

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **721 050 A2**

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(51) Int. Cl.: **G04B 19/12** (2006.01)
G04B 37/22 (2006.01)
A44C 27/00 (2006.01)
B44C 3/02 (2006.01)
B44C 3/10 (2006.01)

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 000893/2023

(71) Requérant:
Comadur SA, Col-des-Roches 33
2400 Le Locle (CH)

(22) Date de dépôt: 23.08.2023

(72) Inventeur(s):
Laurent Bourcet, 25470 Belfays (FR)
Damien Le Boudouil, 25800 Valdahon (FR)

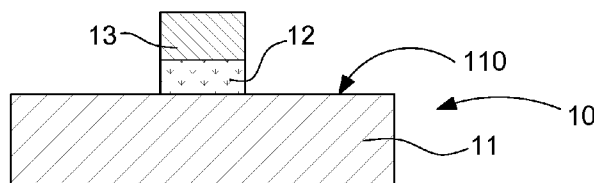
(43) Demande publiée: 28.02.2025

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

(54) **Procédé de décoration en trois dimensions d'un substrat afin de réaliser une pièce d'habillage**

(57) L'invention concerne un procédé de décoration en trois dimensions d'un substrat (11) afin de réaliser une pièce d'habillage (10) comprenant les étapes de:

- dépôt d'au moins une couche support (12) en émail sur une zone de décor d'une surface d'habillage (110) d'un substrat (11) réalisé en céramique, ladite zone de décor étant destinée à recevoir un élément décoratif (13);
- cuisson du substrat (11) comprenant la couche support (12) de sorte à entraîner la fusion de cette dernière;
- dépôt d'un élément décoratif (13) en céramique et/ou en métal sous forme solide sur la couche support (12);
- scellement de l'élément décoratif (13) sur le substrat (11) par cuisson de sorte à former une pièce d'habillage (10).



L'invention relève du domaine de la décoration de pièces d'horlogerie, de bijouterie ou d'articles de mode

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention relève du domaine de la décoration de pièces d'horlogerie, de bijouterie ou d'articles de mode, et notamment de la fabrication de pièces d'habillage.

[0002] Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé de décoration en trois dimensions d'un substrat afin de réaliser une pièce d'habillage. Ce procédé peut s'appliquer avantageusement à toute pièce d'habillage dans le domaine de l'horlogerie, de la bijouterie, des articles de mode tels que les articles de maroquinerie, de lunetterie, d'instruments d'écriture ou les appareils portables électroniques.

Arrière-plan technologique

[0003] Dans les domaines précités, les pièces d'habillage peuvent être formées par l'assemblage d'éléments réalisés dans différents matériaux. Notamment, les pièces d'habillage comprenant un élément décoratif métallique et/ou céramique fixé à un substrat en céramique sont particulièrement attractives, bien que peu courantes du fait de la complexité de leur fabrication.

[0004] En effet, les dimensions très réduites des éléments décoratifs rendent délicate leur préhension et leur mise en position sur le substrat.

[0005] Un autre inconvénient de ce genre de pièce d'assemblage vient du fait que la tenue dans le temps de la liaison entre l'élément décoratif et le substrat n'est pas maîtrisée, dans la mesure où l'élément décoratif est fixé au substrat par chassage, par collage ou par vissage.

Résumé de l'invention

[0006] L'invention résout les inconvénients précités en proposant, à cet effet, un Procédé de décoration en trois dimensions d'un substrat afin de réaliser une pièce d'habillage comprenant les étapes de:

- dépôt d'au moins une couche support en émail sur une zone de décor d'une surface d'habillage d'un substrat réalisé en céramique, ladite zone de décor étant destinée à recevoir un élément décoratif ;
- cuisson du substrat comprenant la couche support de sorte à entraîner la fusion de cette dernière ;
- dépôt d'un élément décoratif en matériau céramique et/ou en matériau métallique sous forme solide sur la couche support, dont le matériau est choisi de sorte que sa température de fusion soit supérieure à la température de transition vitreuse du matériau constituant la couche support ;
- scellement de l'élément décoratif sur le substrat par cuisson de sorte à former une pièce d'habillage.

