

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 713 027 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B 19/10** (2006.01)
A44C 27/00 (2006.01)
G04B 19/04 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 001372/2016

(22) Date de dépôt: 13.10.2016

(43) Demande publiée: 13.04.2018

(24) Brevet délivré: 15.01.2024

(45) Fascicule du brevet publié: 15.01.2024

(73) Titulaire(s):
The Swatch Group Research and Development Ltd,
Rue des Sors 3
2074 Marin (CH)

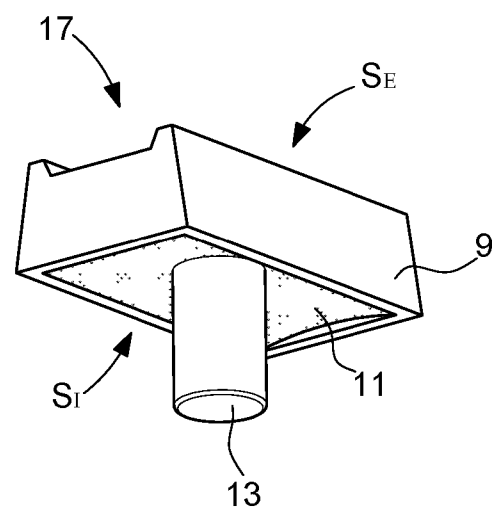
(72) Inventeur(s):
Pierre Vuille, 2338 Les Emibois (CH)
Yves Winkler, 3185 Schmitten (CH)

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

(54) **Procédé de fabrication d'un décor en relief muni d'une attache**

(57) L'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'un décor formé d'une enveloppe (9) en relief dont la surface interne (S) comporte au moins une attache (13) agencée pour fixer le décor.

De préférence, le décor forme tout ou partie d'un réhaut, d'un cadran, d'une applique ou d'une aiguille d'une pièce d'horlogerie.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un décor en relief muni d'une attache permettant d'être fixé à une pièce.

Arrière-plan de l'invention

[0002] Il est connu de fabriquer des heures index sous forme d'appliques, c'est-à-dire des pièces massives qui sont usinées puis rapportées sur le cadran par exemple par rivetage des pieds de chaque applique dans le corps du cadran.

[0003] La fabrication nécessairement à l'unité de telles appliques est compliquée notamment à cause des difficultés de mise en couleur et de finition des faces visibles.

Résumé de l'invention

[0004] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un procédé de fabrication automatisable qui utilise moins de matière, rend possible une plus grande variété de matériaux tout en garantissant des couleur et finition propres à diminuer le taux de rebut.

[0005] A cet effet, l'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'un décor muni d'une attache comportant les étapes suivantes :

- a) former une enveloppe de matière dont la surface externe forme la partie visible en relief du décor ;
- b) monter, contre la surface interne de l'enveloppe, au moins une attache agencée pour fixer le décor.

[0006] On comprend donc que le procédé autorise la fabrication d'un décor en relief muni d'au moins une attache dont l'enveloppe forme une „peau“ de matière, c'est-à-dire une épaisseur prédéterminée de matière, le reste du volume étant évidé de ladite matière, ce qui permet de diminuer très sensiblement le coût de la matière et la masse du décor.

[0007] Il est ainsi possible, à titre d'exemple, de fabriquer une applique dont la surface visible en relief est formée à base d'un métal précieux, comme de l'or, tout en limitant son coût intrinsèque en n'utilisant la matière à base de métal précieux que pour l'épaisseur de l'enveloppe et non l'ensemble du décor.

[0008] De plus, le matériau utilisé pour ladite au moins une attache peut être, avantageusement selon l'invention, totalement indépendant de la matière utilisée pour l'enveloppe. Il est ainsi possible, à titre d'exemple, de fabriquer une attache en un métal plus usuel comme du laiton ou en matériau polymère permettant une mise en forme variée.

