



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **704 289 A2**

(51) Int. Cl.: **C22F** **1/16** (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Numéro de la demande: 01988/11

(22) Date de dépôt: 16.12.2011

(43) Demande publiée: 29.06.2012

(30) Priorité: 16.12.2010 JP 2010-281040

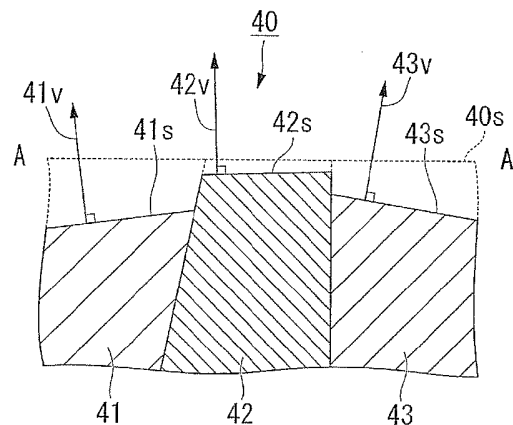
(71) Requéérant:
Seiko Instruments Inc., 8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba (JP)

(72) Inventeur(s):
Takuya Murazumi, Chiba-shi, Chiba (JP)
Akiko Araki, Chiba-shi, Chiba (JP)
Takashi Niwa, Chiba-shi, Chiba (JP)
Matsuo Kishi, Chiba-shi, Chiba (JP)

(74) Mandataire:
BOVARD SA, Conseils en propriété intellectuelle
Optingenstrasse 16
3000 Berne 25 (CH)

(54) **Méthode de fabrication d'une pièce de montre et une pièce de montre.**

(57) On présente une méthode de fabrication d'une pièce de montre (40) dont la variation de dureté et de lustre métallique est faible. La configuration comporte un procédé de traitement thermique qui traite de manière thermique une pièce de montre (40) et rend plus grossiers une pluralité de cristaux (41), (42) et (43) de titane ou analogue, un procédé de façonnage (traitement de forme) qui traite la forme de la pièce de montre (40), un procédé de gravure qui grave le titane ou analogue, produit un fini miroir sur les surfaces (41s), (42s) et (43s) de chaque cristal (41), (42) et (43), et rend les directions normales (41v), (42v) et (43v) des surfaces (41s), (42s) et (43s) de chaque cristal (41), (42) et (43) différentes l'une de l'autre, et un procédé d'anodisation qui effectue une anodisation sur la surface (40s) de la pièce de montre (40).



Description

Arrière plan de l'invention

1. Domaine de l'invention

[0001] La présente invention est relative à une méthode de fabrication d'une pièce de montre et une pièce de montre.

2. Description de l'état de la technique

[0002] Comme matériau d'une pièce de montre, le titane ou un alliage de titane (ci-après dénommé «titane ou similaire»), matériau qui est léger, est largement utilisé. Par un procédé d'anodisation par rapport à la pièce de montre formée par le titane ou similaire après procédé de façonnage (traitement de forme), on peut obtenir une résistance à la corrosion. De plus, en réglant l'état du procédé d'anodisation, différentes teintes peuvent être obtenues. En général, il est difficile d'obtenir un lustre métallique dans le procédé d'anodisation par rapport au titane ou similaire. De ce fait, il y a le problème que la pièce de montre manque d'aspect haut de gamme.

[0003] Dans le document JP-A-11-100 627 (référence brevet 1), la technologie suivante est décrite comme méthode de fabrication d'un produit de titane ou d'un produit en alliage de titane. C'est-à-dire, le matériau en titane ou en alliage de titane est chauffé dans un vide ou un gaz inerte à une température de 900 °C à 1500 °C et des grains cristallins, y compris des cristaux jumelés, de 100 µm ou plus sont précipités sur une partie de la totalité de la surface ou l'extrémité. Dans le produit en titane ou en alliage de titane fabriqué selon la méthode susmentionnée, une surface de cristal est alignée selon des directions légèrement différentes par rapport à la direction normale de la surface métallique et l'on considère que la surface cristalline brille de manière lustrée selon l'angle de vision.

[0004] Pourtant, afin d'obtenir un lustre métallique suffisant dans la référence brevet 1, il est nécessaire de garantir/prévoir une zone de réflexion de lumière de la surface cristalline en rendant les grains cristallins plus grossiers à plusieurs millimètres ou plus en réalité. Lorsque l'invention de la référence brevet 1 est appliquée à une pièce de montre qui est une pièce minuscule, et que les grains cristallins sont rendus plus grossiers que la pièce de montre, il est probable que la pièce de montre soit formée pour chaque grain (soit constituée par un monocristal). En général, étant donné que la dureté d'un matériau polycristallin de titane ou similaire est différente pour chaque cristal, lorsque la pièce de montre est formée pour chaque cristal, la dureté de la pièce de montre finit par varier.

Résumé de l'invention

[0005] Selon un aspect de la présente invention, on propose une méthode de fabrication d'une pièce de montre et une pièce de montre dont la variation de dureté et de lustre métallique est faible.

[0006] Selon la présente invention, dans une méthode de fabrication d'une pièce de montre qui est formée en matériau polycristallin, la méthode de fabrication comprend un procédé de traitement thermique qui traite de manière thermique le matériau polycristallin et rend plus grossier une pluralité de cristaux inclus dans le matériau polycristallin, et un procédé de gravure qui grave le matériau polycristallin, produit un fini-miroir sur les surfaces de chaque cristal, et rend les directions normales des surfaces de chaque cristal différentes l'une de l'autre.

