



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.03.2020 Bulletin 2020/12

(51) Int Cl.:
G04B 19/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19196224.0**

(22) Date de dépôt: **09.09.2019**

(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:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **BIENVENU, Carine**
74370 Pringy (FR)
• **NAGEL, Patrice**
1211 Genève 26 (CH)
• **NGUYEN, Quoc-Hien**
1211 Genève 26 (CH)
• **ROULET, Alexandra**
1211 GENEVE 26 (CH)

(30) Priorité: **17.09.2018 EP 18194911**

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

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

(54) **PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN COMPOSANT HORLOGER**

(57) Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie, caractérisé en ce qu'il comprend une première étape de fabrication d'un composant horloger (10) comprenant une première surface (1), dans laquelle est agencée au moins une creusure (20), c'est-à-dire une surface en retrait de la première surface (1), et caractérisé en ce qu'il comprend une deuxième

étape de terminaison du composant horloger, induisant une modification de l'état de surface, notamment la rugosité, notamment mesurée par les paramètres Ra et/ou Str, et/ou la brillance, de la première surface (1) mais pas de la au moins une creusure (20) ou d'une portion seulement de cette au moins une creusure (20).

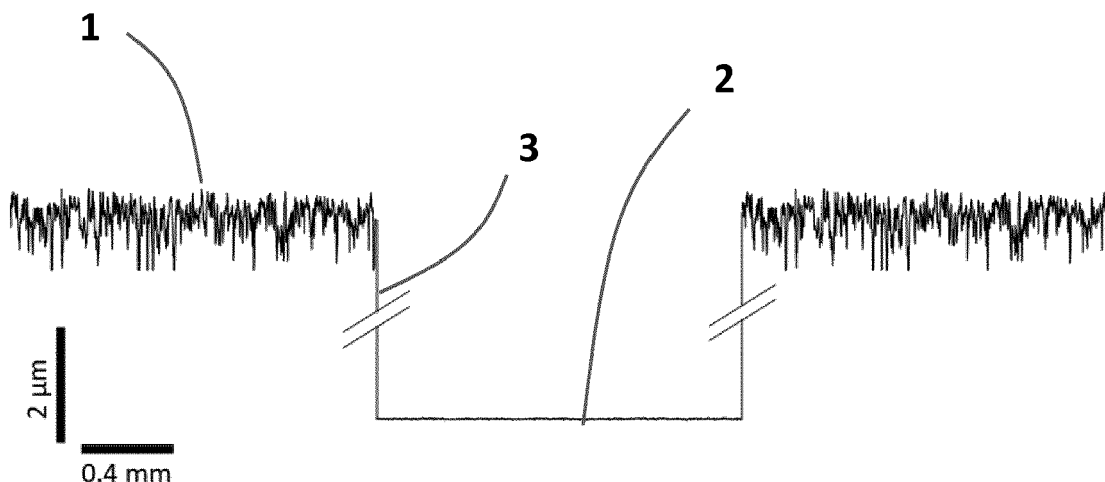


Fig. 7

Description**Introduction**

5 **[0001]** La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un composant horloger. L'invention porte aussi sur un composant horloger en tant que tel. Enfin, l'invention porte aussi sur une pièce d'horlogerie comprenant un tel composant horloger.

Etat de l'Art

10 **[0002]** Il est connu de réaliser des composants horlogers en divers matériaux, dont en particulier les métaux, les alliages métalliques et la céramique technique. La surface visible d'un tel composant peut présenter plusieurs aspects différents, selon la ou les différentes étapes de finition choisies. L'état de surface de cette surface visible permet ainsi d'atteindre un aspect esthétique particulier, recherché. Une telle surface visible peut présenter des reliefs par rapport à une surface principale, réalisés en retrait par rapport à cette surface principale, par exemple sous forme de creusures, ou inversement formant un relief protubérant par rapport à cette surface principale.

15 **[0003]** Les procédés existants de fabrication d'un composant horloger, en particulier en céramique, présentent tout ou partie des inconvénients suivants :

- 20 - ils comprennent des étapes complexes pour former les états de surface du composant horloger fini ;
- dans le cas de composants horlogers présentant des reliefs, notamment des reliefs en retrait, les procédés existants sont peu adaptés ou sont complexes pour former certains états de surface différents sur les différentes surfaces des différents reliefs, par exemple en nécessitant des étapes de masquage de certaines parties ;
- 25 - dans le cas de composants horlogers comprenant des surfaces en retrait, les procédés existants ne permettent pas d'obtenir certains résultats particuliers d'états de surface sur les différentes surfaces des différents reliefs.

[0004] L'invention a pour objectif général d'offrir une solution améliorée et simplifiée pour former un composant horloger d'aspect esthétique attractif, comprenant des reliefs en retrait, et qui ne comprend pas tout ou partie des inconvénients de l'état de la technique.

30 **[0005]** Plus précisément, un objet de l'invention est d'offrir une solution pour former un composant horloger comprenant une première surface présentant un état de surface différent de celui d'une deuxième surface, située en retrait de ladite première surface.

Brève description de l'invention

35 **[0006]** A cet effet, l'invention repose sur un procédé de fabrication d'un composant horloger pour pièce d'horlogerie, caractérisé en ce qu'il comprend une première étape de fabrication d'un composant horloger comprenant une première surface, dans laquelle est agencée au moins une creusure, c'est-à-dire une surface en retrait de la première surface, et caractérisé en ce qu'il comprend une deuxième étape de terminaison du composant horloger, induisant une modification de l'état de surface, notamment la rugosité, notamment mesurée par les paramètres Ra et/ou Str, et/ou la brillance, de la première surface mais pas de la au moins une creusure ou d'une portion seulement de cette au moins une creusure.

40 **[0007]** La au moins une creusure comprend une surface de creusure, ou deuxième surface, en retrait par rapport à la première surface, non recouverte au moment de mise en œuvre de la deuxième étape de terminaison, cette surface de creusure en retrait conservant un état de surface inchangé à la fin de la deuxième étape de terminaison par rapport à son état de surface au début de la deuxième étape de terminaison.

45 **[0008]** L'invention repose aussi sur un composant horloger comprenant une première surface, dans laquelle est agencée au moins une creusure, caractérisé en ce que tout ou partie de la première surface présente un premier état de surface obtenu par tribofinition et/ou polissage mécano-chimique et/ou par tonnelage et/ou par trovalisation et/ou par sablage et/ou par microbillage et/ou par giclage humide, différent du deuxième état de surface, notamment la rugosité, notamment mesurée par les paramètres Ra et/ou Str, et/ou la brillance, d'au moins une portion de la au moins une creusure.

50 **[0009]** Enfin, l'invention repose aussi sur une pièce d'horlogerie, notamment montre, caractérisée en ce qu'elle comprend un composant horloger tel que décrit précédemment.

55 **[0010]** L'invention est plus précisément définie par les revendications.

Brève description des figures

[0011] Ces objets, caractéristiques et avantages de l'invention seront exposés en détail dans la description suivante

de modes de réalisation particuliers faits à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

Les figures 1a à 1c représentent schématiquement une vue en coupe dans l'épaisseur d'un composant horloger selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 représente schématiquement une vue en coupe dans l'épaisseur d'un composant horloger selon une première variante du mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 représente schématiquement une vue en coupe dans l'épaisseur d'un composant horloger selon une deuxième variante du mode de réalisation de l'invention.

La figure 4 est une photographie d'un composant horloger fabriqué selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 5 représente un profil linéaire brut de rugosité du composant horloger de la figure 4.

La figure 6 est une photographie d'un autre composant horloger fabriqué selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 7 représente un profil linéaire brut de rugosité du composant horloger de la figure 6.

Description de l'invention

[0012] Pour simplifier la description, nous utiliserons les mêmes références pour désigner les mêmes caractéristiques ou des caractéristiques équivalentes dans les différentes variantes de réalisation.