[0009] Enfin, le procédé comportant moins d'étapes, il est automatisable, c'est-à-dire que la fabrication peut être partiellement ou totalement réalisée à l'aide d'automates afin de baisser le coût des décors.

[0010] Conformément aux variantes de l'invention :

- l'étape a) comporte les phases a1) : former une empreinte dudit décor dans un substrat puis a2) : recouvrir ladite empreinte d'une couche de matière et a3) : retirer le substrat afin d'obtenir une enveloppe de matière dont la surface externe forme la partie visible en relief dudit décor ;
- l'étape a) comporte les phases a4) : se munir d'une feuille de matière puis a5) : déformer la feuille de matière de façon à former une enveloppe de matière et a6) : retirer ladite enveloppe du reste de la feuille afin d'obtenir une enveloppe dont la surface externe forme la partie visible en relief dudit décor ;
- l'étape a) comporte les phases a7) : former un moule dudit décor puis a8) : recouvrir le moule de matière afin de former une enveloppe de matière et a9) : retirer le moule afin d'obtenir une enveloppe dont la surface externe forme la partie visible en relief dudit

[0011] décor. Dans des modes de réalisation de l'invention:

- l'étape b) comporte les phases b1) : former ladite au moins une attache puis b2) : solidariser ladite au moins une attache contre la surface interne de l'enveloppe du décor formé lors de l'étape a) ;
- la matière de l'enveloppe comporte un métal précieux ;
- le décor forme tout ou partie d'un réhaut, d'un cadran, d'une applique ou d'une aiguille de pièce d'horlogerie.

Description sommaire des dessins

[0012] 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 d'une étape a) selon l'invention ;
- la figure 2 est une représentation d'une étape b) selon l'invention ;
- les figures 3 et 4 sont des représentations d'un décor selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0013] L'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'un décor en relief muni d'une attache pouvant, par exemple, former tout ou partie d'un réhaut, d'un cadran, d'une applique ou d'une aiguille d'une pièce d'horlogerie. En effet, pour des raisons esthétiques et de tenue dans le temps, ces décors sont généralement réalisés à partir de matériaux peu sensibles à l'atmosphère oxydante de l'air. Il est assez fréquent pour les pièces d'horlogerie haut de gamme que les heures index, le cadran ou les aiguilles soient formés à partir de métal précieux, comme de l'or, ce qui rend très coûteux l'habillage des pièces d'horlogerie.

[0014] Dans le but de rendre plus abordables les décors même à base de métal précieux, le présent procédé comporte une première étape a) destinée à former une enveloppe de matière dont la surface externe SE forme la partie visible en relief du décor.

[0015] On comprend donc que le décor comporte une enveloppe en relief qui forme une „peau“ de matière, c'est-à-dire une épaisseur prédéterminée de matière, le reste du volume étant évidé de ladite matière, ce qui permet de diminuer très sensiblement le coût de la matière et la masse du décor. Il est ainsi possible, à titre d'exemple, de fabriquer une applique dont la surface visible en relief est formée à base d'un métal précieux, comme de l'or, tout en limitant son coût intrinsèque en n'utilisant la matière à base de métal précieux que pour l'épaisseur de l'enveloppe et non l'ensemble du décor.

[0016] Selon un premier mode de réalisation, la première étape a) peut comporter une première phase a1) destinée à former une empreinte 3 dudit décor dans un substrat 1 comme visible à la figure 1A. Le substrat 1 peut être de natures diverses comme par exemple à base de silicium, de céramique ou de métal.

[0017] L'étape a), selon le premier mode de réalisation, se poursuit avec une deuxième phase a2) destinée à recouvrir l'empreinte 3 d'une couche de matière 7 destinée à former l'enveloppe 9 du futur décor. La couche de matière 7 peut, par exemple, être déposée par croissance galvanique, par dépôt physique en phase vapeur (connu sous l'abréviation anglaise „P.V.D.“), par dépôt chimique en phase vapeur (connu sous l'abréviation anglaise „C.V.D.“), par dépôt en couche atomique (connu sous l'abréviation anglaise „A.L.D.“) ou par toute autre méthode additive.