[0007] Selon l'invention, vu que les cristaux sont rendus plus grossiers par le procédé de traitement thermique, un lustre métallique est produit sur la surface de la pièce de montre. De plus, dans le cas où le lustre métallique est insuffisant en raison du fait de rendre les cristaux plus grossiers (l'augmentation de la granulométrie des cristaux) est limitée pour supprimer une variation de la dureté de la pièce de montre, les surfaces de chaque cristal obtiennent un fini-miroir lors du procédé de gravure, et les directions normales des surfaces de chaque cristal sont différentes l'une de l'autre. De ce fait, un lustre métallique qui brille de manière lustrée peut être produit sur la surface de la pièce de montre.

[0008] De plus, on préfère rendre plus grossier un diamètre de grain des cristaux à 7 µm ou plus et 3 mm ou moins (entre 7 µm et 3 mm) dans le procédé de traitement thermique.

[0009] Vu que la taille de la pièce de montre est d'environ 70 µm ou plus et 30 mm ou moins, la pièce de montre est formée sur/au travers d'une pluralité de cristaux (constituant un polycristal), et une variation de la dureté de la pièce de montre peut être supprimée.

[0010] De plus, on préfère inclure en outre un procédé de façonnage (traitement de forme) qui traite la forme de la pièce de montre après le procédé de traitement thermique et avant le procédé de gravure.

[0011] Lorsque le procédé de traitement thermique est effectué après le procédé de façonnage, un courbement ou similaire se produit en raison du traitement thermique, et la précision des dimensions de la pièce de montre est réduite. En plus, lorsque le procédé de façonnage est effectué après le procédé de gravure, le lustre métallique produit par la gravure est endommagé. Par conséquent, en effectuant le procédé de façonnage après le procédé de traitement thermique et avant le procédé de gravure, la précision des dimensions de la pièce de montre est garantie, et il est possible d'assurer l'apparence externe.

[0012] De plus, on préfère inclure en outre un procédé d'anodisation qui effectue une anodisation sur la surface de la pièce de montre après le procédé de gravure.

[0013] Dans ce cas, un lustre métallique qui brille de manière lustrée avec une teinte spécifique peut être produit sur la surface de la pièce de montre.

[0014] De plus, on préfère une réalisation du procédé de gravure par déposition du matériau polycristallin dans une solution qui contient un acide fluoré, de l'acide nitrique et une solution de peroxyde d'hydrogène.

[0015] Dans ce cas, les surfaces de chaque cristal du matériau polycristallin obtiennent un fini-miroir, et les directions normales des surfaces de chaque cristal peuvent être différentes l'une de l'autre.

[0016] De plus, on préfère que la pièce de montre soit un poids oscillant, une platine principale, un engrenage, une roue de balancier, un cadran ou un index (une aiguille).

[0017] Dans ce cas, un lustre métallique qui brille de manière lustrée peut être produit sur la surface de chaque pièce de montre tout en supprimant les variations de dureté de chaque pièce de montre.

[0018] D'autre part, selon la présente invention, dans une pièce de montre, qui est formée de matériau polycristallin, des surfaces d'une pluralité de cristaux inclus dans le matériau polycristallin ont un fini-miroir et les directions normales des surfaces sont différentes l'une de l'autre.

[0019] Selon l'invention, dans le cas où le lustre métallique est insuffisant en raison du fait que l'action de rendre les cristaux plus grossiers est limitée pour la suppression d'une variation de la dureté de la pièce de montre, les surfaces de chaque cristal obtiennent un fini-miroir, et les directions normales des surfaces de chaque cristal sont différentes l'une de l'autre. De ce fait, un lustre métallique qui brille de manière lustrée peut être produit sur la surface de la pièce de montre.

[0020] On préfère que le diamètre de grain des cristaux soit de 7 μm ou plus et de 3 mm ou moins.

[0021] Vu que la taille de la pièce de montre est d'environ 70 μm ou plus et de 30 mm ou moins, la pièce de montre est formée sur/au travers d'une pluralité de cristaux (constituant un polycristal), et une variation de la dureté de la pièce de montre peut être supprimée.

[0022] De plus, on préfère que le matériau polycristallin soit le titane, un alliage de titane ou le tungstène.

[0023] En plus, une anodisation peut être effectuée sur les surfaces.

[0024] Dans ce cas, un lustre métallique qui brille de manière lustrée avec une teinte spécifique peut être produit sur la surface de la pièce de montre.

[0025] Selon la méthode de fabrication de la présente invention, le lustre métallique est produit sur la surface de la pièce de montre en rendant les cristaux plus grossiers dans le procédé de traitement thermique. De plus, dans le cas où le lustre métallique est insuffisant en raison du fait que l'action de rendre les cristaux plus grossiers est limitée pour la suppression de la variation de la dureté de la pièce de montre, les surfaces de chaque cristal obtiennent un fini-miroir dans le procédé de gravure, et les directions normales des surfaces de chaque cristal sont différentes l'une de l'autre. Par conséquent, un lustre métallique qui brille de manière lustrée peut être produit sur la surface de pièce de montre.

[0026] Selon la pièce de montre de l'invention, dans un cas où le lustre métallique est insuffisant en raison du fait que l'action de rendre les cristaux plus grossiers est limitée pour la suppression d'une variation de dureté de la pièce de montre, les surfaces de chaque cristal reçoivent/obtiennent un fini-miroir, et les directions normales des surfaces de chaque cristal sont différentes l'une de l'autre. De ce fait, un lustre métallique qui brille de manière lustrée peut être produit sur la surface de la pièce de montre.