[0013] L'invention concerne un composant horloger 10 de toute composition chimique et en particulier en métal et/ou en alliage métallique et/ou en céramique technique. Un tel composant peut ainsi par exemple être obtenu en acier inoxydable, en métaux précieux, en titane, en alumine, en aluminde de strontium dopé ou non, en zircone stabilisée ou non, en matériau hybride organique-inorganique ou de manière générale en tout alliage métallique ou en toute céramique technique ou en tout composite utilisable dans le domaine de l'horlogerie. Par « céramique technique », on désigne les matériaux denses à base d'oxyde d'aluminium, et/ou d'oxyde de zirconium, et/ou d'oxyde de zirconium stabilisé, et/ou de nitrures, et/ou de carbures, et/ou d'aluminde de strontium notamment dopé. Par « dense », on considère un matériau dont la densité est comprise entre 95 % et 100 % de la densité théorique du matériau considéré. L'expression « à base d'un certain composé » signifiera que le matériau comprendra en poids au moins 50 % dudit composé. Pour simplifier la description, nous utiliserons le terme « céramique » pour désigner la « céramique technique ».

[0014] Le composant horloger 10 peut être monobloc ou comprendre la combinaison de différentes parties assemblées les unes aux autres. Ainsi, il peut être d'une seule nature chimique ou d'une combinaison de natures chimiques. Il peut donc comprendre un même matériau ou plusieurs matériaux différents. Il peut se présenter en une seule couleur ou être de plusieurs couleurs.

[0015] L'invention concerne de plus tout type de composant horloger. Ce composant horloger 10 peut être une lunette, un disque de lunette, mais plus généralement tout élément d'habillage, une boîte, un fond, une carrure, un cadran, une plaque décorative, ou un maillon de bracelet. Ce composant peut également être un composant du mouvement, comme un disque des quantités par exemple.

[0016] L'invention s'intéresse plus particulièrement à un composant horloger 10 présentant au moins un relief en retrait défini par une surface en retrait par rapport à la surface principale 5 du composant horloger, relief en retrait généralement appelé creusure. La surface principale 5 est considérée ici comme étant la surface visible de plus grande superficie du composant horloger.

[0017] Une deuxième surface en retrait 20 ou creusure 20 est plus précisément formée dans une première surface 1 du composant horloger, qui constitue tout ou partie de la surface principale 5. Cette surface en retrait 20 est creusée dans la première surface 1 ; une arête 4 forme une interface entre la première surface 1 et la surface en retrait 20. Cette dernière peut être plane ou courbée. Elle peut par exemple être tronconique. Elle peut par ailleurs être continue ou discontinue, c'est-à-dire qu'elle peut être formée de plusieurs surfaces planes ou courbées reliées par des arêtes. La creusure 20 peut ainsi prendre toute forme. Elle peut notamment comprendre au moins une troisième surface 2 formant un fond, qui peut être reliée à la première surface 1 par une surface de liaison 3. La troisième surface 2 et/ou la surface de liaison 3 peuvent être continues ou discontinues.

[0018] Par exemple, la deuxième surface en retrait 20 ou creusure 20 peut comprendre une troisième surface 2 formant un fond sensiblement parallèle à la première surface 1, reliée à la première surface par une ou plusieurs parois latérales faisant office de surface de liaison 3 sensiblement perpendiculaires au fond, formant une forme en créneau à fond plat, comme illustré par la creusure 20 de la figure 1a. Un tel fond peut par exemple figurer un symbole ou un caractère alphanumérique prévu pour faire afficher une indication horaire ou dérivée de l'heure ou un marquage quelconque.

[0019] En variante, la deuxième surface en retrait 20 ou creusure 20 peut se présenter sous la forme d'une surface courbée comprenant une section arrondie formant un U, comme illustré par la creusure 20 de la figure 1b. Dans cette variante particulière, il n'est pas possible de distinguer le fond de la surface de liaison. Dans ce cas, il sera considéré que la troisième surface 2 intègre la surface de liaison 3.

[0020] En variante, la deuxième surface en retrait 20 ou creusure 20 peut se présenter sous la forme d'une surface discontinue comprenant une section en forme en V, comme illustré par la creusure 20 de la figure 1c.

[0021] En variante (non représentée par les figures), la deuxième surface en retrait 20 ou creusure 20 peut ne pas comporter de fond. Dans ce cas, la creusure 20 est traversante, à savoir qu'elle traverse de part et d'autre le composant horloger 10.

[0022] L'invention porte sur le procédé de fabrication d'un tel composant horloger. Ce procédé comprend une première étape consistant à préparer un composant horloger 10 comportant une surface principale 5 et une première surface 1 dans laquelle est agencée au moins une creusure 20.

[0023] Cet élément issu de la première étape présente sensiblement les formes et dimensions finales du composant horloger; il sera déjà appelé composant horloger, même s'il n'est pas totalement fini. En remarque, cette première étape est mise en œuvre de manière connue, par tout procédé de l'état de la technique.

[0024] Pour des raisons esthétiques, une portion de la surface principale 5 peut être épargnée du traitement selon l'invention de manière à conserver son état de surface initial. On considère dans l'invention la première surface 1 comme étant une surface dans laquelle est agencée au moins une creusure et qui est concernée par la suite du procédé, c'est à dire que son état de surface sera modifié. Cet état de surface sera notamment caractérisé, de manière non limitative, par la rugosité, particulièrement par l'intermédiaire des paramètres de rugosité normalisés Ra et/ou Str, et/ou par la brillance, voire par la couleur, comme cela sera détaillé par la suite sur la base de plusieurs exemples.

[0025] Par exemple, la première étape peut consister à fabriquer un disque de lunette en céramique ou une plaque décorative métallique, comportant des creusures.

[0026] Le concept de l'invention consiste à mettre en œuvre une deuxième étape de finition/terminaison, qui permet de finaliser les états de surface du composant horloger, notamment qui permet d'obtenir facilement des états de surface différents entre la première et la deuxième surface du composant horloger. Pour cela, la deuxième étape de l'invention met plus précisément en œuvre une étape de terminaison du composant horloger 10 induisant une modification de l'état de surface de la première surface, par exemple visant à diminuer la réflexion spéculaire, sans affecter ou en affectant le moins possible la au moins une creusure (c'est-à-dire la au moins une surface en retrait), ni en remarque une éventuelle partie épargnée de la surface principale.

[0027] La surface en retrait 20 peut éventuellement être affectée par la deuxième étape de terminaison au niveau de l'arête 4 formant une interface entre la première surface 1 et ladite surface en retrait 20. En considérant un plan P1 passant par deux points p1, p2 d'une arête 4 formant deux extrémités d'une section d'une creusure 20, et perpendiculaire au plan de coupe P de ladite section, la deuxième étape de terminaison peut par exemple affecter une portion de ladite creusure 20 ou deuxième surface en retrait 20 qui est comprise entre le plan P1 et un plan P2 parallèle au plan P1 et distant d'une distance d du plan P1 dans la direction de l'intérieur de ladite creusure, comme représenté sur les figures 1a à 1c. Autrement dit, l'état de surface de la creusure peut éventuellement être modifié sur une distance d strictement inférieure à la profondeur de la creusure. La profondeur se mesure dans une direction perpendiculaire aux plans P1 et P2.

[0028] Préférentiellement, la distance d n'excède pas 80 μm , voire 50 μm , voire 20 μm . Naturellement, cette distance peut être nulle.

[0029] Une troisième surface 2 formant un fond, comme celle représentée par la figure 1a, n'est pas affectée par la deuxième étape de terminaison. La surface de liaison 3, comme celle représentée par les figures 1a ou 1c, ou la troisième surface 2 formant à la fois un fond et une surface de liaison, comme dans le cas représenté par la figure 1b, peut toutefois être au moins partiellement modifiée par la deuxième étape de terminaison sur une profondeur d.

[0030] Finalement, dans tous les cas, au moins une portion de la deuxième surface en retrait conservera un état de surface inchangé durant cette deuxième étape de terminaison qui sera détaillée par la suite.