[0018] Comme illustré aux figures 1B et 1C suivant la nature de l'enveloppe 9 désirée, celle du substrat 1 et le procédé de déposition, la deuxième phase a2) peut comporter une préparation du substrat 1 puis, seulement après, le dépôt de la matière 7 de l'enveloppe 9.

[0019] Comme illustré à la figure 1B, la préparation du substrat 1 est destinée à rendre possible l'adhérence de la matière 7 sur le substrat 1. La préparation peut ainsi consister à rendre plus rugueuse au moins une partie de la surface supérieure du substrat 1 et/ou déposer une couche de liaison sur au moins une partie de la surface supérieure du substrat 1 et/ou déposer une couche technique sur au moins une partie de la surface supérieure du substrat 1 permettant le dépôt de la matière 7 comme illustré à la figure 1C.

[0020] Bien entendu, suivant la méthode de déposition, la couche 7 peut être déposée sur tout ou partie de la surface supérieure du substrat 1 et au minimum de manière à recouvrir sans forcément totalement remplir l'empreinte 3 du futur décor 15.

[0021] De manière non limitative, l'exemple des figures 1B à 1D propose de déposer une couche électriquement conductrice 5 sur toute la surface supérieure du substrat 1 par dépôt physique en phase vapeur, de déposer la couche 7 par croissance galvanique à partir de la couche 5, c'est-à-dire sur toute la surface supérieure du substrat 1 puis de ne laisser la couche 7 que dans l'empreinte 3 afin de former l'enveloppe 9. Cet exemple permet de réaliser plusieurs enveloppes 9 différentes ou identiques sur le même substrat 1, c'est-à-dire fabriquer en série des enveloppes 9.

[0022] Bien entendu, comme expliqué ci-dessus, d'autres types de dépôt peuvent être mis en oeuvre que la croissance galvanique. De plus ; alternativement, il est également possible de déposer directement et uniquement dans chaque empreinte 3, la couche 7, c'est-à-dire passer directement de la figure 1A à la figure 1D.

[0023] A titre d'exemple, il est ainsi possible d'utiliser une couche sacrificielle ne recouvrant pas l'empreinte 3 qui, après le dépôt de la couche 7, serait retirée en ne laissant la couche 7 que dans l'empreinte 3. Cette technique est connue sous les termes anglais „lift-off“. Une autre technique alternative peut être l'utilisation d'un masque pochoir sur la trajectoire de la matière à déposer parfois appelé en anglais „stencil lithography“.

[0024] Selon un deuxième mode de réalisation, l'étape a) comporte une première phase a4) destinée à se munir d'une feuille de la matière destinée à former l'enveloppe 9 du décor 15. L'étape pourrait alors se poursuivre avec la deuxième phase a5) destinée à déformer la feuille de matière de façon à former ladite enveloppe de matière. De manière similaire au premier mode de réalisation, plusieurs enveloppes 9 différentes ou identiques pourraient être réalisées sur une même feuille de matière, c'est-à-dire fabriquer en série des enveloppes 9. La feuille pourrait également être avantageusement utilisée comme support.

[0025] A titre d'exemple, une feuille en alliage métallique amorphe à base de métal précieux, comme à base de palladium ou de platine, peut être utilisée. En effet, un tel alliage métallique amorphe est facile à déformer lorsqu'il est chauffé entre sa température de transition vitreuse et sa température de cristallisation. De plus, il comporte avantageusement une très haute limite élastique permettant d'être particulièrement indiqué pour une application à une pièce d'habillage.

[0026] Ainsi, dans le cas d'un alliage métallique amorphe, la deuxième phase a5) pourrait, par exemple, être obtenue par matriçage (également connu sous le terme anglais „stamping“) ou par moulage par soufflage (également connu sous les termes anglais „blow molding“).