Brève description des dessins

[0027]

- La fig. 1 est une vue en plan du côté arrière d'un complet de montre;
- la fig. 2 est une vue en plan d'un côté avant d'un mouvement de montre;
- la fig. 3 est une vue perspective explosée du côté avant du mouvement de montre;
- la fig. 4 est l'apparence d'un matériau de base après un traitement thermique; et
- les fig. 5A et 5B sont des vues en section transversale selon une ligne A-A de la fig. 4, la fig. 5A présentant un état avant la gravure, et la fig. 5B présentant un état après la gravure.

Description détaillée de modes de réalisation préférés

[0028] Ci-après, on décrira des modes de réalisation de la présente invention en se référant aux dessins annexés.

(Montre)

[0029] En général, un corps mécanique renfermant une partie d'entraînement d'une montre est dénommé «mouvement d'horlogerie». Un état dans lequel un cadran ou un indexe sont montés sur le mouvement d'horlogerie et insérés dans une boîte de montre est dénommé «montre complète». Dans les deux côtés d'une platine principale qui constitue un substrat/un support de la montre, un côté duquel une glace de la boîte de montre est agencée, c'est-à-dire, un côté duquel le cadran est agencé, est dénommé «côté arrière» du mouvement d'horlogerie, «côté glace» ou «côté cadran». Dans les deux côtés de la platine principale, un côté duquel un fond de la boîte de montre est agencé, c'est-à-dire, le côté opposé au cadran, est dénommé «côté avant» du mouvement d'horlogerie ou «côté fond de la boîte».

[0030] La fig. 1 est une vue en plan du côté arrière de la montre complète. La montre complète 1 comprend un cadran 2 qui a une échelle 3 ou similaire indiquant des informations par rapport au temps. De plus, un index (une aiguille) 4 qui comprend une aiguille des heures 4a indiquant les heures, une aiguille des minutes 4b indiquant les minutes, et une aiguille des secondes 4c indiquant les secondes, est prévu/sont prévues.

[0031] La fig. 2 est une vue en plan du côté avant du mouvement. En plus, dans la fig. 2, pour une meilleure compréhension des dessins, on a omis l'illustration d'une partie des pièces de montre qui constituent le mouvement 100. Une montre mécanique comprend une platine principale 102 qui constitue le substrat/le support. Une tige de remontoir 110 est construite de manière rotative dans un trou de guidage de tige de remontoir 102a de la platine principale 102. Une position d'une direction axiale de la tige de remontoir 110 est déterminée par un dispositif commutateur qui comprend une tirette 190, une bascule 192, un ressort de bascule 194, et un sautoir de tirette 196.

[0032] De plus, lorsque la tige de remontoir 110 est tournée, un pignon de remontoir 112 est tourné par la rotation d'un pignon coulant (non représenté). Une roue de couronne 114 et un rochet (roue de rochet) 116 sont tournés en séquence par une rotation du pignon de remontoir 112 et un ressort moteur (non représenté) reçu dans la roue de barillet 120 est remonté.

[0033] La roue de barillet 120 est montée en rotation entre la platine principale 102 et le pont de barillet 160. Un mobile (roue et pignon) de centre 124, un troisième mobile (roue et pignon) 126, un second mobile (roue et pignon) 128 et un mobile (roue et pignon) d'échappement 130 sont montés en rotation entre la platine principale 102 et un pont de rouage 162. Une fourchette 142 est montée en rotation entre la platine principale 102 et un pont de palette 164.

[0034] La roue de barillet 120 est tournée par la force de restauration du ressort moteur, et le mobile central 124, le troisième mobile 126 et le second mobile 128 ainsi que le mobile d'échappement 130 sont tournés en séquence par la rotation de la roue de barillet 120. La roue de barillet 120, le mobile central 124, le troisième mobile 126 et le second mobile 128 constituent un rouage (train d'engrenage) avant. Un dispositif d'échappement et de régulateur pour commander une rotation du rouage avant est constitué par le mobile d'échappement 130, la fourchette 142 et un balancier avec spiral 140. Une roue dentée 130a est formée sur la périphérie externe du mobile d'échappement 130. La fourchette 142 comporte une paire de palettes 142a. Le balancier avec spiral 140 comporte un axe de balancier 140a, une roue de balancier 140b et un spiral 140c.

[0035] Le mobile d'échappement 130 est arrêté temporairement dans un état où la palette 142a d'un côté de la fourchette 142 est en prise avec la roue dentée 130a du mobile d'échappement 130. A partir de cet état, lorsque le balancier avec spiral 140 est tourné par une expansion ou contraction du spiral 140c, une cheville de plateau fixée à l'axe de balancier 140a fait pivoter la fourchette 142 vers le haut. De ce fait, la palette 142a d'un côté de la fourchette 142 est relâchée du mobile d'échappement 130, et le mobile d'échappement 130 se déplace vers une position dans laquelle le mobile d'échappement est en prise avec la palette 142a de l'autre côté de la fourchette 142. Vu que le balancier avec spiral 140 est tourné de manière réciproque par période constante, le mobile d'échappement 130 peut être échappé (subir un échappement) par vitesse constante.

[0036] Lorsque le mobile central 124 est tourné, la chaussée (tube des minutes) (non représentée) est tournée simultanément basée sur la rotation, et l'aiguille des minutes 4b (voir la figure 1) montée sur la chaussée indique les «minutes». De plus, une roue des heures (non représentée) est tournée basée sur la rotation de la chaussée par la rotation de la roue des minutes et l'aiguille des heures 4a (voir la figure 1) montée sur la roue des heures indique les «heures».