[0007] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, l'invention peut comporter en outre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

[0008] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, la cuisson du substrat et de la couche support et le scellement de l'élément décoratif sur le substrat sont réalisées dans une même étape, lorsque la température de fusion du matériau constituant l'élément décoratif est supérieure à 1000 degrés Celsius.

[0009] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, une cavité borgne est réalisée dans le substrat de sorte à former la zone de décor et de sorte que sa forme corresponde à la forme de l'élément décoratif, ce dernier étant déposé de manière à s'étendre au-delà de ladite cavité.

[0010] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, la cavité présente une profondeur d'au moins 0,01 mm, préférentiellement de 0,1 mm.

[0011] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, la couche support est en émail borosilicate ou en feldspath.

[0012] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, la couche support est en émail borosilicate de sodium.

[0013] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, lorsque la température de fusion du matériau constituant l'élément décoratif est inférieure à 1000 degrés Celsius, à la suite de l'étape de cuisson du substrat comprenant la couche support, cette dernière est surfacée de sorte à aplanir sa surface et de sorte à égaliser son épaisseur.

[0014] Dans des modes particuliers de mise en œuvre, lors de l'étape de scellement la température à laquelle sont soumis le substrat, la couche support et l'élément décoratif est comprise entre 500 degrés Celsius et 1500 degrés Celsius.

Brève description des figures

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante donnée à titre d'exemple nullement limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1a à 1c représentent schématiquement une vue de section des étapes de réalisation d'un procédé de décoration d'un substrat pour la réalisation d'une pièce d'habillage selon une première variante de mise en œuvre de l'invention ;
- les figures 1d à 1f représentent schématiquement une vue de section des étapes de réalisation d'un procédé de décoration d'un substrat pour la réalisation d'une pièce d'habillage selon une seconde variante de mise en œuvre de l'invention.

[0016] On note que les figures ne sont pas nécessairement dessinées à l'échelle pour des raisons de clarté.

Description détaillée de l'invention

[0017] La présente invention concerne un procédé de décoration en trois dimensions d'un substrat 11 afin de réaliser une pièce d'habillage 10 telle que représentée dans deux variantes de réalisation sur les figures 1c et 1f. Plus particulièrement, les étapes d'une première variante de mise en œuvre du procédé sont schématiquement représentées sur les figures 1a à 1c, et sont décrites dans un premier temps ci-dessous. Les étapes d'une seconde variante de mise en œuvre du procédé sont schématiquement représentées sur les figures 1d à 1f, et sont décrites dans un second temps.

[0018] A titre d'exemple, dans le domaine de l'horlogerie, la pièce d'habillage 10 peut former un cadran, une platine, un pont, un rouage, une masse oscillante, une lunette, une carrure, des maillons d'un bracelet ou un fermoir d'un bracelet.

[0019] Dans la première variante de mise en œuvre, le procédé comporte une étape de dépôt d'au moins une couche support 12 en émail sur une zone de décor d'une surface d'habillage 110 d'un substrat 11, comme le montre la figure 1a. La surface d'habillage 110 est destinée à être visible pour un utilisateur une fois la pièce d'habillage 10 réalisée. Par ailleurs, la zone de décor constitue une portion plane de la surface d'habillage 110 et est destinée à recevoir un élément décoratif, tel que décrit plus en détail ci-après.

[0020] Dans cette variante de mise en œuvre de l'invention, la couche support 12 est réalisée en émail borosilicate, par exemple en borosilicate de sodium, ou en feldspath. Dans le présent texte, par abus de langage et pour simplifier la lecture, le singulier est employé lorsqu'il est question de la couche support 12, toutefois la couche support 12 peut être composée d'un empilement de couches.

[0021] Avantageusement, le substrat 11 est réalisé en céramique, par exemple en une céramique dense, tel qu'en zircone, en alumine, en Grenat d'yttrium et d'aluminium aussi connu sous l'acronyme „YAG“ signifiant Yttrium Aluminium Garnet, en saphir ou en un mélange de ces éléments.

[0022] Le substrat 11 et la couche support 12 sont ensuite cuits dans un four à une température comprise entre 500 et 1500 degrés Celsius, préférentiellement à 1000 degrés Celsius, de sorte à entraîner la fusion de la couche support 12 et son adhésion chimique au substrat 11. Grâce à sa composition, l'adhérence de la couche support 12 sur le substrat 11 est garantie à la suite de cette étape.

