

**CONFÉDÉRATION SUISSE**  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **698 824 B1**

(51) Int. Cl.: **C04B 35/58** (2006.01)  
**A44C 5/00** (2006.01)  
**G12B 9/02** (2006.01)  
**G04B 37/22** (2006.01)

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande:	01403/09	(73) Titulaire(s):	KYOCERA CORPORATION, 6, Takeda Tobadono-cho, Fushimi-ku Kyoto-shi, Kyoto 612-8501 (JP)
(22) Date de dépôt:	13.03.2008	(72) Inventeur(s):	Murakawa, Shunichi, 899-4396 Kagoshima (JP) Ohta, Mizuho, 899-4396 Kagoshima (JP)
(43) Demande publiée:	18.09.2008	(74) Mandataire:	Novagraaf International SA, 25, avenue du Pailly 1220 Les Avanchets (CH)
(30) Priorité:	13.03.2008 JP PCT/JP2008/054659	(86) Demande internationale:	PCT/JP 2008/054659
(24) Brevet délivré:	15.04.2010	(87) Publication internationale:	WO 2008/111652
(45) Fascicule du brevet publié:	15.04.2010		

(54) **Céramique pour partie ornementale, partie ornementale pour montre, partie ornementale pour équipement portable et équipement portable.**

(57) Une céramique pour une partie ornementale est constituée d'un ingrédient principal composé de nitrure de titane exprimé par la formule de composition suivante:  $TiN_x$  ( $0,8 \leq x \leq 0,96$ ), et d'un sous-ingrédient composé de nickel. La céramique contient en outre un premier ingrédient additif composé d'au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium, le nitrure de tantale, le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale, et un deuxième ingrédient additif composé d'oxyde de titane.

## Description

### Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte à une céramique pour une partie ornementale utilisée dans des parties ornementales pour une décoration personnelle, des parties ornementales pour des montres, des parties ornementales pour des équipements portables, des parties ornementales pour des matériaux de construction, des produits d'art religieux, des parties ornementales pour des produits vivants, et similaires. L'invention se rapporte également à une partie ornementale pour une montre, une partie ornementale pour un équipement portable, et un équipement portable. Le terme «partie ornementale pour une montre» signifie, par exemple, la partie qui est utilisée dans des boîtiers et des maillons de bracelet pour des montres-bracelets, et crée de beaux tons. Le terme «partie ornementale pour un équipement portable» signifie une partie comme un châssis pour fixer des boutons opérationnels, tels que des touches numériques et divers types de touches d'entrée, de boîtiers et d'afficheurs, dans des équipements portables tels que des équipements et des terminaux de communication portables (téléphones portables, systèmes PHS et récepteurs de diffusion, etc.) ou des équipements et des terminaux d'information portables (caméras, équipements AV portables, calculatrices, ordinateurs portables, PDA et dictionnaires électroniques, etc.).

### Technique d'arrière-plan

[0002] En termes de ton et de résistance à la corrosion, l'or, des alliages de celui-ci, ou des matériaux métalliques obtenus par application d'un placage sur divers types de métaux sont jusqu'à aujourd'hui utilisés pour les parties ornementales pour des montres et les parties ornementales pour une décoration personnelle.

[0003] Cependant, chacun de l'or, des alliages de celui-ci, ou de ces matériaux métalliques plaqués ont une faible dureté, causant ainsi le problème que la surface est endommagée ou déformée par un contact avec un matériau dur.

[0004] Récemment, différentes céramiques pour des parties ornementales ont été proposées pour résoudre le problème ci-dessus.

[0005] Par exemple, le Document de Brevet 1 et le Document de Brevet 2 exposent la céramique pour des parties ornementales ayant un ton or dû à une phase dure composée principalement de  $TiN_z$  ( $0,6 \leq z \leq 0,93$ ). Lorsque la valeur de Z devient plus petite que la valeur de composition stoechiométrique, la couleur dorée est changée en or pâle. En ajoutant en plus du  $TiO$ , du  $ZrN$ , du  $HfN$ , du  $VN$ , du  $NbN$ , du  $TaN$ , du  $CrN$ , du  $Cr_2N$ , du  $TaC$  et du  $NbC$ , chacun affichant une couleur dorée, il devient facile de contrôler le ton d'un or pâle profond à un or transparent.