[0037] La fig. 3 est une vue perspective explosée du côté avant du mouvement. En plus, dans la fig. 3, pour une meilleure compréhension du dessin, l'illustration d'une partie des pièces de montre constituant le mouvement 100 est omise. Le présent mode de réalisation est décrit avec le mouvement 100 d'une montre à remontoir automatique du type dit «levier magique» comme exemple. Dans le côté avant du pont de barillet 160, un point oscillant 20, une roue de remontoir 14, une roue à réduction 16 et une roue à cliquet 18 sont montés en rotation.

[0038] Le poids oscillant 20 est formé en titane ou similaire. Le poids oscillant 20 comporte un corps du poids oscillant 22 qui est formé sensiblement en plaque semi-circulaire, et un poids 24 arrangé le long de la périphérie externe du corps du poids oscillant 22. Le corps du poids oscillant 22 et le poids 24 sont solidaires l'un de l'autre (formés en monobloc), mais peuvent être fixés par un élément de fixation après avoir été formés séparément. Le poids oscillant 20 peut être regardé de l'extérieur à travers un côté arrière de boîte transparent. De ce fait, un lustre métallique est produit sur la surface du poids oscillant 20. De plus, une anodisation est effectuée sur la surface du poids oscillant 20 et de la couleur est appliquée, et par conséquent, l'apparence externe est garantie.

[0039] La roue de remontoir 14 est tournée par la rotation du poids oscillant 20. Dans le côté arrière de la roue de remontoir 14, une broche excentrique 14a est installée à une position écartée du centre de rotation de la roue de remontoir 14. Un levier à pattes 30 est monté en rotation sur la broche excentrique 14a. Le levier à pattes 30 comporte une partie d'anneau 31 qui est insérée depuis l'extérieur à la broche excentrique 14a, une paire de pattes (patte de poussée et patte de traction) 32 qui s'étendent de la partie d'anneau 31. Une roue à réduction 16 est arrangée entre une paire de pattes 32, et les pointes d'une paire de pattes 32 sont en prise avec la périphérie externe de la roue à réduction 16. La roue à cliquet 18 est tournée par la rotation de la roue à réduction 16. La roue à cliquet 18 est connectée à la roue de barillet (non représentée) du côté arrière du pont de barillet 160.

[0040] Lorsque le poids oscillant 20 est tourné par le mouvement de la montre, la roue de remontoir 14 est tournée. De ce fait, le levier à pattes 30 monté sur la broche excentrique 14a de la roue de remontoir 14 s'approche et s'éloigne de la roue à réduction 16. Lorsque le levier à pattes 30 s'approche, la patte de poussée presse la denture de la roue à réduction 16, et la patte de traction glisse sur la denture. Lorsque le levier à pattes 30 se sépare (s'écarte), la patte de traction tire la denture de la roue à réduction 16, et la patte de poussée glisse sur la denture. De ce fait, la roue à réduction 16 n'est tournée que dans une seule direction. Lorsque la roue à réduction 16 est tournée, la roue à cliquet 18 et la roue de barillet 120 sont tournées. Par conséquent, le ressort moteur reçu dans la roue de barillet 120 est remonté automatiquement.

(Méthode de fabrication de la pièce de montre)

[0041] Ensuite, une méthode de fabrication d'une pièce de montre selon un mode de réalisation de la présente invention sera décrite. La méthode de fabrication de la pièce de montre selon la présente invention peut être appliquée à une pièce de montre qui est formée en matériau polycristallin. En particulier, le présent mode de réalisation est effectif pour la fabrication d'une petite pièce de montre pour laquelle l'apparence externe est importante. Par exemple, le poids oscillant 20 ou la platine principale 102, le pont de rouage 162, chaque roue dentée, la roue de balancier 140b, le cadran 2, l'index (les aiguilles) 4 décrits en-haut et similaire peuvent être fabriqués. Ci-après, un cas où la pièce de montre est fabriquée en titane ou un alliage de titane (ci-après dénommé «titane ou similaire»), qui est un matériau polycristallin, sera décrit comme l'exemple.

(Procédé de traitement thermique)

[0042] D'abord, un matériau de base (matériau en plaque, matériau en barre, ou similaire) de titane ou similaire est préparé. Ensuite, le traitement thermique est effectué par rapport au matériau de base, et les cristaux de titane ou similaire sont rendus plus grossiers. Lorsque les cristaux sont rendus plus grossiers, les zones des surfaces réfléchives de la surface de cristal deviennent larges, et on obtient un lustre métallique. Les cristaux en titane pur sont recristallisés à 880 °C, et on prépare et fait grandir l'arrangement atomique autour du noyau. De ce fait, l'état de température du traitement thermique est donné comme 900 °C ou plus et 1500 °C ou moins. De plus, le temps d'exposition est donné comme 5 heures ou plus.

[0043] La fig. 4 est l'apparence d'un matériau de base après le traitement thermique. Dans l'exemple de la fig. 4, les cristaux sont rendus plus grossiers à environ 1 mm de par le traitement thermique de 950 °C × 5 heures.

[0044] En ce qui concerne la taille de la pièce de montre, la petite (la plus petite) est d'environ 70 µm (par exemple un diamètre de l'axe de balancier 140a ou similaire) et la grande (la plus grande) est d'environ 30 mm (par exemple le poids oscillant 20, ou la platine principale 102, le cadran 2, ou similaire). De ce fait, lorsque les cristaux de titane ou similaire sont rendus plus grossiers que la taille de la pièce de montre, il est probable que la pièce de montre soit formée pour chaque cristal (soit constituée par un monocristal). En général, vu que la dureté de chaque cristal est différente dans le matériau polycristallin, lorsque la pièce de montre est formée pour chaque cristal, la dureté de la pièce de montre varie.