[0031] Nous entendons par étape de terminaison une modification de l'état de surface de la première surface 1 par médias interposés. La particularité de ce procédé de terminaison est de permettre d'obtenir un tel résultat sans masquage protégeant les creusures, avec des médias et abrasifs dits « libres » ; le contact entre les abrasifs et la surface à terminer se fait par impacts et non pas par frottement comme dans le cas du polissage. Cette étape comprend, par exemple, la sollicitation mécanique d'un mélange abrasif par impacts, par exemple par mise en mouvement vibratoire, oscillatoire ou rotatif, par exemple dans une cuve (tribofinition). Elle comprend aussi par exemple, de manière non limitative, le tonnelage, et/ou la trovalisation, et/ou le sablage et/ou le microbillage et/ou le giclage humide de ladite première surface 1.

[0032] L'étape de terminaison utilise un abrasif qui peut être supporté par des médias. Dans le cas de la tribofinition, la dimension et/ou la géométrie des médias est définie de manière à empêcher tout contact des médias avec au moins une portion la plus profonde de la creusure, à savoir une portion agencée en deçà d'un plan P2 tel que défini précédemment, notamment à empêcher tout contact avec une troisième surface 2 formant un fond. Les médias peuvent avoir une forme polyédrique, notamment pyramidale, ou sphérique. Ils peuvent être en verre, en céramique, en porcelaine,

en stéatite, en alumine, ou en zircon (ZrSiO_4). Dans le cas du sablage et/ou du microbillage et/ou du giclage humide, ce sont les particules abrasives dont la dimension et/ou la géométrie sont/est définie(s) de manière à empêcher tout contact avec au moins une portion de la creusure, notamment avec une troisième surface 2 formant un fond.

[0033] La composition du mélange abrasif peut comporter au moins le premier des trois composants suivants :

- des médias (aussi appelés porteurs ou chips) disposés par exemple dans une cuve dont le rôle est de transférer le mouvement de la cuve au mélange abrasif et aux composants horlogers à traiter, de façon à générer des sollicitations mécaniques qui permettent d'atteindre l'effet abrasif sur le composant horloger. La nature chimique, la géométrie et les dimensions initiales des médias sont choisies pour obtenir le résultat souhaité. Le média peut être abrasif. De même, le vieillissement et l'usure des médias sont surveillés, pour les conserver dans des limites à tolérer ;
- un abrasif, sous forme de poudre ou de pâte, dont le rôle est d'amplifier l'effet des frottements et des sollicitations mécaniques, et donc l'effet abrasif. Les particules abrasives utilisées dans le sablage et/ou le microbillage et/ou le giclage humide sont considérées comme un média abrasif ;
- un liquide (par exemple de l'eau, ou une huile, avec un additif ou non, ou un mélange de liquides) qui fluidifie le mélange et limite l'augmentation de la température lors de l'opération de terminaison. Il peut être optionnel, par exemple dans le cas d'un sablage.

[0034] La composition du mélange abrasif comprend des médias présentant les caractéristiques suivantes :

- une conformation, notamment la dimension et la géométrie, qui ne leur permet pas de venir en contact avec au moins une portion d'une creusure ou d'une surface en retrait, et de préférence avec l'intégralité de la troisième surface 2 formant un fond. Par exemple, les médias sont de géométrie et de dimension adaptées de façon à être susceptibles de venir en appui sur les arêtes 4 à l'interface entre la première surface 1 et une creusure, en sommet d'au moins une creusure, pour ne pas toucher notamment la troisième surface 2 de ladite creusure ;
- une masse et une composition chimique permettant la tribofinition sans égrisure des arêtes de la creusure ;
- une composition de matière soumise à des paramètres permettant aux médias de s'user uniformément au cours de la tribofinition (et notamment de ne pas se fracturer). Pour cela, comme mentionné précédemment, les médias peuvent par exemple être notamment en verre, en céramique, en porcelaine, en stéatite, alumine ou en zircon (ZrSiO_4).

[0035] Le procédé de fabrication d'un composant horloger 10 pour pièce d'horlogerie peut comprendre une étape intermédiaire entre les deux étapes susmentionnées, consistant à modifier l'état de surface de tout ou partie de la surface principale 5 et éventuellement de la deuxième surface en retrait 20 visant à maximiser la réflexion spéculaire. Cette modification peut former des surfaces de topographie homogène et isotrope. Par exemple, cette étape peut correspondre à un polissage des surfaces visant à les rendre brillantes. La deuxième étape de terminaison modifie l'état de surface de la première surface 1 de manière à lui conférer une topographie homogène et isotrope à réflexion spéculaire réduite. Dans ce cas, cette étape de terminaison est une étape de matification de la première surface 1 préalablement polie. Une telle approche permet ainsi d'obtenir un composant horloger 10 comprenant une première surface 1 mate, et une deuxième surface en retrait 20 dont l'état de surface est au moins partiellement inchangé. Une telle approche permet notamment d'obtenir un composant horloger 10 pouvant comprendre une première surface 1 mate, et une troisième surface 2 formant un fond dont l'état de surface est inchangé.

[0036] Ainsi, la deuxième étape de terminaison modifie l'état de surface de tout ou partie de la surface principale 5 pour conférer à la première surface 1 une topographie homogène et isotrope, tout en réduisant, voire minimisant sa réflexion spéculaire.

[0037] La première étape de fabrication d'un composant horloger 10 peut être suivie d'une étape intermédiaire, comme une étape de dépôt d'un revêtement dans la au moins une creusure ou surface en retrait, notamment de la troisième surface 2, monocouche ou multicouche, notamment par une étape par PVD (sigle provenant du procédé connu par la dénomination anglaise «Physical Vapor Déposition »), par CVD (sigle provenant du procédé connu par la dénomination anglaise « Chemical Vapor Déposition »), par ALD (sigle provenant du procédé connu par la dénomination anglaise «Atomic Layer Déposition »), par LBL (sigle provenant du procédé connu par la dénomination anglaise « Layer by Layer »), par ink-jet, par dip-coating, par pinceau, par dispenser, par sprayage, par nébulisation ou par procédé sol-gel. Pour cela, le dépôt est par exemple d'abord réalisé sur toute la pièce, puis est ôté de la première surface 1 par exemple lors de l'étape intermédiaire telle que décrite plus haut. Un tel revêtement peut comprendre une couche composée de métal(métaux) et/ou d'oxyde(s) et/ou de nitrure(s) et/ou de carbure(s) et/ou de nitrocarbure(s) et/ou de sulfure(s) et/ou de matériau(x) organique(s), et/ou de matériau(x) inorganique(s), et/ou de matériau(x) hybride(s), et/ou d'une peinture, et/ou d'une laque, et/ou d'un émail, et/ou d'un vernis et/ou d'une vitrocéramique, et/ou d'une matière à base de polymère ou de colle.

[0038] La figure 4 est une photographie d'un composant horloger 10 prise au niveau de l'interface entre la première

surface 1 et la troisième surface 2 d'une creusure, correspondant à un exemple comprenant une creusure selon la figure 1a, qui sera détaillé par la suite.

[0039] Le procédé peut comprendre une étape complémentaire après la deuxième étape de terminaison, par exemple une étape de diamantage pour rendre brillante une portion de la surface principale, notamment de la première surface 1, par exemple une partie formant un biseau. Ainsi, la deuxième étape de terminaison n'est pas nécessairement la dernière étape du procédé de fabrication.

[0040] En complément au premier exemple de composant horloger 10 ne comportant qu'un seul type de creusures, tel qu'illustré sur les figures 1a à 1c, le composant horloger 10 peut comprendre au moins un deuxième type de creusure de toute autre géométrie et/ou une multitude de creusures, de même géométrie ou non, imbriquées les unes dans les autres ou non. Leurs conformations représentent différentes variantes de réalisation.

[0041] La figure 2 illustre à titre d'exemple, un composant horloger 10 selon une variante de réalisation. Ce composant horloger 10 comprend une première surface plane 1, dans laquelle un relief en creux est présent. Ce relief en creux est constitué d'une creusure 20 ou d'une deuxième surface en retrait 20 comprenant une surface de liaison 3, qui comprend elle-même des deuxième creusures 21 ou quatrième surfaces en retrait 21 comprenant chacune une cinquième surface 22 formant un fond. La première creusure 20 présente une forme en V, comme dans l'exemple de la figure 1c, et les deuxième creusures 21 insérées dans la surface de liaison de la première creusure 20 présentent une forme en crêneau, comme dans l'exemple de la figure 1a. Dans cette variante de réalisation, la deuxième étape de terminaison est choisie pour ne modifier que l'état de surface de la première surface 1 : ainsi, cette étape ne modifie pas l'état de surface des surfaces en retrait 20 et 21.