[0006] Le Document de Brevet 3 expose la céramique pour une partie ornementale, qui contient, comme une phase dure, 45 à 75% en masse de nitrure de titane, et 7,5 à 25% en masse de carbure de titane, et contient également, comme une phase de liaison, 1 à 10% en masse de chrome en termes de teneur en carbure dans la quantité totale, 0,1 à 5% en masse de molybdène en termes de teneur en carbure dans la quantité totale, et 5 à 20% en masse de nickel dans la quantité totale. Dans cette céramique, sur la base de l'indication dans l'espace couleur CIE1976L\*a\*b\* obtenu par un colorimètre, la luminosité psychométrique  $L^*$  est 65 à 69, les indices de chromie  $a^*$  et  $b^*$  sont de 4 à 9 et de 5 à 16, respectivement.

Document de Brevet 1: Publication de Brevet Japonais Examinée n° 4-47020

Document de Brevet 2: Publication de Brevet Japonais Examinée n° 4-47021

Document de Brevet 3: Publication de Brevet Japonais Non Examinée n° 2003-13154

### Exposé de l'invention

#### Problèmes devant être résolus par l'invention

[0007] Le Document de Brevet 1 et le Document de Brevet 2 décrivent que le contrôle du ton allant de l'or pâle à l'or transparent est réalisable en ajoutant du  $TiO$ , du  $ZrN$ , du  $HfN$ , du  $VN$ , du  $NbN$ , du  $TaN$ , du  $CrN$ , du  $Cr_2N$ , du  $TaC$  et du  $NbC$ . Cependant, il existe un désir de céramiques à reflets lustrés et de beau ton.

[0008] Le Document de Brevet 3 est composé d'un corps fritté lui-même, ne causant aucun pelage d'un film de revêtement et ayant une excellente résistance à la corrosion. Cependant, cette céramique a un ton à la fois d'argent et de la couleur allant du pourpre au rose, n'étant pas un ton or.

#### Moyen pour résoudre le problème

[0009] Une céramique pour une partie ornementale de l'invention a une surface ornementale contenant du nitrure de titane comme un ingrédient principal exprimé par la formule de composition suivante:  $TiN_x$  ( $0,8 \leq x \leq 0,96$ ), du nickel comme un sous-ingrédient, un premier ingrédient additif composé d'au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium, le nitrure de tantale, le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale, et un deuxième ingrédient additif composé d'oxyde de titane.

[0010] Une partie ornementale pour une montre et une partie ornementale pour un équipement portable de l'invention sont formées de la céramique ci-dessus pour une partie ornementale.

[0011] Un équipement portable de l'invention est prévu avec la partie ornementale ci-dessus pour un équipement portable.

### Effet de l'invention

[0012] Dans la céramique pour une partie ornementale de l'invention, le reflet de la lumière sur la surface ornementale est élevé, augmentant ainsi le brillant. Cela permet aux demandeurs d'obtenir un sens de haute qualité et de satisfaction esthétique.

[0013] Dans la partie ornementale pour une montre et la partie ornementale pour un équipement portable de l'invention, un calme spirituel à la vision, tel qu'un sens de haute qualité et de satisfaction esthétique, peut être obtenu, permettant ainsi une application appropriée à des montres et des équipements portables pour lesquels des fonctions et un bel aspect visuel sont requis.

### Brève description des dessins

#### [0014]

- Les fig. 1(a) et 1(b) sont des schémas expliquant un exemple de boîtiers de montre comme la partie ornementale pour une montre dans l'invention, la fig. 1(a) étant une vue en perspective lorsque le boîtier de montre est vu du côté de la surface, et la fig. 1(b) étant une vue en perspective lorsque le boîtier de montre de la fig. 1(a) est vu du dos;
- la fig. 2 est une vue en perspective montrant un autre exemple des boîtiers de montre comme la partie ornementale pour une montre dans l'invention;
- la fig. 3 est une représentation schématique montrant un exemple des bracelets de montre comme la partie ornementale pour une montre dans l'invention; et
- la fig. 4 est une vue en perspective montrant un exemple de téléphones portables utilisant la partie ornementale pour équipement portable dans l'invention.

### Meilleur mode de mise en œuvre de l'invention

[0015] Le meilleur mode de mise en œuvre de l'invention (ci-après appelé le présent mode de réalisation préféré) va être décrit ci-dessous.