[0045] Ainsi, dans le présent mode de réalisation, en rendant la taille du cristal plus petite que la taille de la pièce, la pièce de montre est formée sur/au travers d'une pluralité de cristaux (constituant un polycristal), et la variation de la dureté de la pièce de montre est supprimée. On considère préférable que la taille des cristaux que contient la pièce de montre soit d'environ 1 dixième de la taille de la pièce de montre. Vu que la taille de la pièce de montre est d'environ 70 µm ou plus et 30 mm ou moins, on préfère que la taille des cristaux de titane ou similaire est de 7 µm ou plus et de 3 mm ou moins. Dans le procédé de traitement thermique décrit ci-dessus, les cristaux de titane ou similaire sont rendus plus grossiers afin que la taille des cristaux soit de 7 µm ou plus et de 3 mm ou moins. Les cristaux peuvent être rendus encore plus grossiers au fur et à mesure que la température du traitement thermique est plus importante ou le temps d'exposition est plus long. En particulier, les cristaux peuvent être rendus plus grossiers de manière effective en augmentant la température.

(Procédé de façonnage)

[0046] Ensuite, après le traitement thermique, le matériau de base subit un façonnage vers la forme de la pièce de montre. La méthode de traitement peut être l'une quelconque choisie parmi le pressage, le forgeage, le traitement mécanique, ou similaire. Lorsque le procédé de traitement thermique est effectué après le procédé de façonnage, un courbement se produit en raison du traitement thermique, et la précision des dimensions de la pièce de montre est réduite. En plus, lorsque le procédé de façonnage est effectué après le procédé de gravure décrit ci-dessous, le lustre métallique produit par la gravure est endommagé. Par conséquent, en raison du fait que le procédé de façonnage est effectué après le procédé

de traitement thermique et avant le procédé de gravure, la précision des dimensions de la pièce de montre est garantie, et il est possible d'assurer l'apparence externe.

(Procédé de gravure)

[0047] Dans le procédé de traitement thermique décrit ci-dessus, les cristaux sont rendus plus grossiers afin de produire le lustre métallique. Pourtant, vu que la taille des cristaux est limitée pour supprimer la variation de dureté, le lustre métallique ne peut pas être obtenu de manière suffisante. Par conséquent, ensuite, on effectue une gravure sur la surface de la pièce de montre après le procédé de façonnage, et on produit un lustre métallique suffisant sur la surface de la pièce de montre.

[0048] Les fig. 5A et 5B sont des vues en section transversale selon une ligne A-A de la fig. 4, dont la fig. 5A est un état avant la gravure, et la fig. 5B est un état après la gravure.

[0049] En se référant à la fig. 5A, une pièce de montre 40 contient une pluralité de cristaux 41 à 43 qui sont rendus plus grossiers dans le procédé de traitement thermique, et une surface 40s de la pièce de montre 40 subit un traitement afin d'être aplatie dans le procédé de façonnage. Dans le procédé de gravure, la pièce de montre 40 est déposée/immergée dans une solution de gravure, et on effectue une gravure par voie humide par rapport à la surface 40s de la pièce de montre 40.

[0050] La gravure est effectuée avec un prétraitement et un post-traitement. Dans le prétraitement, la pièce de montre est déposée dans une solution aqueuse de 0,3 à 7% en poids d'acide fluoré (HF). Dans le post-traitement, la pièce de montre est déposée dans une solution aqueuse de 0,3 à 3% en poids d'acide fluoré (HF), de 0,1 à 10% en poids d'acide nitrique (HNO_3), et de 5 à 35% en poids de solution de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2).

[0051] En se référant à la fig. 5B, les surfaces 41s à 43s des cristaux 41 à 43 en titane ou similaire reçoivent un fini-miroir par gravure. De plus, vu que chaque cristal 41 à 43 a une orientation de cristal, les surfaces 41s à 43s deviennent, après la gravure, une surface inclinée par rapport à la surface 40s avant la gravure. Vu que chaque cristal 41 à 43 est déposé autour de noyaux différents, les orientations de cristal sont différentes l'une de l'autre. Par conséquent, les taux de gravure de chaque cristal 41 à 43 sont différents l'un de l'autre, et les angles d'inclinaison des surfaces 41s à 43s après la gravure sont différents l'un de l'autre. C'est-à-dire, les directions normales 41v à 43v des surfaces 41s à 43s après la gravure sont différentes l'une de l'autre. De ce fait, la lumière incidente sur la surface de la pièce de montre 40 est réfléchie vers des directions différentes sur les surfaces 41s à 43s de chaque cristal 41 à 43. Il en résulte un lustre métallique qui brille de manière lustrée est produit sur la surface de la pièce de montre 40.

[0052] En plus, l'erreur dimensionnelle permise pour la pièce de montre 40 est d'environ 50 μm . De ce fait, le temps de gravure est réglé de telle manière que la différence entre le cristal ayant un degré de gravure maximal et le cristal ayant un degré de gravure minimal est de 50 μm ou moins. De plus, vu que l'erreur dimensionnelle existe au préalable à l'état avant le procédé de gravure (après le procédé de façonnage), on préfère que la différence du degré de gravure soit supprimée de 10 à 30 μm ou moins.