[0042] En variante, l'état de surface d'une portion de la deuxième surface en retrait 20, comprise entre des plans P1 et P2 tels que définis précédemment, peut également être affectée par la deuxième étape de terminaison, sans que les creusures ou quatrième surfaces en retrait 21 ne soient affectés.

[0043] La figure 3 illustre à titre d'exemple un composant horloger 10 selon un autre exemple de réalisation particulier. Ce composant horloger 10 comprend une surface principale 5, dans laquelle deux creusures 20 et 20' sont présentes, en des zones différentes formant une première surface 1 éventuellement discontinue entre les deux creusures. La deuxième creusure 20' est plus large que la première creusure 20 mais moins profonde. Dans cette variante de réalisation, la creusure 20' est accessible aux médias. Chaque creusure 20, 20' est configurée telle que définie plus haut en référence avec la figure 1c. L'étape de terminaison modifie ainsi l'état de surface de la première surface 1 et de la deuxième creusure 20' sans affecter la première creusure 20.

[0044] L'invention va être illustrée sur la base de quelques exemples, de manière non limitative.

[0045] Dans un premier exemple de réalisation, le composant horloger 10 en céramique, plus précisément en zircone yttrée, est un disque de lunette. Il présente une surface principale 5 tronconique, notamment une première surface 1 tronconique, dans laquelle sont réalisées des creusures ou surfaces en retrait en forme de crêneaux comprenant des troisième surfaces formant chacune un fond 2 ainsi que des surfaces de liaison 3 verticales ou sensiblement verticales assurant la liaison entre la première surface 1 et les troisième surfaces formant chacune un fond. Les creusures présentent une section de forme rectangulaire, de largeur de $0,69 \pm 0,05$ mm et de profondeur $0,15 \pm 0,05$ mm. Le disque de lunette présente déjà sa géométrie finale, avec les creusures.

[0046] Après la première étape du procédé de fabrication, une étape intermédiaire comprenant les sous-étapes suivantes :

- optionnellement un sablage et/ou un microbillage et/ou un giclage humide sur l'ensemble du disque ;
- le dépôt d'un revêtement métallique par PVD sur l'ensemble du disque ;
- un polissage qui supprime sélectivement le revêtement de la première surface 1, mais pas des creusures, et qui permet d'obtenir une topographie homogène et isotrope au niveau de la première surface 1, maximisant la réflexion spéculaire de cette première surface 1. Cette étape de polissage correspond à l'étape intermédiaire décrite plus haut.

[0047] Ensuite, le procédé de fabrication comprend une deuxième étape de terminaison par tribofinition, correspondant à une étape de matification de la première surface 1. Pour cela, l'équipement utilisé est une machine centrifuge qui comprend des satellites comportant chacun un bol d'un litre, dans lequel les composants à tribofinir sont mis en vrac avec :

- 750 g de médias (porteurs) (billes de verre de diamètre 5 mm) ;
- 20 g de lessive ;
- 20 g d'abrasif (poudre de carbure de bore de taille comprise entre 3 et 5 μ m) ;
- 300 g d'eau.

La rotation est réglée à 300 tours/min pour différentes durées.

[0048] Dans ce premier exemple de réalisation, l'état de surface de la première surface 1 avant la deuxième étape de tribofinition (rugosité R1) est poli, et celui de la troisième surface 2 formant le fond d'une creusure avant l'étape de

EP 3 623 877 A1

tribofinition (rugosité R2) est sablé. Après l'étape de tribofinition, les rugosités respectives de la première surface 1 et de la troisième surface 2 formant le fond d'une creusure deviennent « R1' » et « R2' ». Ces valeurs de rugosité selon ce premier exemple de réalisation sont résumées dans le tableau suivant, qui détaille les valeurs de rugosité Ra et leurs écarts, en nanomètres, ainsi que le Str, ainsi que la brillance mesurée au brillancemètre et exprimée en gloss unit et la couleur exprimée dans l'espace couleur CIELab.

[0049] On note les résultats de caractérisation de la première surface 1 avant terminaison « 1 », de la surface 1 après terminaison « 1' », de la troisième surface 2 avant terminaison « 2 », de la troisième surface 2 après terminaison « 2' ».

	1	1'	2	2'
Rugosité Ra en nm	$R1 = 2.0 \pm 0.2$	$R1' = 200 \pm 20$	$R2 = 370 \pm 50$	$R2' = 370 \pm 50$
Rugosité Str	/	$Str_1 = 0.89 \pm 0.03$	$Str_2 = 0.64$	$Str_2' = 0.64$
Brillance [GU]	182.8 ± 0.36	18.9 ± 0.54	Non mesuré	Non mesuré
Couleur SCI	$L_1^* = 44.70 \pm 0.02$ $a_1^* = -0.02 \pm 0.00$ $b_1^* = -0.72 \pm 0.00$	$L_1'^* = 38.79 \pm 0.05$ $a_1'^* = -0.04 \pm 0.01$ $b_1'^* = -0.84 \pm 0.03$	Non mesuré	Non mesuré
Couleur SCE	$L_1^* = 0.00 \pm 0.00$ $a_1^* = 0.02 \pm 0.01$ $b_1^* = 0.01 \pm 0.00$	$L_1'^* = 37.68 \pm 0.05$ $a_1'^* = -0.09 \pm 0.01$ $b_1'^* = -0.90 \pm 0.04$	Non mesuré	Non mesuré

[0050] En remarque, les paramètres S (Sa, Sdr, Sq, ...) sont issus de la norme ISO 25178 et ne sont pas filtrés. Les paramètres R (Ra Rp, Rz, ...) sont issus de la norme ISO 4287 et ont été filtrés avec un filtre gaussien dont le cut off est fixé à 0.25 mm. Plus précisément, les paramètres sélectionnés pour l'analyse de la rugosité sont :

1) Pour la surface granuleuse :

- Paramètre Ra (ISO 4287) représentant la hauteur moyenne (arithmétique) de la rugosité.
- Paramètre Str (ISO 25178) représentant le degré d'isotropie de la surface. La valeur de ce paramètre est comprise entre 0 et 1, proche de 0 signifie que la surface contient une direction privilégiée, alors que proche de 1, toutes les directions d'observation sont identiques.

2) Pour la surface lisse, seul le paramètre Ra est retenu et représente la hauteur moyenne (arithmétique) de la rugosité.

[0051] Du fait de leurs définitions techniques, ces paramètres sont déterminés dans des conditions de mesure distinctes :

1) Pour la surface granuleuse :

- Paramètre Ra : Il est nécessaire d'utiliser un équipement de mesure avec une résolution verticale de 2 nm minimum et latérale de 0.26 μm . Le cut-off (λ_c) de la norme ISO 4287 sélectionné est de 0.25 mm, ce qui implique une longueur d'évaluation de l'ordre de 1.4 mm. La mesure est réalisée sur un nombre de profils supérieur à 1000. La valeur du paramètre livrée correspond à la moyenne réalisée sur l'ensemble des profils.
- Paramètre Str : Il est nécessaire d'utiliser un équipement de mesure avec une résolution verticale de 2 nm minimum et latérale de 0.26 μm . La mesure est réalisée sur 5 zones carrées ayant le même nombre de lignes et de colonnes (>1000). Une suppression de forme polynomiale (d'ordre 4) ainsi qu'un seuillage (compris entre 0.5 % et 99.5 %) sont réalisés sur les mesures. La valeur livrée correspond à la moyenne des 5 mesures.

2) Pour la surface lisse, le calcul du paramètre Ra nécessite d'utiliser un équipement de mesure avec une résolution verticale de 0.2 nm minimum et latérale de 0.26 μm . Le cut-off (λ_c) de la norme ISO 4287 sélectionné est de 0.25 mm, ce qui implique une longueur d'évaluation de l'ordre de 1.4 mm. La mesure est réalisée sur un nombre de profils supérieur à 1000. La valeur du paramètre livrée correspond à la moyenne réalisée sur l'ensemble des profils.

