



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
14.09.2016 Bulletin 2016/37

(51) Int Cl.:
B23K 26/00 (2014.01) B41F 17/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15158934.8**

(22) Date de dépôt: **13.03.2015**

(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
Etats de validation désignés:
MA

(71) Demandeur: **ROLEX SA**
1211 Genève 26 (CH)

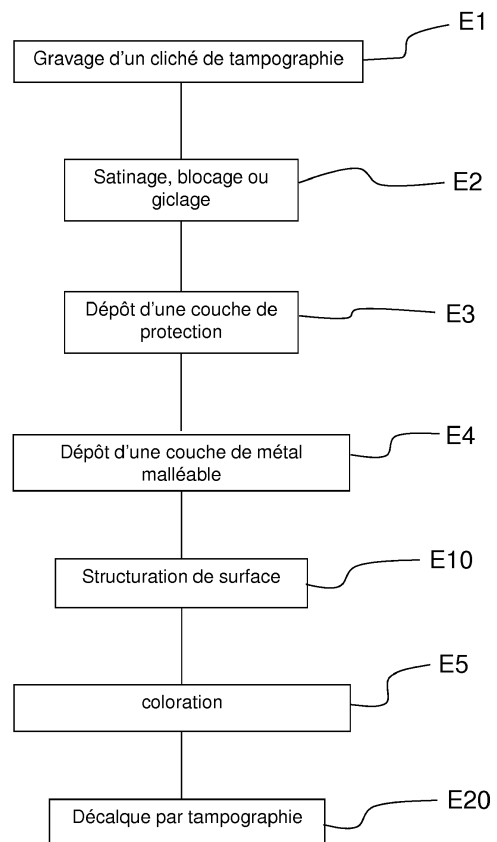
(72) Inventeur: **OLIVEIRA, Alexandre**
74800 Amancy (FR)

(74) Mandataire: **Moinas & Savoye SARL**
19A, rue de la Croix-d'Or
1204 Genève (CH)

(54) **PROCÉDÉ DE DÉCORATION D'UN ÉLÉMENT D'HORLOGERIE ET ÉLÉMENT HORLOGER
OBTENU PAR UN TEL PROCÉDÉ**

(57) Procédé de décoration d'un cadran, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de gravage (E1) d'un motif sur un cliché de tampographie par un laser femto-seconde, puis en ce qu'il comprend une étape de décalque (E20) dudit motif sur le cadran à l'aide du cliché de tampographie.

Fig.1



Description

[0001] L'invention concerne un procédé de décoration d'un élément d'horlogerie, notamment un élément de montre. Elle concerne aussi un élément horloger en tant que tel obtenu par la mise en oeuvre d'un tel procédé. Enfin, l'invention concerne aussi une pièce d'horlogerie, notamment une montre, par exemple une montre bracelet, comprenant un tel élément horloger

[0002] Lorsque l'on souhaite réaliser un décor sur un élément d'horlogerie, comme un cadran, il est connu de réaliser un traitement de surface, traditionnellement par un procédé de meulage ou de décalque, par exemple. Une telle approche de l'état de la technique comprend une seule étape d'usinage de la surface à décorer, pour réaliser un effet de surface choisi. En variante, des marquages peuvent être réalisés, par exemple par une décalque, qui permet de reporter sur la surface des inscriptions, en général à l'aide d'un tampon comprenant un cliché gravé et encre.

[0003] Les solutions de décoration existantes sont insatisfaisantes. En effet, il convient de noter que les applications horlogères sont très exigeantes pour un tel procédé de décoration : l'aspect esthétique obtenu est très important et le meulage, la coloration et/ou un marquage doivent être exempts de défauts ou de bavures. Enfin, les possibilités de décoration offertes par ces solutions existantes se limitent à un choix restreint parmi quelques solutions anciennes et bien connues, ce qui ne permet pas d'offrir des solutions de décoration originales.

[0004] Le but de l'invention est de fournir un procédé de décoration d'un élément d'horlogerie, notamment un cadran, qui permet d'atteindre de manière simple un aspect esthétique précis et attractif, et durable dans le temps.

[0005] A cet effet, le procédé de décoration comprend une étape de gravage d'un motif sur un cliché de tampographie par un laser femtoseconde, puis comprend une étape de décalque dudit motif sur un cadran à l'aide du cliché de tampographie. Ce procédé de décoration est avantageusement combiné avec une étape de structuration de surface de la surface à décorer du cadran.