[0016] La céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré est un corps fritté ayant une surface ornementale contenant du nitrure de titane comme un ingrédient principal, du nickel comme un sous-ingrédient, un premier ingrédient additif composé d'au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium, le nitrure de tantale, le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale, et un deuxième ingrédient additif composé d'oxyde de titane.

[0017] Le terme «ingrédient principal» signifie que l'ingrédient n'occupe pas moins de 50% en masse dans les ingrédients constituant la céramique pour une partie ornementale. Le terme «sous-ingrédient» signifie que l'ingrédient occupe moins de 50% en masse. Dans le présent mode de réalisation préféré, le sous-ingrédient et le premier ingrédient additif peuvent avoir le même rapport en masse.

[0018] Le nitrure de titane comme l'ingrédient principal produit la couleur dorée appropriée pour un produit ornemental, et a des caractéristiques mécaniques élevées, telles qu'une résistance et une dureté. Afin de produire la couleur dorée, le nitrure de titane est préférablement contenu dans une quantité de pas moins de 70% en masse.

[0019] Le nickel comme le sous-ingrédient agit comme un liant qui lie le nitrure de titane comme l'ingrédient principal et les cristaux individuels des ingrédients additifs, et forme principalement une phase de joints de grains.

[0020] Comme le premier ingrédient additif, au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium, le nitrure de tantale, le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale agit comme un agent d'ajustement de ton. Le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium et le nitrure de tantale sont dissous sous une forme de solide dans le nitrure de titane. Le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale existent à l'état fondu.

[0021] L'oxyde de titane comme le deuxième ingrédient additif est mélangé avec une poudre de matière première pendant le mélangeage et le broyage. La plus grande partie de celui-ci oxyde les carbones, agissant pour augmenter l'indice de chromie  $a^*$  pendant le frittage, et fait qu'ils sont déchargés comme un gaz. Tandis que dans le reste de celui-ci, l'oxygène est partiellement manquant et reste comme oxyde de titane, produisant un noir bleuâtre qui est exprimé par la formule de composition suivante  $TiO_{2-y}$  ( $0 < y < 2$ ), et agit pour contrôler l'indice de chromie  $a^*$ . Les carbones ci-dessus sont l'ingrédient constituant le liant tel que de la cire de paraffine, et une partie d'entre eux se lie à l'oxygène constituant l'oxyde de titane.

[0022] Ici, la valeur de  $y$  dans la formule de composition  $TiO_{2-y}$  ( $0 < y < 2$ ) peut être trouvée à partir d'un rapport de résistance du titane (Ti) et de l'oxygène (O) par, par exemple, un procédé d'analyse de rayons X fluorescents.

**[0023]** La hauteur moyenne arithmétique Ra d'au moins la surface ornementale est de pas plus de 0,03 µm. Dans l'espace couleur CIE1976L\*a\*b\* de la surface ornementale, la luminosité psychométrique L\* est pas moins de 72 et pas plus de 84, et les indices de chromie a\* et b\* sont pas moins de 3 et pas plus de 9, et pas moins de 27 et pas plus de 36, respectivement.

**[0024]** Cela offre aux demandeurs à la recherche d'une valeur ornementale un sens de haute qualité, une satisfaction esthétique, un calme spirituel et similaire, et produit également un beau ton or. La hauteur moyenne arithmétique Ra de la surface ornementale a un effet sur le pouvoir réfléchissant de la lumière. En fixant la hauteur moyenne arithmétique Ra à pas plus de 0,03 µm, le pouvoir réfléchissant de la lumière peut être augmenté, augmentant ainsi la luminosité psychométrique L\*.

**[0025]** La longueur d'onde de la lumière ci-dessus est l'ensemble des rayons visibles. Donc, en fixant la hauteur moyenne arithmétique Ra à pas plus de 0,03 µm, les rayons visibles peuvent être divisés de façon à diminuer la réflexion de la lumière dans la plage de longueurs d'ondes de 450 à 500 nm, produisant du bleu, et également augmenter la réflexion de la lumière dans la plage de longueurs d'ondes de 570 à 590 nm, produisant du jaune. A savoir qu'une belle couleur dorée peut être produite en fixant la hauteur moyenne arithmétique Ra à pas plus de 0,03 µm.

