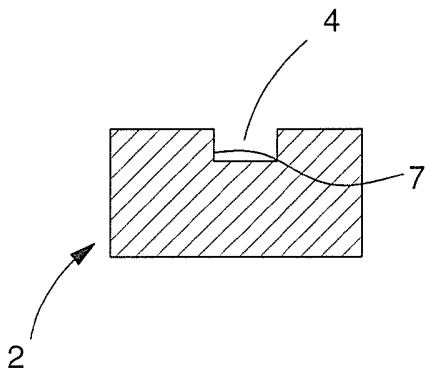


Fig. 4

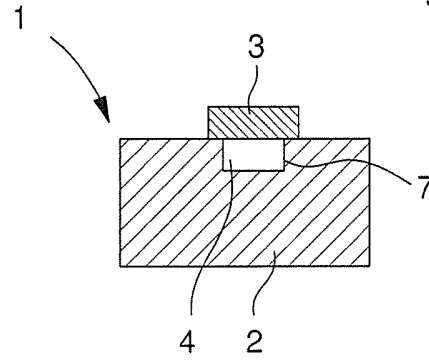


Fig. 5

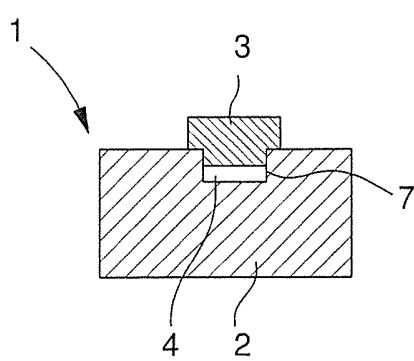


Fig. 6

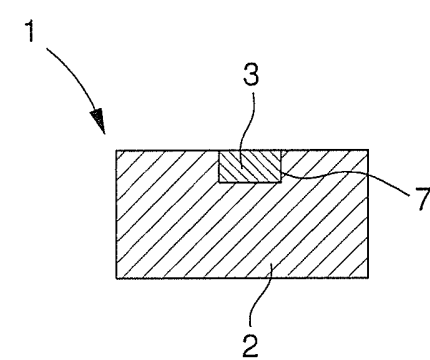
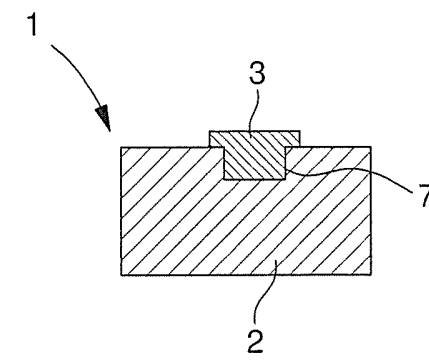


Fig. 7

Fig. 8

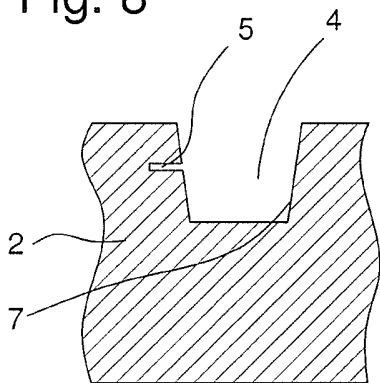


Fig. 9

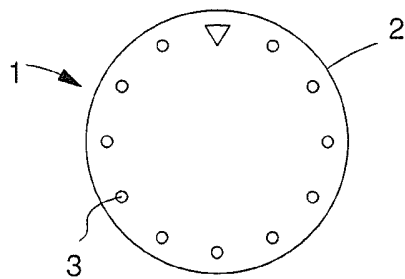
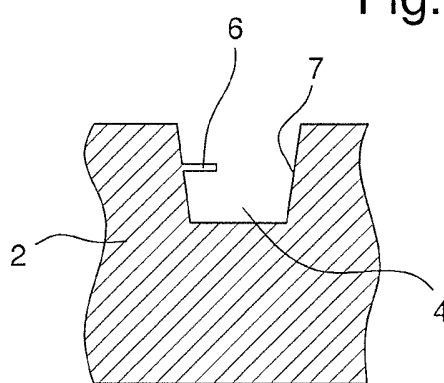


Fig. 10

Fig. 11

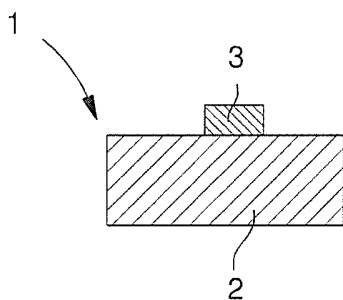


Fig. 12

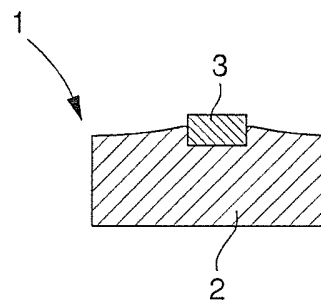


Fig. 13

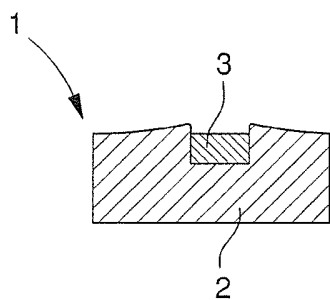


Fig. 14