[0006] Un procédé de décoration et un cadran et une pièce d'horlogerie selon l'invention sont définis par les revendications.

[0007] Ces objets, caractéristiques et avantages de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante d'un mode de réalisation particulier fait à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

La figure 1 représente schématiquement les étapes du procédé de décoration selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 représente schématiquement un plan d'une décalque selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 représente schématiquement en vue de dessus un élément horloger obtenu après décoration selon le mode de réalisation de l'invention.

La figure 4 représente les mesures de couleur obtenues sur des échantillons lors de la mise en oeuvre de tout et partie des étapes du procédé de décoration selon trois exemples de mise en oeuvre d'un mode de réalisation de l'invention.

[0008] Selon le mode d'exécution du procédé de décoration de l'invention, on utilise les possibilités offertes par l'usinage laser femtoseconde pour réaliser un cliché de tampographie, qui sera utilisé dans une étape pour décorer un élément d'horlogerie, en matériau massif métallique ou non métallique, en particulier en combinaison avec une autre technique de décoration selon un mode de réalisation. Cette approche présente l'avantage d'augmenter fortement les possibilités de décoration d'un élément horloger.

[0009] L'invention va maintenant être illustrée de manière non limitative dans le cadre de la décoration d'un cadran de montre. Elle pourrait naturellement être utilisée pour décorer un autre élément horloger, d'une montre-bracelet ou d'un mouvement horloger, comme par exemple et de façon non limitative, une lunette, des ébauches ou des fournitures de mouvements.

[0010] Le procédé de décoration selon le mode de réalisation comprend d'abord une étape de gravage E1 d'un cliché de tampographie à l'aide d'un laser femtoseconde, pour former un motif de décoration. Le laser femtoseconde est utilisé de manière telle qu'il permet de générer une gravure dont l'extrême finesse obtenue permet ensuite de décalquer des motifs très fins sur le cadran, notamment des motifs formés par des lignes fines correspondant aux gravures du cliché. Selon le mode de réalisation, ce motif très fin permet d'obtenir des effets surprenants et séduisants, comme par exemple un rendu de couleur différente de la couleur de l'encre de base du cliché et de la couleur du fond du cadran, comme cela sera précisé par la suite. L'utilisation d'une technique d'usinage laser femtoseconde pour produire un motif destiné à être décalqué par tampographie ouvre ainsi des nouvelles possibilités très intéressantes pour la réalisation de cadrans horlogers, et plus généralement tout élément horloger.

[0011] Un laser femtoseconde est un type de laser particulier qui produit des impulsions ultra-courtes dont la durée est de l'ordre de quelques femtosecondes à quelques centaines de femtosecondes ($1 \text{ fs} = 1 \text{ femtoseconde} = 10^{-15} \text{ seconde}$). Ainsi, pour graver un cliché en métal, le laser femtoseconde peut par exemple générer des impulsions de longueur d'onde 1030 nm, d'énergie de 20 μJ , avec un taux d'impulsion de 500 kHz et une durée d'impulsion de 270 fs. Naturellement, ces valeurs numériques sont données à titre d'exemple et peuvent prendre d'autres valeurs. La longueur d'onde peut être variable dans une certaine plage pouvant aller de 300 nm et 1100

nm, typiquement 343 nm pour le verre ou l'alumine. La durée des impulsions peut être variable dans une plage pouvant aller de 200 fs à 500 fs.

[0012] Un système optique est utilisé pour la mise en forme du faisceau, composé de différents éléments afin de régler l'énergie délivrée, la polarisation et la taille du faisceau. Le faisceau est balayé sur la cible (surface du cliché de tampographie) par un dispositif de déviation optique du faisceau commandé par électronique. Il permet de réaliser les motifs souhaités via un logiciel de commande. Par exemple, des lentilles F-Theta sont utilisées dans le mode de réalisation, de 100 mm et de 160 mm de focale, respectivement, pour permettre un usinage sur une surface respective (champ) de diamètre 72 mm et 121 mm. L'utilisation d'une lentille F-Theta de 60 mm de focale réduit la surface (champ) à un diamètre de 46 mm. La tête de balayage est pilotée par un logiciel de marquage associé à une carte numérique de pilotage permettant de synchroniser le déplacement du faisceau avec le tir laser. Cet ensemble permet entre autre de modifier la vitesse de déplacement du faisceau laser sur la surface à graver, la stratégie de balayage laser et enfin le nombre de passages sur une même zone. Le système de micro-positionnement est piloté selon cinq axes, soit trois axes de translation et deux axes de rotation. La profondeur de la gravure obtenue peut être ajustée avec le nombre de passes, donc le nombre de répétitions du motif de balayage : plus le nombre de passes est élevé, plus la creusure sera profonde. Dans tous les cas, l'enlèvement de matière résultant de cette étape de gravage provoque la réalisation d'une creusure d'une profondeur moyenne supérieure ou égale à 4 µm.