**[0026]** Le pouvoir réfléchissant de la surface ornementale pour ce qui concerne la lumière dans la plage de longueurs d'ondes de 570 à 700 nm est particulièrement préférablement de pas moins de 50%.

**[0027]** Ici, la hauteur moyenne arithmétique Ra peut être mesurée conformément à la norme JIS B 0601-2001 (cette norme est la Norme Industrielle Japonaise rédigée à partir de la traduction de la norme ISO 4287, Spécification géométrique des produits (GPS) – Etat de surface: Méthode du profil – Termes, définitions et paramètres d'état de surface, sans changer les contenus techniques et les labels standards). Lorsque la mesure est effectuée en utilisant un instrument de mesure de rugosité de surface sous la forme d'un stylet en fixant une longueur de mesure et une valeur de coupe à 5 mm et 0,8 mm, respectivement, par exemple, un stylet dont le diamètre d'extrémité distale est 2 µm est mis en contact avec la surface ornementale d'une céramique en forme de disque pour une partie ornementale ayant un diamètre de 10 à 20 mm, et la vitesse de balayage du stylet est fixée à 0,5 mm/s. La hauteur moyenne arithmétique Ra est une valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra en cinq points obtenues par la mesure ci-dessus.

**[0028]** La composition constituant la céramique pour une partie ornementale est fixée telle que décrite plus haut. En fonction d'un procédé de fabrication décrit plus loin, la valeur de la luminosité psychométrique L\* dans l'espace couleur CIE1976L\*a\*b\* de la surface ornementale est fixée à pas moins de 72 et pas plus de 84, et les indices de chromie a\* et b\* sont fixés à pas moins de 3 et pas plus de 9, et pas moins de 27 et pas plus de 36, respectivement. Le ton résultant génère un excellent effet synergique pour produire un sens de haute qualité, offrant ainsi une satisfaction esthétique. Il en résulte que les demandeurs peuvent obtenir un calme spirituel à la vision.

**[0029]** Ici, la luminosité psychométrique L\* est l'indice indiquant la luminosité et la noirceur de ton. Une valeur élevée de luminosité psychométrique L\* indique un ton lumineux et une valeur basse de luminosité psychométrique L\* indique un ton sombre. La raison pour fixer la valeur de luminosité psychométrique L\* à pas moins de 72 et pas plus de 84 est que, dans cette plage, une luminosité modérée apparaît dans un ton or. La valeur de luminosité psychométrique L\* est particulièrement préférablement pas moins de 72 et pas plus de 79.

**[0030]** L'indice de chromie a\* est l'indice indiquant le degré de ton du rouge au vert. Lorsque la valeur d'indice de chromie a\* est grande dans la direction plus, le ton devient rouge, et une petite valeur absolue de celui-ci indique un ton terne manquant de transparence. D'autre part, lorsque la valeur d'indice de chromie a\* est grande dans la direction moins, le ton devient vert. La raison pour fixer la valeur d'indice de chromie a\* à pas moins de 3 et pas plus de 9 est que, dans cette plage, le rouge peut être réduit sans effet sur la transparence de ton.

**[0031]** L'indice de chromie b\* est l'indice indiquant le degré de ton du jaune au bleu. Lorsque la valeur d'indice de chromie b\* est grande dans la direction plus, le ton devient jaune, et une petite valeur absolue de celui-ci indique un ton terne manquant de transparence. D'autre part, lorsque la valeur d'indice de chromie b\* est grande dans la direction moins, le ton devient bleu. La raison pour fixer la valeur d'indice de chromie b\* à pas moins de 27 et pas plus de 36 est que, dans cette plage, une couleur dorée peut être produite sans effet sur la transparence de ton.

**[0032]** Ici, la surface ornementale de la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré signifie la surface pour laquelle une valeur ornementale est requise, et cela ne signifie pas la totalité de la surface. Par exemple, lorsque la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré est utilisée pour un boîtier de montre, la surface extérieure du boîtier de montre devient également un objet d'appréciation, et une valeur ornementale est requise pour celle-ci, étant ainsi la surface ornementale.