[0027] Enfin, selon un troisième mode de réalisation, l'étape a) comporte une première phase a7) destinée à former un moule dudit décor comme par exemple à l'aide d'une photolithographie afin de former plusieurs niveaux de résine photosensible structurée selon le motif du futur décor. Ce troisième mode de réalisation pourrait être une alternative en positif du premier mode de réalisation, c'est-à-dire au lieu de créer une empreinte 3 de manière destructive, elle est formée de manière additive par exemple par photolithographie.

[0028] Selon le troisième mode de réalisation, l'étape a) comporte une deuxième phase a8) destinée à recouvrir le moule de matière afin de former une directement ou indirectement l'enveloppe 9 de matière. En effet, suivant la forme du décor 15, soit le moule est recouvert de la couche 7 de manière similaire au premier mode de réalisation, soit le moule est rempli pour former une ébauche massive qui est par la suite creusée pour obtenir indirectement l'enveloppe 9.

[0029] Quel que soit le mode de réalisation de la première étape a), le procédé permet de former une surface externe SE d'enveloppe 9 qui aura une couleur et une finition qui dépendront de la méthode de déposition, du matériel déposé et de la rugosité du substrat 1, de la feuille ou du moule, de manière très reproductible.

[0030] Quel que soit le mode de réalisation de la première étape a), le procédé se poursuit avec la deuxième étape b) destinée à monter, contre la surface interne Si de l'enveloppe 9, au moins une attache 13 agencée pour fixer le décor 15.

[0031] Avantageusement selon l'invention, le matériau utilisé pour ladite au moins une attache 13 peut être totalement indépendant de la matière utilisée pour l'enveloppe 9. Il est ainsi possible, à titre d'exemple, de fabriquer une attache 13 en un métal plus usuel comme du laiton ou en matériau polymère permettant une mise en forme variée sans modifier ni la couleur et ni la finition de la surface externe SE de l'enveloppe 9.

[0032] Selon un premier mode de réalisation, l'étape b) comporte une première phase b1) destinée à former ladite au moins une attache 13 puis une deuxième phase b2) destinée à solidariser ladite au moins une attache contre la surface interne Si de l'enveloppe 9 formée lors de l'étape a) comme illustrée à la figure 2B.

[0033] La phase b1) peut, avantageusement selon l'invention, être réalisée selon tout type de procédé préféré. En effet, l'attache (ou les attaches) prévue(s) n'étant pas dépendante(s) de la matière choisie pour l'enveloppe 9, aucune restriction quant au matériau de ladite au moins une attache 13 ou quant à la méthode de fabrication de ladite au moins une attache 13, n'est à déplorer.

[0034] A titre d'exemple, la figure 2B présente une attache sous forme d'un volume prismatique à section circulaire. Bien entendu, plusieurs attaches 13 pourraient être alternativement formées lors de la phase b1) de manière monobloc ou non. En effet, on peut imaginer à la manière d'une agrafe que deux attaches 13 soient raccordées à l'aide d'une base en formant un élément monobloc ou que plusieurs attaches 13 indépendantes soient formées.

[0035] La phase b2) peut, avantageusement selon l'invention, être réalisée selon plusieurs types de procédé préféré. En effet, suivant l'attache (ou les attaches) prévue(s) et l'enveloppe 9 prévues, il peut être envisagé plusieurs types de solidarisation. De manière non limitative, il peut être envisagé un collage, un soudage ou un brasage de chaque attache 13 contre la surface interne Si de l'enveloppe 9.

[0036] De manière non limitative, l'exemple des figures 2B à 2D propose de déposer un matériau de solidarisation 11, comme de la colle, contre la surface interne Si de l'enveloppe 9 puis d'ajuster ladite au moins une attache 13 via la couche de matériau de solidarisation 11 contre la surface interne Si de l'enveloppe 9. Cet exemple permet de réaliser plusieurs décors 15 différents ou identiques sur le même substrat 1, c'est-à-dire, une fois libérés du substrat 1, fabriquer en série des décors 15.