[0013] Ainsi, le procédé de décoration comprend une étape de décalque E20 particulière, distincte ou comprenant des éventuels autres marquages traditionnels mentionnés plus loin, à partir du cliché de tampographie élaboré à l'étape préalable E1 décrite précédemment. La superposition d'une telle décalque sur la surface du cadran à décorer permet d'atteindre des effets inattendus.

[0014] L'invention ne porte pas sur le dessin réalisé par cette étape de gravage, qui permet de former toutes courbes en déplaçant le faisceau selon une trajectoire choisie, en particulier des lignes, parallèles ou sensiblement parallèles.

[0015] Le procédé de décoration peut comprendre des étapes complémentaires optionnelles. Ce procédé complet, incluant les étapes optionnelles, est illustré par la figure 1.

[0016] Selon un mode de réalisation, le procédé de décoration comprend au préalable une étape de préparation de la surface du cadran à traiter. Pour cela, la plaque qui forme le cadran, qui se trouve par exemple en matériau métallique comme du laiton, est polie, lavée et dégraissée. En variante, le cadran, ou tout autre élément horloger à décorer, peut se trouver dans un autre matériau métallique, le terme métallique incluant un métal pur ou tout alliage métallique, comme en acier, en titane, en or ou en platine. Alternativement, on pourrait aussi ima-

giner un élément horloger comprenant une plaque de base en céramique, par exemple en zircone ou en alumine, en silicium, en verre, en saphir, en nacre ou en matériau minéral, dont le fond montre la couleur naturelle du matériau ou est coloré en une couleur donnée, par exemple en blanc.

[0017] De manière optionnelle, le procédé de décoration comprend une étape de traitement E2 complémentaire de satinage, brossage, ou giclage. Cette étape E2 peut être réalisée à tout moment du procédé de décoration avant l'étape de décalque E20.

[0018] De même, de manière optionnelle, le procédé de décoration comprend une étape de dépôt E3 d'une couche optionnelle, de préférence d'épaisseur comprise entre 0,2 et 1 µm inclus, pour protéger le cadran contre l'oxydation et/ou le colorer.

[0019] Ensuite, le procédé selon le mode de réalisation comprend en option une étape de dépôt E4 d'une couche de métal, qui est suffisamment malléable pour être structuré lors des opérations qui suivent, notamment une étape de structuration de surface E10. On peut bien entendu déposer une couche d'un métal malléable autre que l'argent pour faciliter la réalisation de l'usinage.

[0020] Cette étape de structuration de surface E10 comprend un usinage de décoration de la surface à décorer de l'élément horloger, qui peut être selon un exemple avantageux un soleillage, qui consiste à rayer superficiellement la surface du cadran avec une brosse et/ou une pâte abrasive. En variante, cette étape peut mettre en oeuvre un giclage et/ou un sablage. Dans le cas d'un soleillage, un fin réseau de raies va être réalisé, par exemple dans une couche d'argent, comme cela sera mentionné plus loin et qui donne à la pièce l'aspect d'un soleil.