**[0033]** La valeur de luminosité psychométrique L\* et les valeurs des indices de chromie a\* et b\* dans l'espace couleur CIE1976L\*a\*b\* de la surface ornementale sont trouvées par une mesure conformément à la norme JIS Z 8722-2000 (cette norme est la Norme Industrielle Japonaise basée sur la norme ISO/DIS 7724, Peintures et Vernis – Première Partie: Principes, Deuxième Partie: Mesure des Couleurs, éditée en 1997, et les parties correspondantes sont rédigées sans changement du contenu technique. Les éléments définis (6.4 et 6.3.2b) qui ne sont pas définis par les normes internationales correspondantes sont ajoutés comme les normes industrielles japonaises.). Par exemple, ces valeurs peuvent être mesurées en utilisant un spectrophotomètre (CM-3700d, etc., fabriqué par Konica Minolta Holdings, Inc.) en fixant

la source de lumière à la source de lumière standard CEI D65, l'angle de vision à 10°, et la plage de mesure à 5 mm x 7 mm, respectivement.

**[0034]** Le ton de la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré est affecté par la valeur d'un nombre atomique  $x$  dans la formule de composition suivante  $TiN_x$ . Lorsque le nombre atomique  $x$  diminue, le ton passe d'une couleur dorée à un or pâle. Lorsque le nombre atomique  $x$  augmente, le ton devient un or profond terne. De ce point de vue, la valeur du nombre atomique  $x$  de la formule de composition  $TiN_x$  est préférablement pas moins de 0,8 et pas plus de 0,96.

**[0035]** Le nitrure de titane peut devenir du carbo-oxy-nitrure de titane (TiCNO) en étant dégraissé ou en étant remplacé par ou fait réagir avec de l'oxygène et du carbone contenus dans une atmosphère de cuisson. Donc, la valeur du nombre atomique  $x$  peut être déterminée en utilisant un analyseur d'oxygène/azote et un analyseur de carbone. Spécifiquement, le nombre de moles de titane dans la formule de composition  $TiN_x$  peut être trouvé de la manière suivante. A savoir, les rapports d'oxygène, d'azote et de carbone sur 100% en masse de nitrure de titane sont mesurés par ces analyseurs. La somme des rapports obtenus de ces éléments est soustraite de 100% en masse de nitrure de titane. Le résultat est ensuite divisé par le poids atomique du titane, à savoir 47,9. Le nombre en moles d'azote dans la formule de composition  $TiN_x$  peut être trouvé en divisant le rapport d'azote par le poids atomique de l'azote, à savoir 14. La valeur du rapport d'azote, qui est trouvée en convertissant le nombre de moles de titane obtenu à 1, correspond à la valeur du nombre atomique  $x$ .

**[0036]** Préférablement, la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré contient du chrome comme un troisième ingrédient additif. Cela tient au fait que le chrome se lie à l'oxygène dans l'air et forme un revêtement d'oxyde dense sur la surface ornementale pour ainsi améliorer la résistance à la corrosion, permettant une conservation à long terme d'un sens de haute qualité, de satisfaction esthétique et de calme spirituel.

**[0037]** Plus préférablement, la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré contient du nickel comme le sous-ingrédient dans la proportion de pas moins de 7% en masse et pas plus de 14,5% en masse, et au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium, le nitrure de tantale, le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale comme le premier ingrédient additif dans la proportion de pas moins de 2,5% en masse et pas plus de 10% en masse.

**[0038]** La raison pour laquelle la teneur de nickel est pas moins de 7% en masse et pas plus de 14,5% en masse est qu'une bonne caractéristique ornementale est obtenue, et les cristaux du sous-ingrédient et les cristaux du nitrure de titane peuvent être suffisamment les uns aux autres. Particulièrement, lorsque la céramique pour une partie ornementale est une décoration personnelle telle qu'un boîtier de bracelet-montre et des maillons de bracelet de bracelet-montre, la teneur de nickel est plus préférablement pas moins de 7% et pas plus de 9% en masse.

**[0039]** La raison pour laquelle la teneur du premier ingrédient additif est pas moins de 2,5% en masse et pas plus de 10% en masse est que le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium, le nitrure de tantale comme le premier ingrédient additif agissent comme un agent d'ajustement de ton, et ces nitrures agissent pour augmenter la valeur de l'indice de chromie  $b^*$  en étant dissous sous une forme solide dans le nitrure de titane. A savoir que la valeur de l'indice de chromie  $b^*$  peut être augmentée à pas moins de 30, et les propriétés de frittage peuvent être améliorées.