(Procédé d'oxydation anodique)

[0053] Ensuite, l'anodisation est effectuée sur la surface de la pièce de montre, et on produit la résistance à la corrosion. Concrètement, la pièce de montre 40 est déposée dans une solution électrolytique et connectée à une anode, et on applique un courant électrique entre l'anode et une cathode. De ce fait, l'eau est électrolysée et un film oxydique de titane ou similaire est formé sur la surface de la pièce de montre 40. Ici, en réglant la tension appliquée, la surface de la pièce de montre 40 peut être colorée de manière variée. Ainsi, un lustre métallique qui brille de manière lustrée avec une teinte spécifique est produit sur la surface de la pièce de montre 40.

[0054] Comme décrit ci-dessus, la méthode de fabrication de la pièce de montre selon le mode de réalisation présent comprend un procédé de traitement thermique qui traite de manière thermique le titane ou similaire et rend plus grossier une pluralité de cristaux 41 à 43 de titane ou similaire, et un procédé de gravure qui grave le titane ou similaire, produit un fini-miroir sur les surface 41s à 43s de chaque cristal 41 à 43, et rend les directions normales 41 v à 43v des surfaces 41s à 43s de chaque cristal 41 à 43 différentes l'une de l'autre.

[0055] Vu que les cristaux sont rendus plus grossiers par le procédé de traitement thermique, un lustre métallique est produit sur la surface de la pièce de montre. De plus, dans le cas où le lustre métallique est insuffisant en raison du fait que l'action de rendre les cristaux plus grossiers est limitée pour supprimer une variation de la dureté de la pièce de montre, les surfaces de chaque cristal reçoivent un fini-miroir dans le procédé de gravure, et les directions normales des surfaces de chaque cristal sont différentes l'une de l'autre. De ce fait, un lustre métallique qui brille de manière lustrée peut être produit sur la surface de la pièce de montre.

[0056] L'étendue technique de la présente invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-dessus et comporte ceux dans lesquels différentes altérations sont appliquées aux modes de réalisation décrits ci-dessus à l'intérieur de cette plage sans s'éloigner de l'essentiel de la présente invention. C'est-à-dire que la configuration spécifique de matériau ou de couche ou similaire, décrite dans les modes de réalisation, ne constitue qu'un exemple et peut être modifiée de manière appropriée.

[0057] Par exemple, bien que le cas ou la pièce de montre est fabriquée en titane ou similaire est décrit, la présente invention peut être appliquée à un cas où la pièce de montre est fabriquée en tungstène.

Revendications

1. Méthode de fabrication d'une pièce de montre qui est formée en matériau polycristallin, la méthode de fabrication comprenant:
un procédé de traitement thermique qui traite de manière thermique ledit matériau polycristallin et rend plus grossiers une pluralité de cristaux inclus dans ledit matériau polycristallin, et
un procédé de gravure qui grave ledit matériau polycristallin, produit un fini miroir sur les surfaces de chaque cristal, et rend des directions normales des surfaces de chaque cristal différentes l'une de l'autre.
2. Méthode de fabrication d'une pièce de montre selon la revendication 1, comprenant en outre:
une étape pour rendre le diamètre de grain plus grossier desdits cristaux à 7 μm ou plus et 3 mm ou moins (entre 7 μm et 3 mm) dans ledit procédé de traitement thermique.
3. Méthode de fabrication d'une pièce de montre selon les revendications 1 ou 2, comprenant en outre:
un procédé de façonnage (traitement de forme) qui traite la forme de la pièce de montre après le procédé de traitement thermique et avant le procédé de gravure.
4. Méthode de fabrication d'une pièce de montre selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant en outre:
un procédé d'anodisation qui effectue une anodisation sur la surface de la pièce de montre après le procédé de gravure.
5. Méthode de fabrication d'une pièce de montre selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant en outre:
une réalisation du procédé de gravure par déposition dudit matériau polycristallin dans une solution qui contient un acide fluoré, de l'acide nitrique et une solution de peroxyde d'hydrogène.
6. Méthode de fabrication d'une pièce de montre selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle la pièce de montre est un poids oscillant, une platine principale, un engrenage, une roue de balancier, un cadran ou un pointeur (une aiguille).
7. Pièce de montre qui est formée de matériau polycristallin, dans laquelle des surfaces d'une pluralité de cristaux inclus dans ledit matériau polycristallin ont un fini miroir et les directions normales des surfaces sont différentes l'une de l'autre.
8. Pièce de montre selon la revendication 7, dans laquelle un diamètre de grain desdits cristaux est de 7 μm ou plus et de 3 mm ou moins (entre 7 μm et 3 mm).
9. Pièce de montre selon les revendications 7 ou 8, dans laquelle ledit matériau polycristallin est le titane, un alliage de titane ou le tungstène.
10. Pièce de montre selon l'une des revendications 7 à 9, dans laquelle une anodisation est effectuée sur les surfaces.