[0021] On peut bien entendu imaginer utiliser une autre technique que le soleillage, giclage, sablage, mentionnés ci-dessus, dans cette étape de structuration de surface, selon l'aspect final que l'on souhaite donner au cadran. A titre d'exemple, voici d'autres techniques possibles pouvant être mises en oeuvre dans ce traitement de surface :

- Le satinage, le brossage, qui donnent comme le giclage une texture très fine et peu profonde ;
- L'azurage, consistant en la réalisation de fins cercles concentriques qui animent une surface ;
- Le diamantage, un polissage très soigné ;
- La réalisation de Côtes de Genève, qui forment un motif de zones brossées en bandes, de largeur et finesse variables, et d'angle et d'écart plus ou moins prononcé entre les bandes de côtes. L'abrasif ou la brosse marque la surface de stries parallèles, droites ou circulaires, qui forment les côtes ;
- Le perlage, qui est un décor formé de cercles à traits concentriques très rapprochés, voire empiétant les uns sur les autres ;
- Le colimaçonnage, qui est un décor en forme de spi-

rale, obtenu au moyen d'une meule que l'on fait tourner sur la surface de la pièce en l'orientant de manière à obtenir des traits en forme de spirale.

[0022] Finalement, la structuration de surface réalise un décor peu profond en venant rayer de façon contrôlée la surface de la pièce. Les outils utilisés peuvent être par exemple des tampons recouverts d'abrasif ou des brosses. Cette étape de structuration de surface forme une rugosité surfacique comprise de préférence entre 0.05 et 0.1 μm . Ainsi, nous appelons structuration de surface toute étape qui permet de générer une modification de la surface à décorer sur une fine épaisseur, inférieure ou égale à 1 μm , voire 0,3 μm , voire 0,1 μm . Cette structuration forme des raies sur cette épaisseur mentionnée, de préférence suffisamment denses pour être visibles, et régulières et organisées, formant une trame particulière procurant un aspect visuel attrayant.

[0023] Une couche ou une série de couches de mise en couleur peut être ensuite optionnellement déposée dans une étape E5 précédant l'étape de décalque E20, par exemple par l'intermédiaire d'une ou plusieurs couche(s) galvanique(s), et/ou une ou des couche(s) formée(s) par dépôt PVD (dépôt physique en vase vapeur, selon l'acronyme anglais « Physical Vapor Deposition »), et/ou une ou des couche(s) formée(s) par dépôt ALD (dépôt de couche atomique, selon l'acronyme anglais « Atomic Layer Deposition »), ou par toute autre technique de dépôt permettant de former un revêtement susceptible de venir modifier la couleur perçue du cadran. Il est envisageable de déposer la couche colorée sur une partie du cadran seulement par des techniques de masquage, ou de déposer plusieurs couches de couleur différentes à des endroits différents de la surface du cadran.

[0024] Le procédé de décoration a été illustré précédemment à titre d'exemple, et il est envisageable d'inverser l'ordre de certaines étapes, comme de réaliser la structuration de surface, notamment le soleillage, après une étape de dépôt d'une couche de couleur, par exemple.

[0025] En général, un vernis est ensuite déposé, puis une décalque traditionnelle peut être appliquée avec des marquages (lettres, chiffres, index, chemin de fer, autres signes) sur le cadran.

[0026] Enfin, le procédé de décoration comprend l'étape de décalque E20 particulière mentionnée plus haut, distincte ou comprenant des éventuels autres marquages traditionnels mentionnés ci-dessus, à partir du cliché de tampographie élaboré à l'étape préalable E1 décrite précédemment. La superposition d'une telle décalque sur la surface précédemment élaborée permet d'atteindre des effets inattendus.

[0027] Il est envisageable d'inverser l'ordre des dernières étapes, comme de réaliser la décalque E20 avant la décalque traditionnelle et/ou le dépôt du vernis.

[0028] Optionnellement, le cadran terminé peut aussi comporter des appliques, comme des index avec de la matière luminescente ou des chatons sertis de pierres

précieuses.

[0029] Les figures 2 et 3 illustrent un exemple d'implémentation du procédé de décoration décrit précédemment. La figure 2 montre tout d'abord le plan de la décalque. Ce résultat a été obtenu à l'aide d'un laser femtoseconde, et avec les paramètres suivants pour former les gravures sur le cliché de tampographie :

- Diamètre faisceau laser à la focale : 20 à 40 μm ;
- Ecart latéral entre 2 gravures : entre 100 et 250 μm ;
- Profondeur de gravure : 15 μm .

[0030] Les taux de recouvrement latéral et longitudinal sont compris entre 0% et 99% ; ils sont de 0% et 95% respectivement pour cet exemple de réalisation. Les densités de puissance doivent être supérieures au seuil d'ablation du matériau, et sont typiquement de l'ordre de $4.19 \times 10^6 \text{ MW/cm}^2$.