**[0040]** Parmi les nitrures ci-dessus, le nitrure de vanadium est préférablement pas moins de 2,5% en masse et pas plus de 6% en masse. Cela tient au fait que le nitrure de vanadium du rapport ci-dessus peut être facilement dissous sous une forme solide dans le nitrure de titane.

**[0041]** Comme les nitrures, le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale agissent comme un agent d'ajustement de ton. Contrairement aux nitrures, ces carbures ne sont pas dissous sous une forme solide dans le nitrure de titane, et ils agissent pour augmenter la valeur de l'indice de chromie  $b^*$  en étant fondus à l'intérieur du nickel.

**[0042]** La teneur en chrome comme le troisième ingrédient additif a un effet sur la résistance à la corrosion et la transparence. Une teneur importante en chrome réduit l'éluion du nickel et donc la résistance à la corrosion est augmentée, tandis que les indices de chromie  $a^*$  et  $b^*$  indiquant la transparence sont abaissés. Une petite teneur en chrome diminue la résistance à la corrosion, tandis que les indices de chromie  $a^*$  et  $b^*$  sont augmentés. La céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré contient préférablement du chrome dans la proportion de pas moins de 1,5% en masse et pas plus de 6,5% en masse. A l'intérieur de cette plage, la résistance à la corrosion et la transparence sont toutes les deux compatibles.

**[0043]** Plus préférablement, la teneur totale de carbure de molybdène, de carbure de niobium, de carbure de tungstène et de carbure de tantale est pas moins de 3% en masse et pas plus de 8% en masse.

**[0044]** Ces premiers ingrédients additifs agissent pour diminuer la croissance de grains, et donc les joints de grains sont agrandis. Donc, une lumière incidente est fortement affectée par une réflexion spéculaire dans les cristaux formant la surface ornementale, et une réflexion diffuse dans les joints de grains, de sorte que la luminosité psychométrique  $L^*$  et l'indice de chromie  $b^*$  dans la surface ornementale sont augmentés. De plus, le ton génère un excellent effet synergique, et une touche de ton brillant est augmentée, améliorant ainsi un sens de haute qualité et de satisfaction esthétique. Il en résulte qu'un calme spirituel à la vision peut être obtenu.

**[0045]** Ici, la réflexion est généralement composée de la réflexion spéculaire et de la réflexion diffuse. Le terme «réflexion spéculaire» dans le présent mode de réalisation préféré dénote la réflexion dans laquelle l'angle d'incidence et l'angle de réflexion deviennent le même lorsque la lumière pénètre la surface ornementale comme un plan miroir (microscopiquement, les cristaux formant la surface ornementale), et est ensuite réfléchi de celle-ci. Le terme «réflexion diffuse» dénote la réflexion dans laquelle la lumière pénètre les joints de grains et répète des réflexions aléatoires et sort ensuite.

**[0046]** La rugosité de surface peut être ajustée en soumettant les cristaux formant la surface ornementale à un polissage au tonneau décrit plus loin. La rugosité de surface des plans de cristaux lorsqu'elle est mesurée par un microscope à force atomique est préférablement ajustée à 1 à 2 nm dans la hauteur moyenne arithmétique Ra. Cela tient au fait que, dans cette plage, il existe une tendance à ce que la réflexion de la surface ornementale passe partiellement de la réflexion spéculaire à la réflexion diffuse, permettant d'atteindre pas moins de 32 dans l'indice de chromie  $b^*$  dans la surface ornementale.

**[0047]** Plus préférablement, au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium et le nitrure de tantale, et au moins un type choisi parmi le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale sont contenus comme le premier ingrédient additif. Ces nitrures peuvent agir pour augmenter la valeur de l'indice de chromie  $b^*$  en étant dissous sous une forme solide dans le nitrure de titane. Ces carbures peuvent agir pour augmenter la luminosité psychométrique  $L^*$  en étant fondus à l'intérieur du nickel.

**[0048]** Dans la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré, lorsque du nickel comme le sous-ingrédient entoure du chrome comme le troisième ingrédient additif, et dans cet état, forme une phase de joints de grains pour lier le nitrure de titane, le nickel réagit avec le chrome pour ainsi former des composés de nickel-chrome. Ainsi, il n'y a pas de risque que le nickel soit ionisé et effuse, améliorant ainsi les caractéristiques mécaniques et la résistance à la corrosion.