[0037] On remarque que cet avantage est conservé même pour les deux autres modes de réalisation de l'étape a), c'est-à-dire respectivement en utilisant une même feuille ou un même moule.

[0038] Selon un deuxième mode de réalisation, l'étape b) peut comporter alternativement une phase b3) destinée à remplir d'un matériau la surface interne Si de l'enveloppe 9 en formant ladite au moins une attache 13. En effet, il peut être imaginé, par exemple, l'injection d'un matériau polymère adhérent contre la surface interne Si de l'enveloppe 9 et

dont la (ou les) carotte(s) d'injection permet(tent) de former ladite au moins une attache 13. Bien entendu, ladite au moins une attache 13 peut être obtenue par l'utilisation d'une matrice par-dessus l'enveloppe 9 permettant de donner une forme prédéterminée à l'injection.

[0039] On remarque donc que le procédé comporte moins d'étapes que la fabrication d'une applique traditionnelle. Il est également immédiat que l'utilisation respectivement du substrat 1, de la feuille ou du moule, rend le procédé automatisable, c'est-à-dire que la fabrication peut être partiellement ou totalement réalisée à l'aide d'automates afin de baisser le coût des décors 15.

[0040] De manière non limitative, dans l'exemple des figures 2C, 3 et 4, on obtient un décor 15 formé par une enveloppe 9 en relief formée par exemple à base d'or dont la surface externe S_E détermine la partie visible du décor 15. Il est apparent qu'un évidement 17 peut être prévu afin de recevoir, par exemple, une substance luminescente comme du superluminova ou créer une forme esthétique particulière.

[0041] Le décor 15 comporte en outre une attache 13 solidarisée contre la surface interne S_i de l'enveloppe 9 à l'aide d'une colle 11. L'attache 13, une fois fixée, par exemple par rivetage dans le trou d'un cadran, sera totalement masquée et seule la surface externe S_E restera visible sans pouvoir différencier le décor 15 d'une applique traditionnelle quant à sa couleur et sa finition.

[0042] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, à la fin de l'étape a), l'enveloppe 9 pourrait être retirée du substrat 1, de la feuille ou le moule avant d'effectuer l'étape b).

[0043] De plus, la surface interne S_i de l'enveloppe 9 pourrait également comporter une forme, telle qu'une rainure ou une nervure, destinée à améliorer l'adhérence et/ou le positionnement de ladite au moins une attache.

[0044] Enfin, dans le cas d'un recouvrement comme illustré à la figure 1C, il peut également être envisagé de retirer le surplus de matière 7 non pas lors de l'étape a) mais à la fin de l'étape b) sans perdre les avantages de l'invention.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un décor (15) muni d'au moins une attache (13) comportant les étapes suivantes :
 - a) former une enveloppe (9) de matière (7) dont la surface externe (S_E) forme la partie visible en relief du décor (15), l'étape a) comportant les phases suivantes :
 - a1) former une empreinte (3) dudit décor dans un substrat (1) ;
 - a2) recouvrir ladite empreinte d'une couche de matière (7) ;
 - a3) retirer le substrat (1) afin d'obtenir l'enveloppe (9) de matière (7) dont la surface externe (S_E) forme la partie visible en relief dudit décor ;
 - b) monter, contre la surface interne (S_i) de l'enveloppe (9), ladite au moins une attache agencée pour fixer le décor (15).
2. Procédé de fabrication d'un décor (15) muni d'au moins une attache (13) comportant les étapes suivantes :
 - a) former une enveloppe (9) de matière (7) dont la surface externe (S_E) forme la partie visible en relief du décor (15), l'étape a) comportant les phases suivantes :
 - a4) se munir d'une feuille de matière (7) ;
 - a5) déformer la feuille de matière (7) de façon à former une enveloppe (9) de matière (7).
 - a6) retirer ladite enveloppe du reste de la feuille afin d'obtenir une enveloppe (9) dont la surface externe (S_E) forme la partie visible en relief dudit décor.
 - b) monter, contre la surface interne (S_i) de l'enveloppe (9), ladite au moins une attache agencée pour fixer le décor (15).
3. Procédé de fabrication d'un décor (15) muni d'au moins une attache (13) comportant les étapes suivantes :
 - a) former une enveloppe (9) de matière (7) dont la surface externe (S_E) forme la partie visible en relief du décor (15), l'étape a) comportant les phases suivantes :
 - a7) former un moule dudit décor ;
 - a8) recouvrir le moule de matière (7) afin de former l'enveloppe (9) de matière (7) ;
 - a9) retirer le moule afin d'obtenir l'enveloppe (9) dont la surface externe (S_E) forme la partie visible en relief dudit décor ;
 - b) monter, contre la surface interne (S_i) de l'enveloppe (9), ladite au moins une attache agencée pour fixer le décor (15).
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape b) comporte les phases suivantes :
 - b1) former ladite au moins une attache ;
 - b2) solidariser ladite au moins une attache contre la surface interne (S_i) de l'enveloppe (9) du décor (15) formé lors de l'étape a).
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la matière (7) de l'enveloppe (9) comporte de l'or, du palladium ou du platine.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le décor (15) forme tout ou partie d'un réhaut, d'un cadran, d'une applique ou d'une aiguille de pièce d'horlogerie.