[0031] La figure 3 montre la décoration finale obtenue sur le cadran après l'étape de décalque E20 par tampographie, appliquée sur une structuration de surface consistant en un soleillage.

[0032] Le fait d'utiliser des fines lignes parallèles et rapprochées lors de l'étape de tampographie permet d'atteindre des résultats particulièrement avantageux. La profondeur de gravure du cliché (soit aussi indirectement la largeur de la gravure et l'épaisseur des lignes formées) et la distance latérale entre deux gravures du cliché tampographique sont deux critères importants pour former des effets esthétiques :

- A titre d'exemple, lorsque le motif du cliché de tampographie présente des lignes de 150 μm de large et espacées de 150 μm , alors le résultat obtenu est intéressant. Dans un tel cas, les différentes lignes individuelles sont distinguées par l'oeil. Un tel cas peut être atteint pour des lignes d'épaisseur comprises entre 100 et 300 μm inclus et/ou espacées de 100 à 300 μm inclus ;
- Lorsque les deux dimensions précédentes (largeur de lignes et espace entre les lignes), qui peuvent être égales ou différentes, et régulières ou irrégulières, mais formant de préférence une trame régulière, sur un même motif, sont encore réduites, par exemple inférieures ou égales à 100 μm , voire inférieures ou égales à 70 μm , voire inférieures ou égales à 60 μm , alors l'oeil ne parvient plus à distinguer les différentes lignes individuelles et les combine, ce qui permet de créer des effets inédits, par exemple à l'aide d'illusions d'optique. L'exemple de la figure 2 est proche de cette configuration puisqu'il comprend des lignes 10 de 100 μm de large, espacées de 250 μm .

[0033] Le second cas mentionné ci-dessus peut avantageusement être combiné avec des couleurs particulières pour atteindre des effets surprenants. Par exemple, la figure 3 représente une réalisation dans laquelle le

cadran a été d'abord décoré par un soleillage réalisé sur une couche de mise en couleur argentée, champagne ou bleue (déposée par PVD ou galvanoplastie comme décrit précédemment). Ensuite, des décalques, par exemple d'une encre de couleur bleue, rouge, rose ou mauve sont réalisées. Il en ressort un éclaircissement des couleurs sur le résultat final, par effet d'optique. A partir d'une encre de couleur saturée, il apparaît sur le cadran une couleur pastel, avec une bonne profondeur. Ainsi, dans ce second cas, l'oeil est trompé et perçoit une couleur qui n'est pas réellement présente sur le cadran, mais qui est issue de la combinaison des couleurs respectives de la décalque et de la couleur du cadran soleillé.

[0034] A titre d'exemples remarquables, une décalque d'une encre mauve sur une couche de couleur argentée produit une couleur résultante mauve pastel. Une décalque d'encre bleue sur une couche de couleur champagne produit une couleur résultante vert tendre. La figure 4 illustre ce phénomène à l'aide d'un tableau de valeurs correspondant à trois exemples. Les couleurs sont mesurées par la méthode CIE Lab, et ses trois paramètres L^* , a^* , b^* . Dans chaque exemple, le procédé de décoration met en oeuvre une étape de structuration de surface consistant en un soleillage argenté, obtenu par une étape E10 de structuration de surface en soleillage, réalisée après une étape préalable E4 de déposition d'une couche d'argent. Dans le premier cas, la décalque est réalisée à partir d'un vernis bleu, ce qui permet d'atteindre une décoration résultante de couleur bleue pastel. Dans le second cas, la décalque est réalisée à partir d'un vernis vert, ce qui permet d'atteindre une décoration résultante de couleur verte pastel. Dans le troisième cas, la décalque est réalisée à partir d'un vernis mauve, ce qui permet d'atteindre une décoration résultante de couleur mauve pastel.

[0035] L'utilisation du laser femtoseconde est importante pour créer un motif précis en forme de trame très régulière sur le cliché de tampographie, ce qui est nécessaire pour obtenir les effets mentionnés précédemment. De plus, le laser femtoseconde permet d'être très précis, de définir l'épaisseur de la gravure, la profondeur de la gravure, la distance entre les gravures de manière très précise. Le même procédé qui serait mis en oeuvre avec un cliché de tampographie formé sans laser femtoseconde ne permet pas d'atteindre ces effets optiques et finalement n'atteint pas du tout une décoration avec le même aspect final.