[0052] La figure 4 représente une photographie d'une partie du composant horloger 10 obtenu, vue de dessus au niveau de l'interface entre la première surface et la troisième surface 2 d'une creusure. La vue du dessus permet

d'observer la première surface 1 et la troisième surface 2 ainsi que l'emplacement de l'arête 4. La surface de liaison n'est pas visible. La première surface 1 se présente sous la forme d'une céramique matifiée, et la troisième surface 2 se présente sous la forme d'une céramique sablée recouverte par un revêtement PVD.

[0053] La figure 5 représente le profil linéaire de rugosité au niveau de l'interface représentée par la figure 4. Elle permet de constater la différence de rugosité entre la troisième surface 2, soit le fond des creusures, et la première surface 1.

[0054] Dans un deuxième exemple de réalisation, un composant horloger 10 en céramique, plus précisément en zircone yttrée, est une plaque décorative. Elle présente une première surface 1 plane dans laquelle sont réalisées des creusures en forme de créneaux formant des deuxième surfaces en retrait de la première surface 1, comprenant des surfaces de liaison verticales ou sensiblement verticales assurant la liaison entre la première surface 1 et des troisième surfaces 2 formant chacune un fond. Un polissage est appliqué sur la première surface 1 et les troisième surfaces 2 en fin de première étape. Puis, une deuxième étape de tribofinition similaire à celle décrite dans le premier exemple est appliquée.

Les mesures de rugosité Ra et leurs écarts, en nanomètres, sont détaillées par le tableau suivant, ainsi que la brillance mesurée au brillancemètre et exprimée en gloss unit et la couleur exprimée dans l'espace couleur CIELab.

	1	1'	2	2'
Rugosité Ra en nm	$R1 = 2.0 \pm 0.2$	$R1' = 200 \pm 20$	$R2 = 1.2 \pm 0.1$	$R2' = 1.5 \pm 0.1$

Brillance [GU]	182.8 ± 0.36	18.9 ± 0.54	182.8 ± 0.36	182.8 ± 0.36
Couleur SCI	$L_1^* = 44.70 \pm 0.02$ $a_1^* = -0.02 \pm 0.00$ $b_1^* = -0.72 \pm 0.00$	$L_{1'}^* = 38.79 \pm 0.05$ $a_{1'}^* = -0.04 \pm 0.01$ $b_{1'}^* = -0.84 \pm 0.03$	Non mesuré	Non mesuré
Couleur SCE	$L_1^* = 0.00 \pm 0.00$ $a_1^* = 0.02 \pm 0.01$ $b_1^* = 0.01 \pm 0.00$	$L_{1'}^* = 37.68 \pm 0.05$ $a_{1'}^* = -0.09 \pm 0.01$ $b_{1'}^* = -0.90 \pm 0.04$	Non mesuré	Non mesuré

[0055] La variation de l'état de surface par le biais du procédé de terminaison décrit peut s'accompagner d'un changement de couleur. Par exemple une céramique noire peut devenir gris foncé ou une céramique verte peut devenir vert foncé.

[0056] La figure 6 représente une photographie d'une partie du composant horloger 10 obtenu, au niveau de l'interface entre la première surface 1 et la troisième surface 2 d'une creusure. La vue du dessus permet d'observer la première surface 1 et la troisième surface 2 d'une creusure ainsi que l'emplacement de l'arête 4. La surface de liaison n'est pas visible. La première surface 1 se présente sous la forme d'une céramique mate, et la troisième surface 2 se présente sous la forme d'une céramique polie.

[0057] La figure 7 représente le profil linéaire de rugosité au niveau de l'interface représentée par la figure 6. Elle permet de constater la différence de rugosité entre la troisième surface 2 polie formant le fond des creusures, et la première surface 1 mate.

[0058] Finalement, il apparaît donc que l'invention permet d'obtenir facilement différents états de surface parmi lesquels une première surface 1 uniformément terminée et une troisième surface 2 polie ou rugueuse formant le fond de creusure.

[0059] L'invention porte aussi sur un composant horloger 10 en tant que tel obtenu par le procédé décrit précédemment. Ce composant horloger 10 peut être par exemple une lunette, un disque de lunette, un élément d'habillage, une boîte, un fond, une carrure, un cadran, un maillon de bracelet ou une plaque décorative. Ce composant peut également être un composant du mouvement, comme par exemple un disque des quantités.

[0060] Le composant horloger 10 comprend donc une première surface 1, dans laquelle est agencée au moins une creusure formant au moins une deuxième surface disposée en retrait de la première surface 1. Cette au moins une deuxième surface comprend par exemple une troisième surface 2 formant un fond de creusure, et une surface de liaison située entre la première surface 1 et la troisième surface 2. La première surface 1 présente un premier état de surface obtenu par terminaison sans avoir à protéger les creusures alors que les médias et/ou abrasifs sont mis en mouvement en direction des creusures, ce premier état de surface étant différent du deuxième état de surface d'au moins une portion de la au moins une creusure.

[0061] Le composant horloger 10 peut comprendre une première surface 1 uniformément matifiée par tribofinition et une surface d'une creusure polie ou rugueuse.

[0062] De plus, le composant peut comprendre :

- plusieurs creusures de formes identiques ou différentes ; et/ou
- plusieurs creusures d'états de surface différents.

[0063] De plus :

- la première surface 1 du composant peut être mate, ou peut comprendre des zones mate(s) et brillante(s) ; et/ou
- la surface d'une creusure peut comprendre un revêtement ; et/ou
- la rugosité de la première surface 1 peut être inférieure à la rugosité d'au moins une portion de la creusure ou la rugosité de la première surface 1 peut être supérieure à la rugosité de la creusure ; et/ou
- la rugosité de la première surface 1 peut être homogène et isotrope, par exemple comprise entre 100 nm et 10 μ m (rugosité Ra), voire entre 100 nm et 800 nm.

[0064] L'invention porte aussi sur une pièce d'horlogerie en tant que telle, notamment une montre, plus précisément une montre bracelet.

[0065] Bien sûr, les traitements de terminaison proposés peuvent être appliqués sur tout type d'état de surface initial, brut ou préparé. A titre d'exemples, ces états de surface peuvent être de type directionnel parmi un :

- satinage, brossage,
- Cerclage,
- Colimaçonnage,
- Perlage de différents types : Œil de Perdrix, pointillage, etc.,
- Soleillage.

Selon d'autres exemples, ces états de surface peuvent être au contraire de type isotrope. Parmi ceux-là, certains proposent une réflexion spéculaire maximisée, comme un polissage, ou une réflexion spéculaire minimisée, parmi un :

- Microbillage,
- Grenage,
- Sablage,
- Grenailage.

[0066] Par exemple, un disque de lunette, qui est un composant horloger 10 réalisé selon un mode de réalisation de l'invention. Ce disque de lunette comprend une surface principale 5, par exemple bicolore, comprenant au moins une zone 6 polie et au moins une zone 7 matifiée. Pour obtenir un tel résultat, le disque poli peut être protégé avec un masque (par exemple un masque rigide en métal) sur une zone 6 lors de la deuxième étape de tribofinition (ici matification à partir d'un état de surface poli). Les creusures 20 forment des indications, par exemple rondes, sur le pourtour du disque de lunette. Ces creusures possèdent un revêtement pour pouvoir présenter une couleur prédéfinie, claire et lisible. L'état de surface de ces creusures est identique, indépendamment de leur positionnement au sein de la au moins une zone mate ou de la au moins une zone brillante de la surface principale 5 du disque de lunette.