FIG. 1

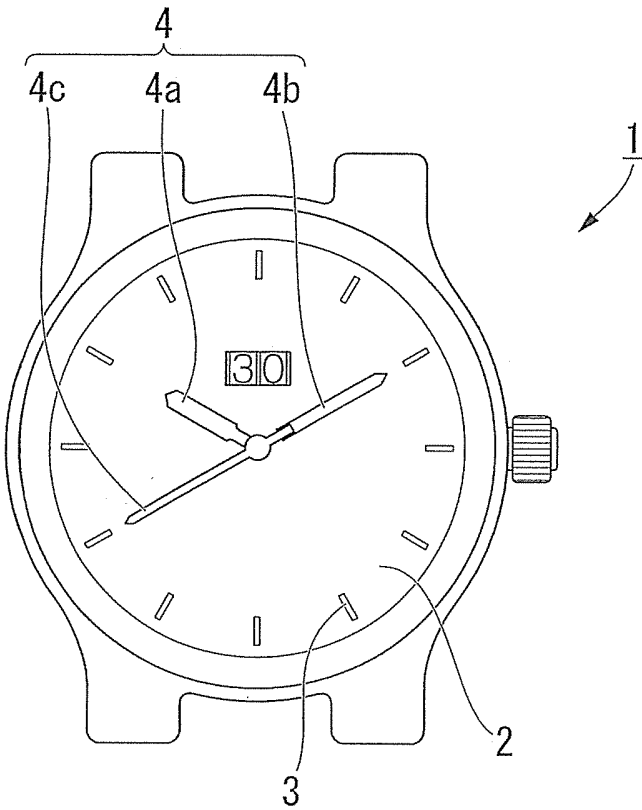


FIG. 2

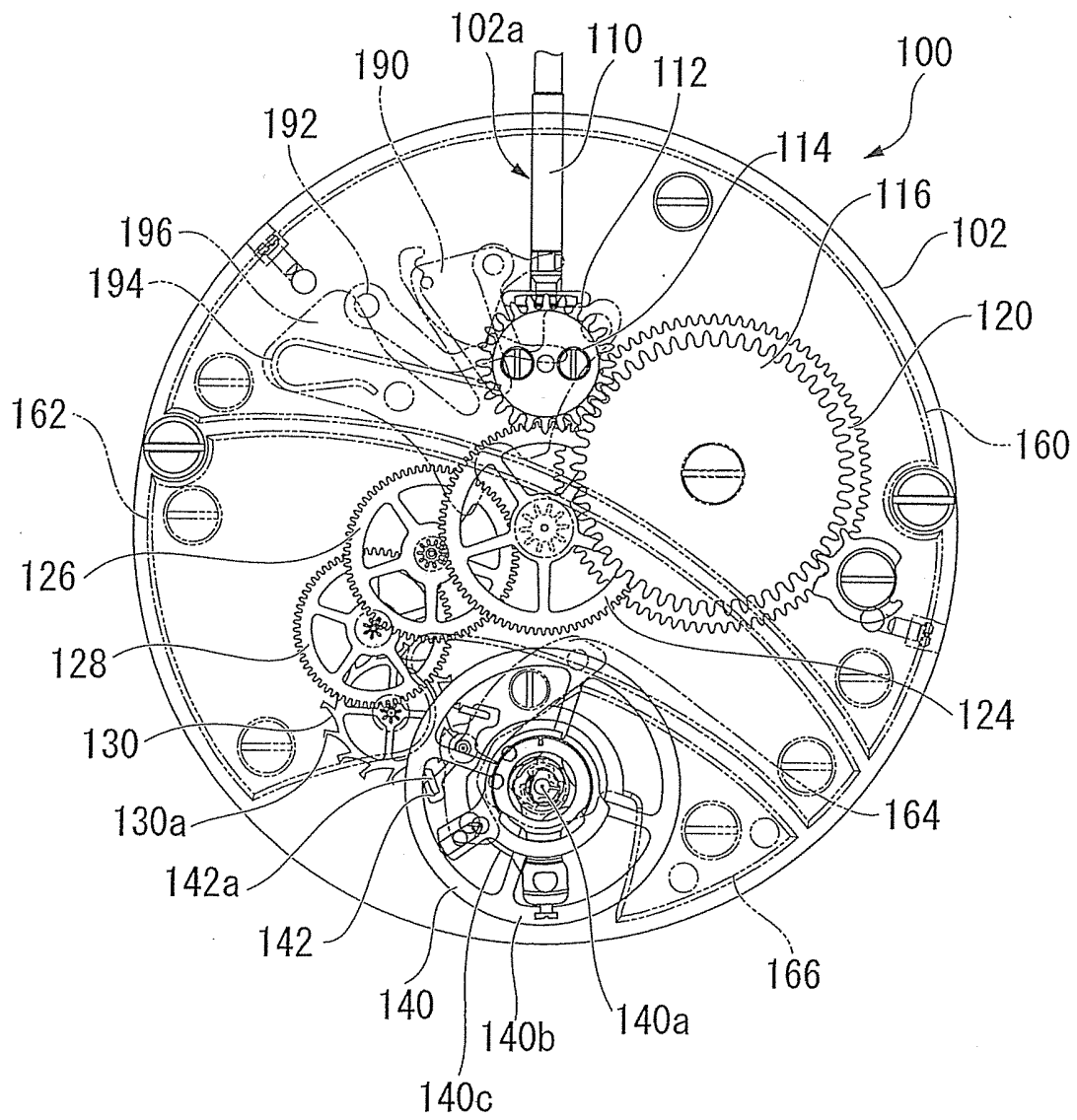


FIG. 3

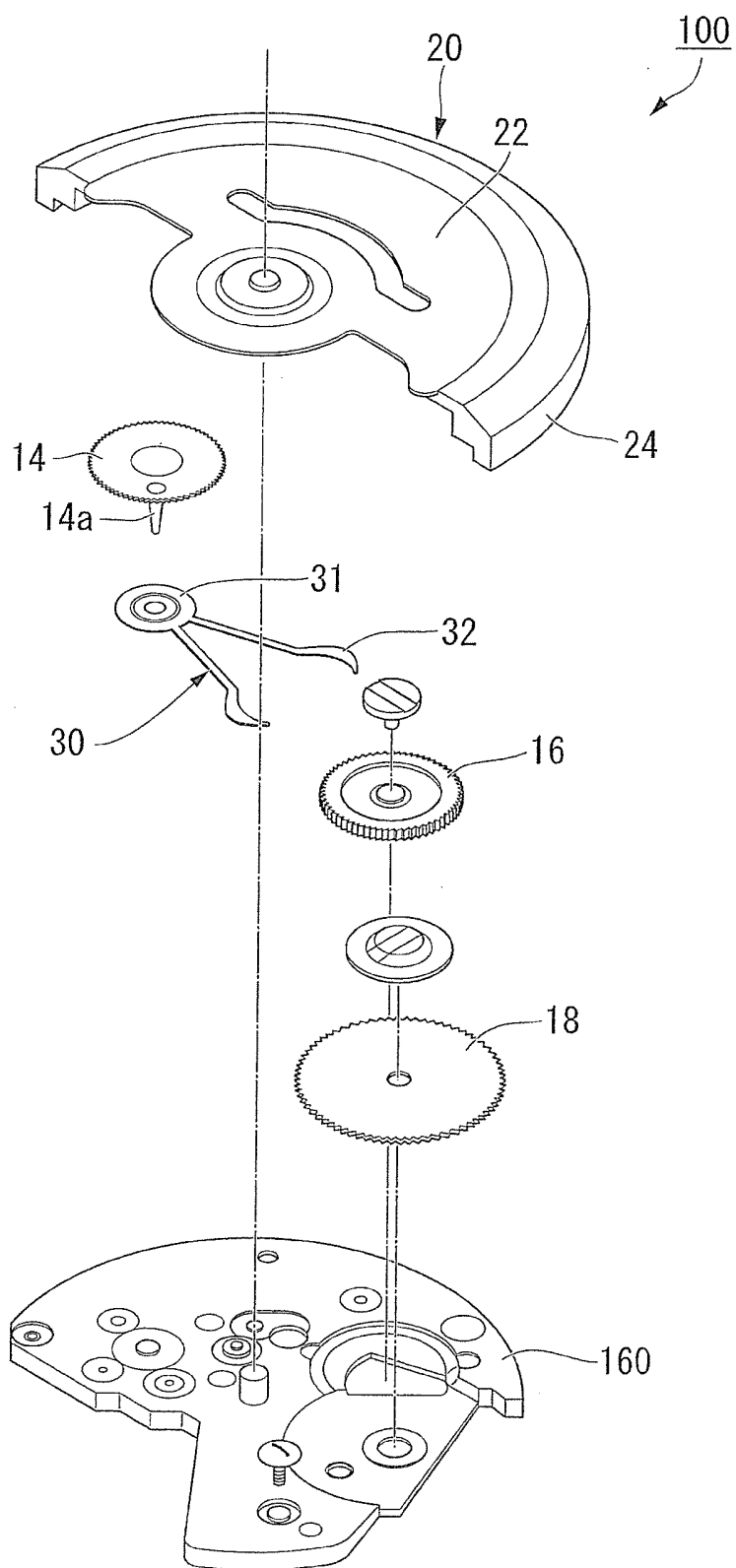