**[0049]** Les teneurs de l'ingrédient principal, du sous-ingrédient, du premier ingrédient additif et du troisième ingrédient additif peuvent être mesurées en utilisant un procédé d'analyse par spectrométrie de fluorescence de rayons X (XRF). Spécifiquement, des poudres mélangées ayant différents rapports de nitrure de titane, de nickel, de nitrure de vanadium et de chrome sont au préalable formées par un procédé de pressage à sec, et ces poudres sont utilisées comme échantillons standards, respectivement.

**[0050]** Ces échantillons standards sont ensuite passés aux rayons X, et les forces des éléments métal constituant des ingrédients individuels sont détectées à partir des rayons X fluorescents libérés de ces échantillons standards. Le rapport de force du titane et du nickel, le rapport de force du titane et du vanadium, et le rapport de force du titane et du chrome sont trouvés à partir des forces détectées, respectivement. Ensuite, une courbe d'étalonnage est créée par la méthode des moindres carrés, sur laquelle l'abscisse représente la force et l'ordonnée représente le rapport.

**[0051]** Ensuite, la céramique pour une partie ornementale dans laquelle l'ingrédient principal, le sous-ingrédient, le premier ingrédient additif et le troisième ingrédient additif sont composés du même ingrédient que les échantillons standards est broyée en une poudre. Un échantillon obtenu par formage de cette poudre par un procédé de pressage à sec est ensuite passé aux rayons X, et la force de l'élément métal constituant chaque ingrédient est détectée à partir des rayons X fluorescents libérés de cet échantillon. Le rapport de force du titane et du nickel, le rapport de force du titane et du vanadium, et le rapport de force du titane et du chrome sont trouvés à partir de la force ci-dessus, respectivement. Les rapports des éléments métal individuels sont obtenus par une représentation graphique du rapport de force ci-dessus sur la courbe d'étalonnage créée. Ici, le rapport de titane et le rapport de vanadium sont convertis en le rapport de nitrure de titane exprimé par la formule de composition  $TiN_x$ , et le rapport de nitrure de vanadium exprimé par la formule de composition VN. Pour ce qui concerne la somme des rapports de nitrure de titane, de nickel, de nitrure de vanadium et de chrome comme un 100% en masse, les rapports de ces ingrédients sont calculés pour trouver leurs teneurs respectives.

**[0052]** Lorsque le troisième ingrédient additif est l'un quelconque du nitrure de niobium, du nitrure de tantale, du carbure de molybdène, du carbure de niobium, du carbure de tungstène et du carbure de tantale à l'exception du nitrure de vanadium, des échantillons standards peuvent être préparés en effectuant un remplacement approprié, et une courbe d'étalonnage peut être créée de la manière ci-dessus. Ensuite, les teneurs des ingrédients individuels peuvent être trouvées de la même manière.

**[0053]** L'oxyde de titane comme le deuxième ingrédient additif est contenu dans une quantité sous forme de traces, et donc peut être analysé en utilisant un microscope électronique en transmission (TEM).

**[0054]** Ici, l'état dans lequel le nickel comme le sous-ingrédient entoure le chrome comme le troisième ingrédient additif est l'état dans lequel le chrome est entouré par le nickel formant une phase de joints de grains sans qu'aucun chrome ne soit au contact du cristal de nitrure de titane. Cet état peut être confirmé par collation d'une image d'une surface ornementale obtenue à partir du microscope électronique à balayage, et d'une image de la surface ornementale montrant l'état de distribution du nickel et du chrome qui est détecté par un microanalyseur de rayons X à dispersion d'énergie (EDS).

**[0055]** Lorsque le premier ingrédient additif est le nitrure de niobium ou le carbure de niobium, il est préférable que le nickel se combine avec le niobium dérivé de la décomposition d'une partie du nitrure de niobium ou du carbure de niobium, et soit déposé comme un composé de nickel-niobium, par exemple,  $NbNi_3$ . Du fait du dépôt de  $NbNi_3$ , la valeur de luminosité psychométrique  $L^*$  devient grande et la valeur de l'indice de chromie  $a^*$  devient petite, produisant ainsi une élégante luminosité. Le composé de nickel-niobium tel que  $NbNi_3$  peut être détecté par un procédé de diffraction des rayons X.