Fig. 1

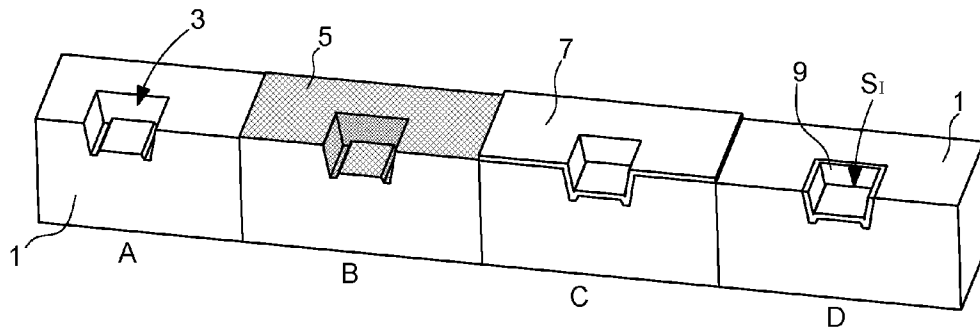


Fig. 2

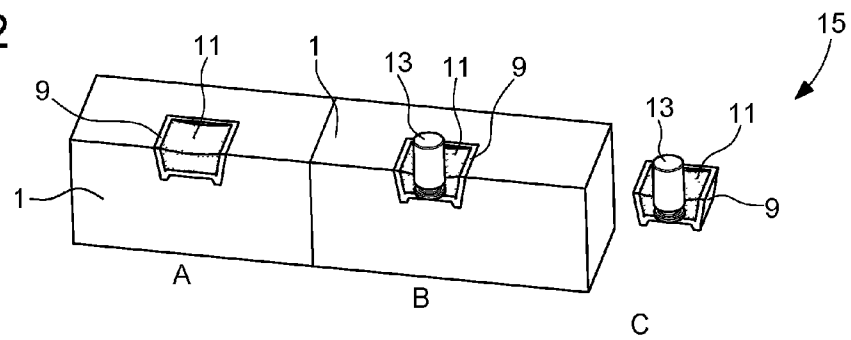


Fig. 3

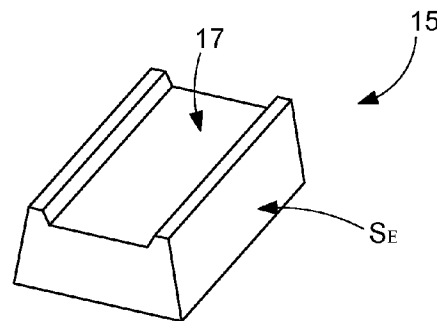


Fig. 4