[0036] Comme évoqué précédemment, le procédé de décoration permet d'atteindre une multitude de résultats très attrayants et originaux, et l'invention ne se limite pas aux exemples décrits précédemment. A titre d'exemples, il est possible de choisir :

- Des motifs formés de lignes, de lignes entrecroisées, d'alternances de points et de lignes ;
- Des impressions de deux couleurs différentes, comme par exemple une ligne sur deux d'une première

couleur, les autres lignes étant dans une seconde couleur ;

- Le matériau pour le cliché peut être en métal, par exemple en acier, ou en céramique, ou en verre, ou dans tout autre matériau adapté.

[0037] Les deux types de décor combinés sont au moins partiellement superposés. L'impression formée par la décalque définit un motif au moins partiellement superposé à la surface ayant subi une structuration de surface. Les motifs imprimés peuvent ainsi croiser des lignes imprimées par la décalque avec des stries formées par la structuration de surface.

[0038] L'invention porte aussi sur l'élément horloger obtenu par ce procédé de décoration. Un tel élément comprend ainsi des décors en relief, comprenant une impression obtenue par tampographie superposée à une structuration de surface.

Revendications

1. Procédé de décoration d'un cadran, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de gravage (E1) d'un motif sur un cliché de tampographie par un laser femtoseconde, puis **en ce qu'il** comprend une étape de décalque (E20) dudit motif sur le cadran à l'aide du cliché de tampographie.
2. Procédé de décoration d'un cadran selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de structuration de surface (E10) d'une surface à décorer du cadran puis la décalque (E20) dudit motif sur le cadran au moins partiellement superposé à la structuration de surface obtenue à l'étape précédente.
3. Procédé de décoration d'un cadran selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape intermédiaire de coloration (E5) de la surface décorée ou à décorer par l'étape de structuration de surface (E10), à l'aide d'une couleur différente d'une couleur utilisée lors de l'étape de décalque (E20).
4. Procédé de décoration d'un cadran selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** l'étape de structuration de surface (E10) comprend un soleillage, ou un giclage, ou un sablage, ou un perlage, ou la réalisation de Côtes de Genève, ou un colimaçonage.
5. Procédé de décoration d'un cadran selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** l'étape de structuration de surface (E10) réalise une trame de reliefs réguliers de profondeur moyenne inférieure ou égale à 1 μm , voire 0,3 μm , voire 0,1 μm .

6. Procédé de décoration d'un cadran selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape (E4) de dépôt d'une couche de métal sur la surface à décorer, notamment un métal malléable, comme l'argent, avant l'étape de structuration de surface (E10).
7. Procédé de décoration d'un cadran selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de coloration (E5) de la surface décorée après l'étape de structuration de surface (E10) et avant l'étape de décalque (E20) par tampographie, par dépôt d'une ou plusieurs couche(s) galvanique(s), et/ou d'une ou de(s) couche(s) PVD, et/ou d'une ou de(s) couche(s) ALD, et/ou de dépôt par toute autre technique permettant de former un revêtement susceptible de venir modifier la couleur perçue de l'élément horloger.
8. Procédé de décoration d'un cadran selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape de gravage (E1) d'un cliché de tampographie réalise des trames comprenant des lignes, dont l'épaisseur et/ou l'espacement est inférieur ou égal à 150 μm , voire inférieur ou égal à 100 μm , voire inférieur ou égal à 70 μm , voire inférieur ou égal à 60 μm .
9. Procédé de décoration d'un cadran selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le motif du cliché de tampographie est tel qu'il permet de percevoir une couleur de la décoration finale distincte de la couleur de la couleur utilisée dans l'étape de décalque (E20).
10. Procédé de décoration d'un cadran selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** le motif du cliché de tampographie est tel qu'il permet de percevoir une couleur de la décoration finale distincte de la couleur de la structuration de surface (E10) et de la couleur utilisée dans l'étape de décalque (E20).
11. Cadran obtenu par un procédé de décoration selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une surface décorée comprenant une impression par décalque à l'aide d'un cliché de tampographie formé par un laser femtoseconde.
12. Cadran selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins une structuration de surface, l'impression par décalque étant au moins partiellement superposée à ladite au moins une structuration de surface.
13. Cadran selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce qu'il** comprend une impression par décalque comprenant des lignes, dont l'épaisseur et/ou l'espacement est inférieur ou égal à 150 μm , voire inférieur ou égal à 100 μm , voire inférieur ou égal à 70 μm , voire inférieur ou égal à 60 μm .
14. Cadran selon les revendications 12 et 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend une première couleur recouvrant la structuration de surface, et une impression par décalque superposée en une seconde couleur distincte de la première, et **en ce que** l'oeil perçoit une décoration globale dans une couleur pastel ou une troisième couleur, distincte de la première et de la seconde couleur.
15. Cadran selon l'une des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce qu'il** est en métal, ou en céramique, comme en zircone ou en alumine, ou en silicium, ou en verre, ou en saphir, ou en nacre ou en matériau minéral.
16. Pièce d'horlogerie comme une montre, notamment une montre-bracelet, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un cadran selon l'une des revendications 11 à 15.