[0067] Il est intéressant de noter que dans tous les cas, l'étape de terminaison est réalisée en présence d'une creusure dans la surface concernée, c'est-à-dire en présence d'un relief en retrait dans la première surface qui est traitée par l'étape de terminaison. Ainsi, même dans le cas où un revêtement est réalisé dans la creusure, ce revêtement est de faible épaisseur, et ne comble pas toute la hauteur de la creusure, de sorte qu'il reste toujours une creusure formant un relief en retrait dans la surface. Cette creusure est présente avant le début de l'étape de terminaison, ainsi qu'après cette étape de terminaison. En remarque, cette étape de terminaison ne peut donc pas être comparée à un polissage qui viendrait supprimer un surplus de matière pour former une surface continue et sans relief, donc sans creusure, d'un composant horloger. En effet, dans un tel cas, non seulement le composant final n'aurait plus de creusure, c'est-à-dire plus de relief en retrait, au contraire de l'objectif recherché, mais l'état de surface serait de même continu puisque toute la surface serait nécessairement traitée de manière identique par un tel polissage.

[0068] Dans tous les cas, la creusure représente une portion en relief creux agencée sur une première surface. La surface de la creusure, ou deuxième surface, s'entend comme sa surface supérieure, c'est-à-dire orientée du côté de ladite première surface. Elle est disposée à un niveau plus bas que ladite première surface puisque la creusure forme un relief en creux, et est non recouverte par un autre matériau, c'est-à-dire qu'elle débouche directement vers l'extérieur, au moins au moment de la deuxième étape de terminaison. Lors de cette étape de terminaison, au moins une partie, de préférence la partie de plus grande profondeur, conserve un état de surface inchangé.

[0069] Naturellement, les nombreux modes de réalisation et variantes décrits précédemment peuvent être combinés.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie, **caractérisé en ce qu'il** comprend une première étape de fabrication d'un composant horloger (10) comprenant une première surface (1), dans laquelle est agencée au moins une creusure (20), c'est-à-dire une surface en retrait de la première surface (1), et **caractérisé en ce qu'il** comprend une deuxième étape de terminaison du composant horloger, induisant une modification de l'état de surface, notamment la rugosité, notamment mesurée par les paramètres Ra et/ou Str, et/ou la brillance, de la première surface (1) mais pas de la au moins une creusure (20) ou d'une portion seulement de cette au moins une creusure (20).
2. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la deuxième étape de terminaison modifie l'état de surface de la creusure (20) sur une distance d strictement inférieure à la profondeur de la creusure (20).
3. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la au moins une creusure comprend une surface de creusure en retrait par rapport à la première surface, non recouverte au moment de la mise en œuvre de la deuxième étape de terminaison, cette surface de creusure en retrait conservant un état de surface inchangé à la fin de la deuxième étape de terminaison, et/ou **en ce que** la au moins une creusure comprend une troisième surface (2) formant un fond relié à la première surface (1) par une surface de liaison (3), la deuxième étape de terminaison ne modifiant pas l'état de surface de la troisième surface (2) de la au moins une creusure (20).
4. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première étape de fabrication comprend la fabrication d'un composant horloger (10) comprenant une partie à base de céramique technique, ladite creusure (20) se trouvant dans ladite partie à base de céramique.
5. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième étape de terminaison modifie l'état de surface de la première surface (1) en réduisant ou minimisant sa réflexion spéculaire.
6. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la deuxième étape de terminaison modifie l'état de surface de la première surface (1) pour former une première surface (1) de topographie homogène et isotrope.
7. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape intermédiaire consistant à modifier l'état de surface de tout ou partie de la surface principale (5) ou de la première surface (1) et éventuellement de la au moins une creusure (20) en augmentant ou maximisant leur réflexion spéculaire.
8. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième étape de terminaison utilise un mélange abrasif comprenant des médias dont la dimension et/ou la géométrie est définie de manière à empêcher tout contact des médias avec au moins une portion de la creusure (20) ou **en ce que** la deuxième étape de terminaison utilise un mélange abrasif comprenant des médias dont la dimension et/ou la géométrie est définie de manière à empêcher tout contact des médias avec la portion de la creusure (20) positionnée à une distance supérieure à une distance d donnée.
9. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième étape de terminaison modifie l'état de surface de la première surface (1) en la soumettant à la sollicitation mécanique d'un mélange abrasif par impacts, notamment par mise en mouvement vibratoire, oscillatoire ou rotatif, dans une cuve, et/ou comprend la tribofinition, et/ou le polissage mécano-chimique et/ou le tonnelage, et/ou la trovalisation, et/ou le sablage et/ou le microbillage et/ou le giclage humide de ladite première surface (1).
10. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** :
 - la première étape de fabrication d'un composant horloger (10) forme une deuxième creusure (21) dans ladite

au moins une creusure (20), et **en ce que** la deuxième étape de terminaison induit une modification d'exclusivement l'état de surface de la première surface (1) ; et/ou **en ce que**

- la première étape de fabrication d'un composant horloger (10) forme une deuxième creusure (21) dans ladite au moins une creusure (20), et **en ce que** l'étape de terminaison induit une modification d'état de surface de la première surface (1) et d'au moins une portion de la au moins une creusure (20) mais pas de la deuxième creusure (21) ; et/ou **en ce que**

- la première étape de fabrication d'un composant horloger (10) forme des creusures (20, 20') de géométries différentes dans la première surface (1), et **en ce que** l'étape de terminaison induit une modification de l'état de surface de la première surface (1) mais pas desdites creusures (20, 20') ; et/ou **en ce que**

- la première étape de fabrication d'un composant horloger (10) forme une première et une deuxième creusures (20, 20') de géométries différentes dans la première surface (1), et **en ce que** l'étape de terminaison induit une modification de l'état de surface de la première surface (1) et de la deuxième creusure (20') mais pas de la première creusure (20) ou d'une portion seulement de cette première creusure (20).

11. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première étape de fabrication d'un composant horloger comprend la fabrication d'une pièce à base de céramique technique homogène et monobloc ou comprenant au moins partiellement la combinaison de parties différentes en céramique.

12. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape intermédiaire de fabrication d'un composant horloger (10) consistant en une étape de revêtement de la au moins une creusure (20), notamment d'une troisième surface (2) formant un fond de creusure, de manière monocouche ou multicouche, notamment par une étape par PVD, par CVD, par ALD, par LBL, par pinceau, par dispenser, par sprayage, par nébulisation, par ink-jet, par dip-coating, ou par procédé sol-gel.

13. Procédé de fabrication d'un composant horloger (10) pour pièce d'horlogerie selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le revêtement comprend une couche composée de métal(métaux) et/ou oxyde(s) et/ou nitrure(s) et/ou carbure(s) et/ou nitrocarbure(s) et/ou sulfure(s) et/ou matériau(x) organique(s), et/ou matériau(x) inorganique(s), et/ou matériau(x) hybride(s), et/ou une peinture, et/ou une laque, et/ou un émail, et/ou un vernis et/ou une vitrocéramique, et/ou une matière à base de polymère ou de colle.

14. Composant horloger (10) comprenant une première surface (1), dans laquelle est agencée au moins une creusure (20), **caractérisé en ce que** tout ou partie de la première surface (1) présente un premier état de surface obtenu par tribofinition et/ou par polissage mécano-chimique et/ou par tonnelage et/ou par trovalisation et/ou par sablage et/ou par microbillage et/ou par giclage humide, différent du deuxième état de surface, notamment la rugosité, notamment mesurée par les paramètres Ra et/ou Str, et/ou la brillance, d'au moins une portion de la au moins une creusure (20).

15. Composant horloger (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend l'une des caractéristiques suivantes :

- une première surface (1) représentant toute la surface principale (5) matifiée par tribofinition et la au moins une creusure (20) polie ou rugueuse ; ou

- une première surface (1) représentant une portion de la surface principale (5) matifiée par tribofinition et la au moins une creusure (20) polie ou rugueuse.

16. Composant horloger (10) selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce qu'il** comprend tout ou partie des caractéristiques suivantes :

- il comprend plusieurs creusures (20, 21 ; 20, 20') de formes identiques ou différentes ; et/ou

- il comprend plusieurs creusures (20, 21 ; 20, 20') d'états de surface différents ; et/ou

- il est monobloc ou comprend plusieurs céramiques de même nature chimique ou non ; et/ou

- la première surface (1) est mate, ou comprend des zones mate(s) et brillante(s) ; et/ou

- la au moins une creusure (20) comprend un revêtement ; et/ou

- la rugosité de la première surface (1) est inférieure à la rugosité d'au moins une portion de la creusure (20) ou la rugosité de la première surface (1) est supérieure à la rugosité d'au moins une portion de la creusure (20) ; et/ou

EP 3 623 877 A1

- la rugosité de la première surface (1) est à topographie homogène et isotrope.