[0023] La couche support 12 est préférentiellement surfacée à la suite de l'étape de cuisson, comme illustré schématiquement sur la figure 1b, de sorte à aplanir sa surface visible et de sorte à égaliser son épaisseur. En effet, comme la figure 1a le représente de façon exagérée, la couche support 12 est susceptible de présenter une variation d'épaisseur. Notamment, la surface de la couche de base 12 peut présenter une succession de creux et de bosses due à un phénomène de tension de surface apparaissant lors de la cuisson de la couche de base 12, et l'épaisseur de la couche de base 12 peut être plus importante au centre de la surface d'habillage 110 que sur sa périphérie à cause de la mouillabilité de ladite couche. Par ailleurs, si la surface d'habillage 110 ne s'étend pas horizontalement, c'est-à-dire qu'elle forme une pente, la couche de base 12 peut avoir tendance à s'écouler, lors de sa cuisson, dans le sens de la pente, et donc à générer une surépaisseur, sous l'effet de la pesanteur et du fait de sa viscosité à chaud.

[0024] Le surfaçage de la couche support 12 est réalisé préférentiellement par abrasion mécanique, par exemple par meulage ou par ponçage.

[0025] Ensuite, un élément décoratif 13 est déposé sur toute ou partie de la couche support 12, comme le montre la figure 1c. Un tel élément décoratif 13 est déposé sous forme solide. L'élément décoratif 13 est avantagement réalisé en matériau céramique et/ou en matériau métallique, le matériau dudit élément décoratif 13 étant choisi de sorte qu'il présente une température de fusion supérieure à la température de transition vitreuse du matériau constituant la couche support 12, par exemple supérieure à 600 degrés Celsius. Dans le présent texte les termes „matériau métallique“ désignent tout alliage métallique, tout métal pur ou tout composite métallique.

[0026] L'élément décoratif 13 est alors scellé sur le substrat 11 par cuisson de l'ensemble constitué par le substrat 11, la couche support 12 et l'élément décoratif 13, de sorte à former une pièce d'habillage 10. La cuisson peut être réalisée à une température comprise entre 500 degrés Celsius et 1500 degrés Celsius. La température de cette cuisson correspond à une température de transition vitreuse du matériau de la couche support 12, et doit être inférieure au point de fusion du matériau constituant l'élément décoratif 13 de sorte à ne pas entraîner sa détérioration.

[0027] Une pression peut être appliquée sur l'élément décoratif 13 pendant la cuisson afin d'assurer son adhésion avec la couche support 12. Une telle pression peut être exercée par un poids posé sur l'élément décoratif 13.

[0028] La cuisson du substrat 11 et de la couche support 12 peut avantageusement être réalisée lors de l'étape de scellement de l'élément décoratif 13 sur le substrat 11 lorsque la température de fusion du matériau constituant l'élément décoratif 13 est supérieure à 1000 degrés Celsius. Ainsi, une seule étape de cuisson permet la fusion de la couche support 12 et le scellement de l'élément décoratif avec le substrat 11. Dans ce cas, il est évident que le procédé ne comprend pas d'étape de surfaçage de la couche support 12.

[0029] La seconde variante de mise en œuvre de l'invention correspond à la première variante décrite ci-dessus à l'exception de la réalisation d'une étape préliminaire, avant de déposer la couche support 12, dans laquelle une cavité 14 borgne formant la zone de décor est réalisée dans le substrat 11. En particulier la cavité 14 est réalisée à travers la surface d'habillage 110. Cette cavité 14 est donc destinée à recevoir la couche support 12 et l'élément décoratif 13 lors de leur dépôt respectif. Elle est réalisée de sorte que sa forme corresponde à la forme de l'élément décoratif 13, tel que visible sur la figure 1f. Cette cavité 14 peut être réalisée par usinage laser.

[0030] Par ailleurs, l'élément décoratif 13 est déposé de manière à s'étendre au-delà de la cavité 14.

[0031] La cavité 14 présente une profondeur d'au moins 0,01 mm, préférentiellement de 0,1 mm, de sorte à faciliter la mise en position de l'élément décoratif 13 au sein de la cavité 14.

[0032] Dans cette variante de mise en œuvre de l'invention, la couche support 12 peut être déposée sous forme de poudre dans la cavité 14.