Fig.1

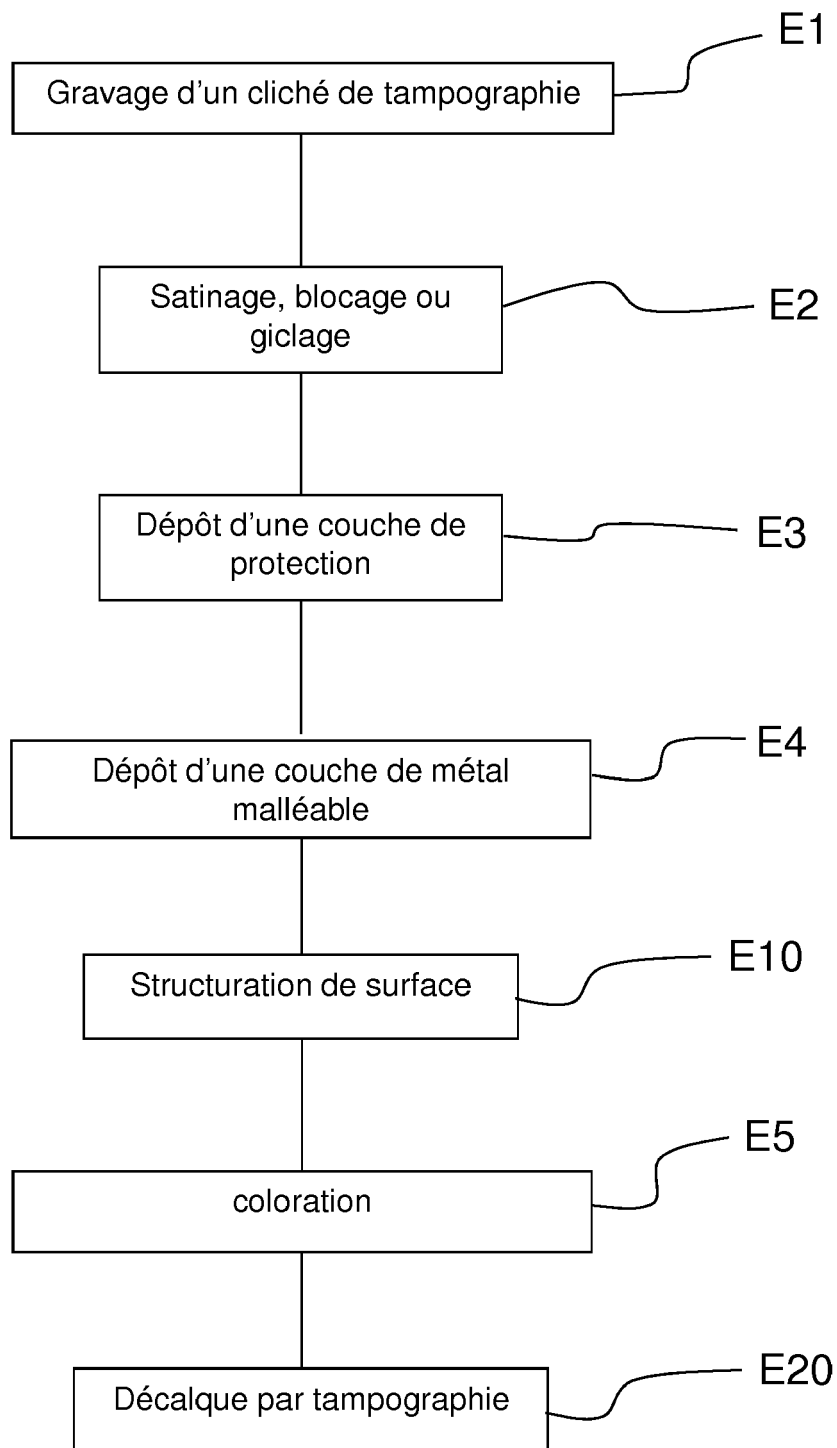


Fig.2

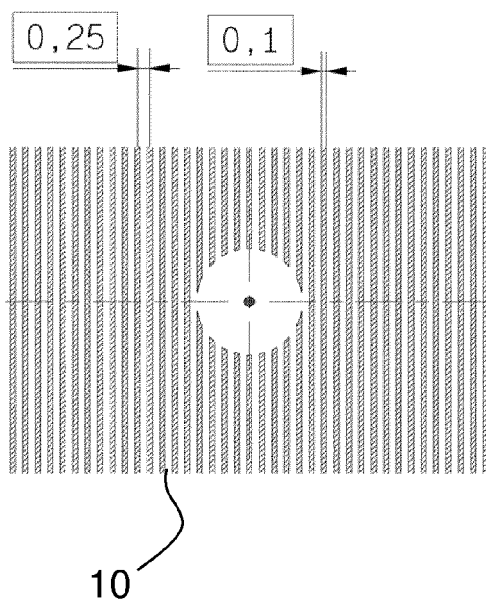


Fig.3

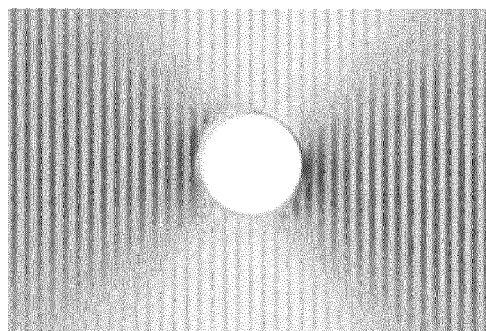


Fig.4

	SCI - L*	SCI - a*	SCI - b*
1ier exemple			
E10 = soleillage argenté	99,2	0,7	8,1
E20 = vernis bleu	69,9	-19,5	-26,3
E10 + E20 => décoration bleu pastel	86	-6,9	-5,7
2ième exemple			
E10 = soleillage argenté	99,2	0,7	8,1
E20 = vert	83	-19	31
E10 + E20 => décoration vert pastel	91,8	-6	17,6
3ième exemple			
E10 = soleillage argenté	99,2	0,7	8,1
E20 = mauve	76,4	8,7	-16,5
E10 + E20 => décoration mauve pastel	89,1	4,3	-0,9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 15 8934

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 075 946 A1 (TAMPOPRINT GMBH [DE]) 14 février 2001 (2001-02-14) * alinéa [0022] - alinéa [0025]; figures 1,2 *	1-16	INV. B23K26/00 B41F17/00
X	WO 02/090116 A1 (STREIBIG DANIEL G [US]) 14 novembre 2002 (2002-11-14) * page 7, ligne 10 - page 9, ligne 23 *	1-16	
X	DE 10 2011 078532 B3 (TAMPOPRINT AG [DE]) 26 juillet 2012 (2012-07-26) * le document en entier *	1-16	
A	FR 2 288 795 A1 (BLOSCH AG W [CH]) 21 mai 1976 (1976-05-21) * le document en entier *	1-16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B23K B41F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 14 juillet 2015	Examineur Sartor, Michele
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)

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

EP 15 15 8934

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.

14-07-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1075946 A1	14-02-2001	AT 246085 T DE 19937555 A1 EP 1075946 A1 ES 2203367 T3 HK 1031704 A1	15-08-2003 15-02-2001 14-02-2001 16-04-2004 31-10-2003
WO 02090116 A1	14-11-2002	AUCUN	
DE 102011078532 B3	26-07-2012	DE 102011078532 B3 EP 2540502 A2 US 2013000500 A1	26-07-2012 02-01-2013 03-01-2013
FR 2288795 A1	21-05-1976	CH 583302 A5 DE 2509865 A1 FR 2288795 A1 IT 1034398 B	31-12-1976 29-04-1976 21-05-1976 10-09-1979

EPO FORM P0460

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