5 17. Composant horloger (10) selon l'une des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce qu'il** est un élément d'habillage, notamment une plaque décorative, une lunette, un disque de lunette, une boîte, un fond, une carrure, un cadran, ou un maillon de bracelet, ou un composant d'un mouvement horloger.

10 18. Pièce d'horlogerie, notamment montre, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un composant horloger (10) selon l'une des revendications précédentes 14 à 17.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

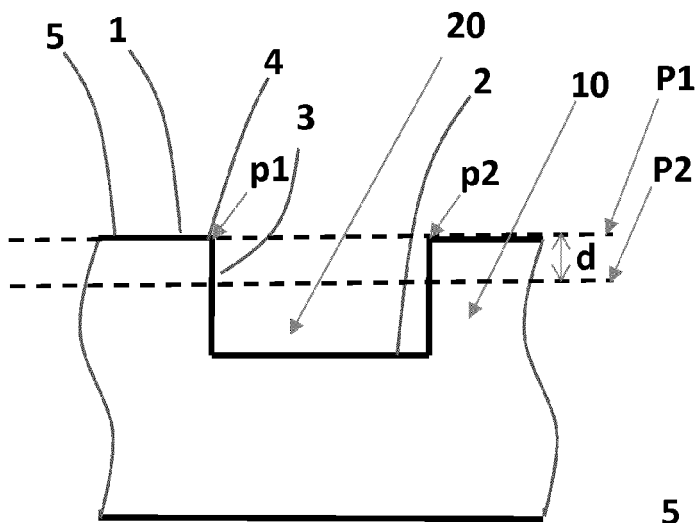


Fig. 1a

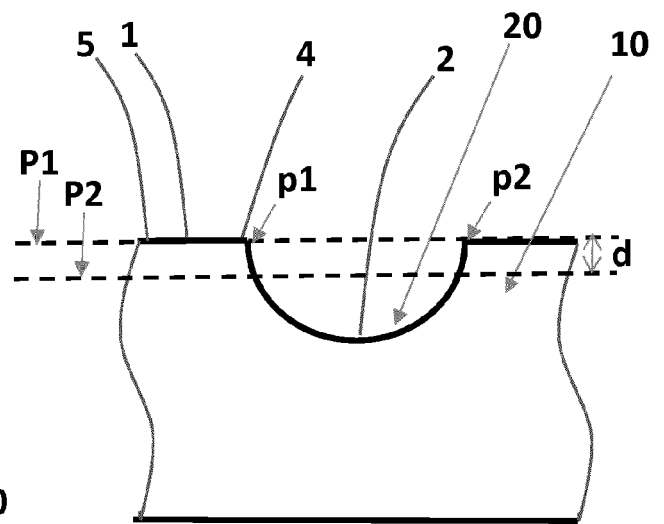


Fig. 1b

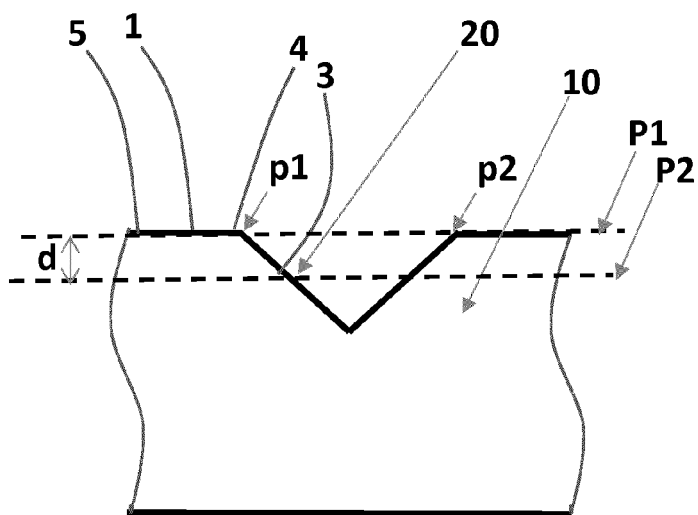


Fig. 1c

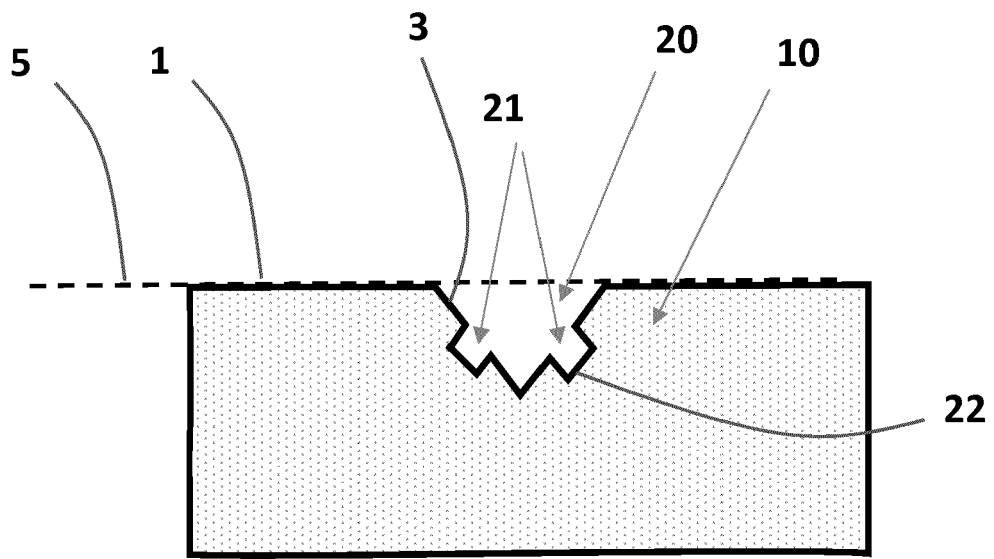


Fig. 2

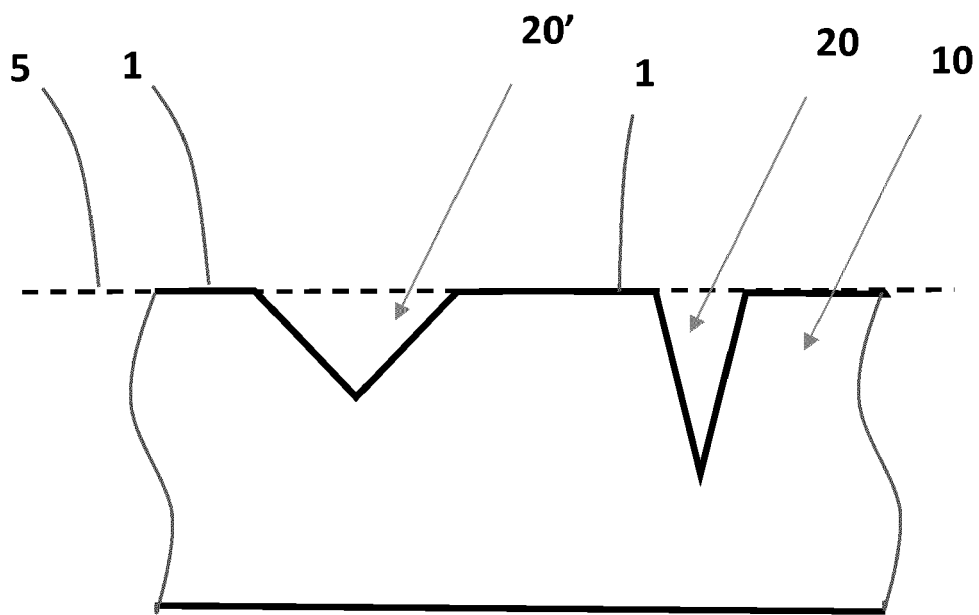


Fig. 3

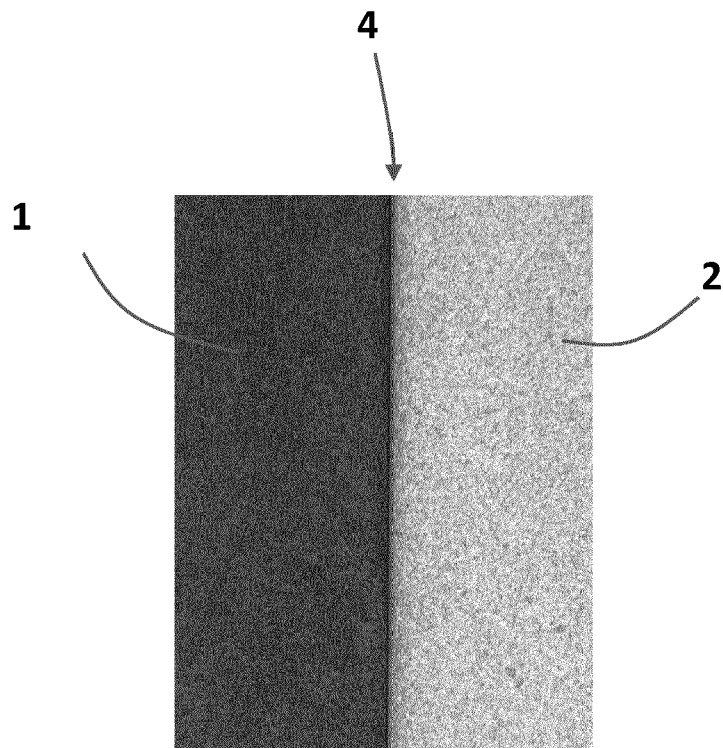


Fig. 4

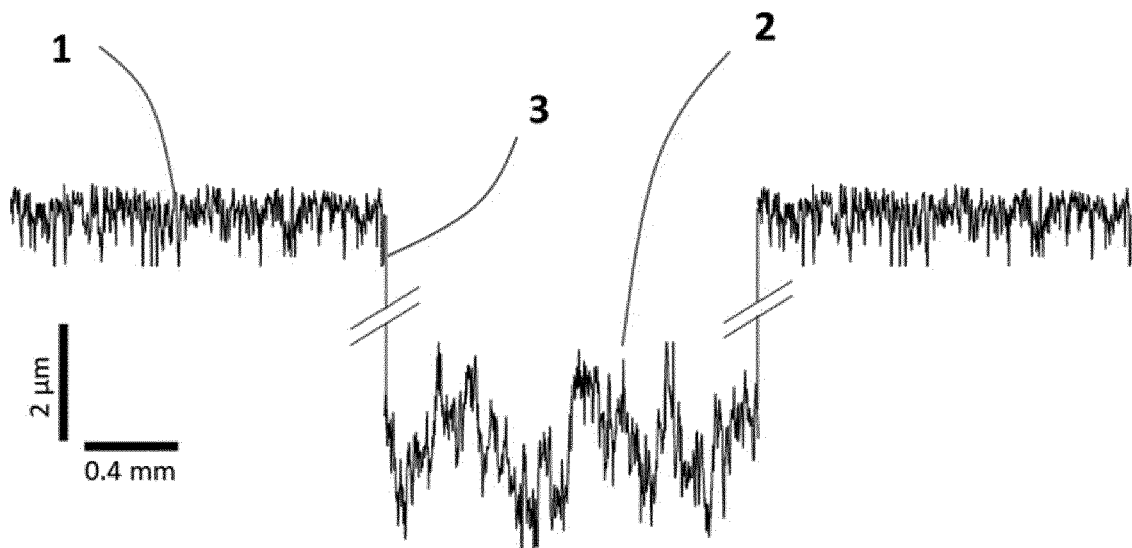


Fig. 5

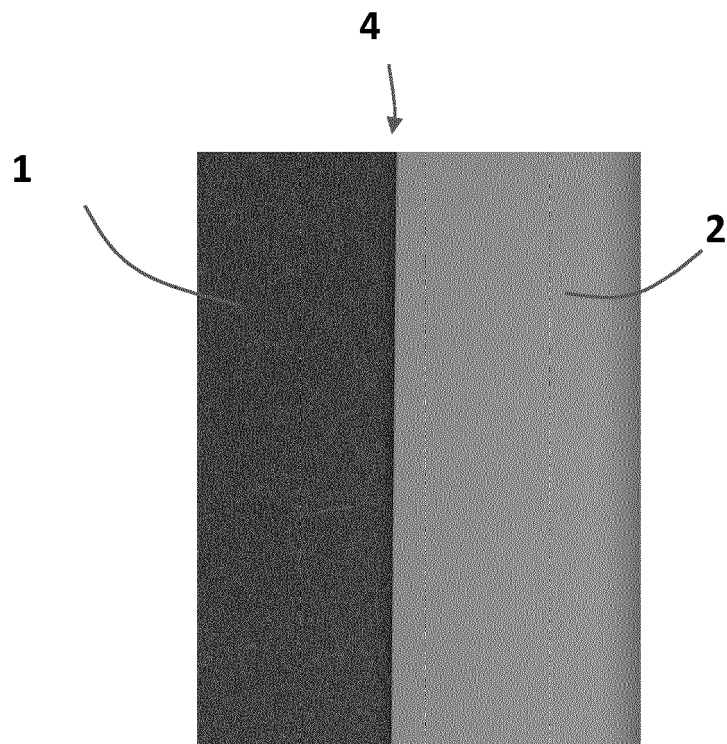


Fig. 6

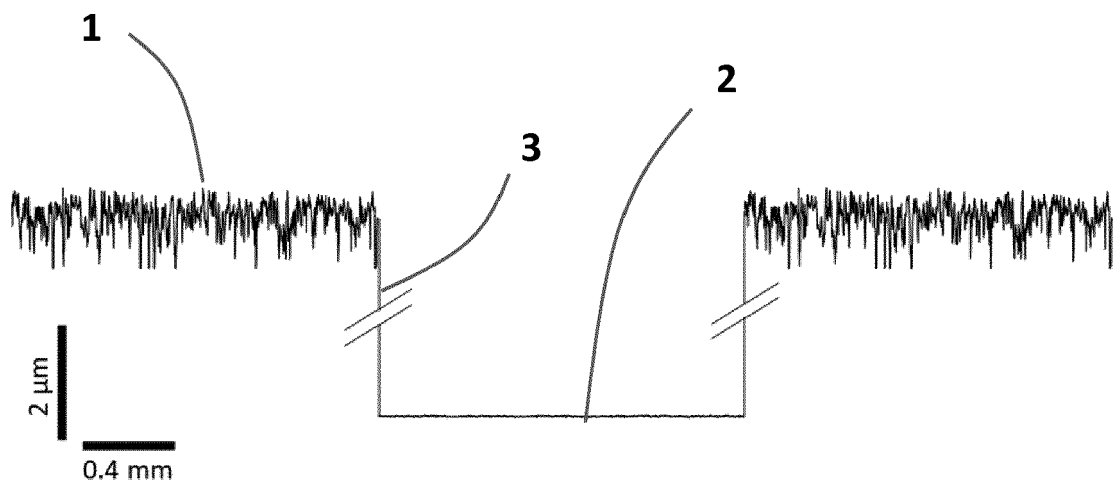


Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 19 6224

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 2 138 323 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 30 décembre 2009 (2009-12-30) * alinéas [0002], [0006], [0018], [0030], [0038]; figures 1,2,7,13,14,10 * -----	1-18	INV. G04B19/06
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B G04F
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 8 janvier 2020	Examineur Lahousse, Alexandre
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 19 19 6224

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.

08-01-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2138323 A1	30-12-2009	CH 702836 B1	30-09-2011
		CN 102066131 A	18-05-2011
		EP 2138323 A1	30-12-2009
		EP 2315673 A1	04-05-2011
		HK 1157709 A1	11-07-2014
		JP 5390606 B2	15-01-2014
		JP 2012502813 A	02-02-2012
		KR 20110022045 A	04-03-2011
		TW 201010871 A	16-03-2010
		US 2011103199 A1	05-05-2011
		WO 2010006887 A1	21-01-2010

EPO FORM P0450

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