FIG. 4

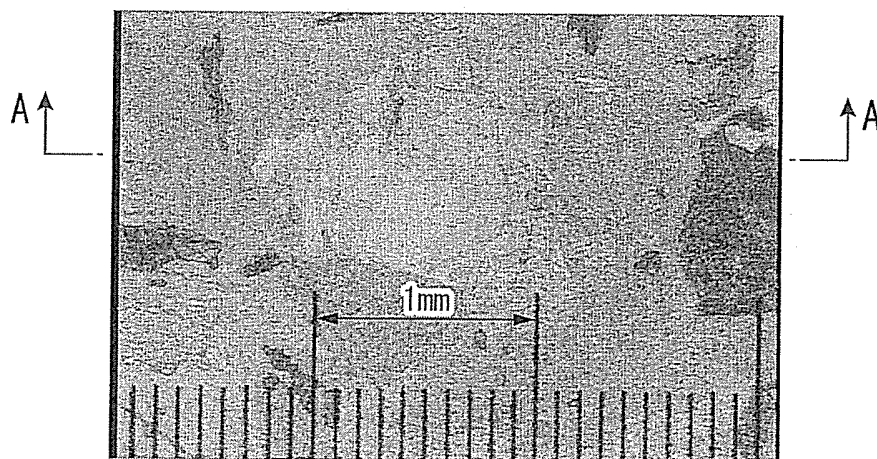


FIG. 5A

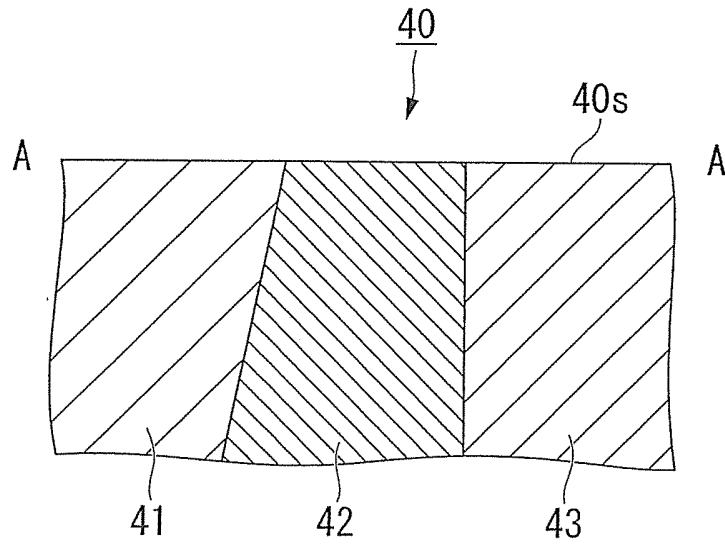


FIG. 5B