[0033] De manière plus générale, il est à noter que les modes de mise en œuvre et de réalisation considérés ci-dessus ont été décrits à titre d'exemples non limitatifs, et que d'autres variantes sont par conséquent envisageables.

Revendications

1. Procédé de décoration en trois dimensions d'un substrat (11) afin de réaliser une pièce d'habillage (10) comprenant les étapes de:
 - dépôt d'au moins une couche support (12) en émail sur une zone de décor d'une surface d'habillage (110) d'un substrat (11) réalisé en céramique, ladite zone de décor étant destinée à recevoir un élément décoratif (13) ;
 - cuisson du substrat (11) comprenant la couche support (12) de sorte à entraîner la fusion de cette dernière ;
 - dépôt d'un élément décoratif (13) en matériau céramique et/ou en matériau métallique sous forme solide sur la couche support (12), dont le matériau est choisi de sorte que sa température de fusion soit supérieure à la température de transition vitreuse du matériau constituant la couche support (12) ;
 - scellement de l'élément décoratif (13) sur le substrat (11) par cuisson de sorte à former une pièce d'habillage (10).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la cuisson du substrat (11) et de la couche support (12) et le scellement de l'élément décoratif (13) sur le substrat (11) sont réalisées lors d'une même étape, lorsque la température de fusion du matériau constituant l'élément décoratif (13) est supérieure à 1000 degrés Celsius.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel une cavité (14) borgne est réalisée dans le substrat (11) de sorte à former la zone de décor et de sorte que sa forme corresponde à la forme de l'élément décoratif (13), ce dernier étant déposé de manière à s'étendre au-delà de ladite cavité (14).
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel la cavité (14) présente une profondeur d'au moins 0,01 mm, préférentiellement de 0,1 mm.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la couche support (12) est en émail borosilicate ou en feldspath.
6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel la couche support (12) est en émail borosilicate de sodium.
7. Procédé selon la revendication 1, dans lequel lorsque la température de fusion du matériau constituant l'élément décoratif (13) est inférieure à 1000 degrés Celsius, à la suite de l'étape de cuisson du substrat (11) comprenant la couche support (12), cette dernière est surfacée de sorte à aplanir sa surface et de sorte à égaliser son épaisseur.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel lors de l'étape de scellement la température à laquelle sont soumis le substrat (11), la couche support (12) et l'élément décoratif (13) est comprise entre 500 degrés Celsius et 1500 degrés Celsius.

Fig. 1a

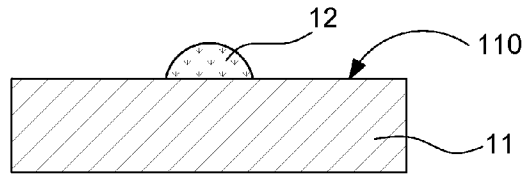


Fig. 1b

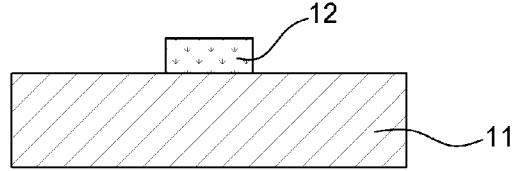


Fig. 1c

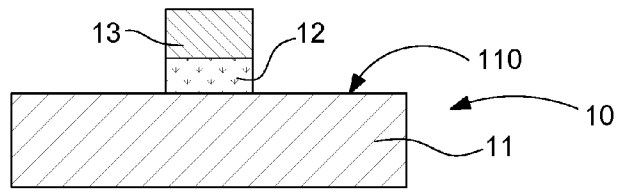


Fig. 1d

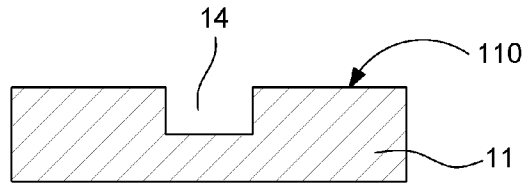


Fig. 1e

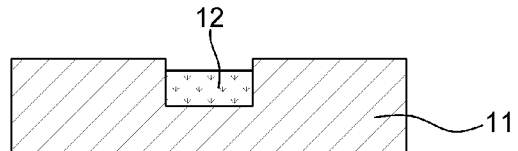


Fig. 1f