**[0056]** Dans la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré, le rapport de pore ouvert dans la surface ornementale est préférablement pas plus de 3%. Le rapport de pore ouvert dans la surface ornementale affecte particulièrement la valeur de luminosité psychométrique  $L^*$ . La valeur de luminosité psychométrique  $L^*$  diminue avec l'augmentation du rapport de pore ouvert, tandis que la valeur de luminosité psychométrique  $L^*$  augmente avec la diminution du rapport de pore ouvert. En fixant le rapport de pore ouvert dans la surface ornementale à pas plus de 3%, la valeur de luminosité psychométrique  $L^*$  peut être ajustée à pas moins de 75 et pas plus de 79, résultant en un ton plus favorable. La valeur de luminosité psychométrique  $L^*$  est plus préférablement pas moins de 77 et pas plus de 79. Dans ce cas, le rapport de pore ouvert est préférablement pas plus de 2%.

**[0057]** Ici, le rapport de pore ouvert dans la surface ornementale peut être trouvé de la manière suivante. A savoir, en utilisant un microscope métallurgique, une image de la surface ornementale est prise à un grossissement de x200 sur une caméra CCD. En utilisant un analyseur d'images («LUZEX-FS» ou similaire, fabriqué par Nireco Corporation), le rapport de pore ouvert dans une superficie de mesure totale de  $4,5 \times 10^{-1} \text{ mm}^2$  est trouvé à condition que la superficie de mesure d'un champ visuel au sein de l'image soit  $2,25 \times 10^{-2} \text{ mm}^2$  et que le nombre de champs de mesure soit 20.

**[0058]** La partie ornementale pour une montre du présent mode de réalisation préféré est composée de la céramique pour une partie ornementale ayant la structure ci-dessus. Des exemples de celle-ci incluent des boîtiers de montre et des maillons de bracelet. Les fig. 1(a) et 1(b) montrent un exemple des boîtiers de montre comme la partie ornementale pour une montre du présent mode de réalisation préféré. Spécifiquement, la fig. 1(a) est une vue en perspective, vue du côté de la surface du boîtier de montre. La fig. 1(b) est une vue en perspective, vue du dos du boîtier de montre. La fig. 2 est une vue en perspective montrant un autre exemple des boîtiers de montre comme la partie ornementale pour une montre du présent mode de réalisation préféré. La fig. 3 est une représentation schématique montrant un exemple de la structure d'un bracelet de montre comme la partie ornementale pour une montre du présent mode de réalisation préféré. Sur ces dessins, des parties semblables sont identifiées par les mêmes numéros de référence.

**[0059]** Le boîtier de montre 10A montré sur les fig. 1(a) et 1(b) est prévu avec une partie en renforcement 11 pour recevoir un mouvement (mécanisme d'entraînement) (non représenté), et une partie de patte 12 qui fixe un bracelet de montre (non représenté) pour porter une montre à l'un ou l'autre poignet. La partie en renforcement 11 est constituée d'une partie de fond mince 13 et d'une partie de tonneau épaisse 14.

**[0060]** Le boîtier de montre 10B montré sur la fig. 2 est prévu avec une partie d'alésage 15 pour recevoir un mouvement (mécanisme d'entraînement) (non représenté), et la partie de patte 12 qui fixe un bracelet de montre (non représenté) pour porter une montre à l'un ou l'autre poignet.

**[0061]** Chacun des maillons de bracelet constituant le bracelet de montre 50 montré sur la fig. 3 est constitué d'un maillon médian 20 ayant des trous traversants 21 dans lesquels des broches 40 sont insérées, respectivement, et des maillons extérieurs 30 étant disposés de façon à prendre en sandwich le maillon médian 20 entre ceux-ci et ayant des trous pour broche 31 dans lesquels les deux extrémités des broches 40 sont insérées. Les broches 40 sont insérées dans les trous traversants 21 du maillon médian 20, et les deux extrémités des broches 40 insérées sont insérées dans les trous pour broche 31 des maillons extérieurs 30, respectivement. Ainsi, le maillon médian 20 et les maillons extérieurs 30 sont séquentiellement connectés les uns aux autres, formant ainsi le bracelet de montre 50.

**[0062]** En appliquant la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré aux boîtiers de montre 10A et 10B et aux maillons de bracelet pour former le bracelet de montre 50, un sens de haute qualité et de satisfaction esthétique comme une montre peut être suffisamment obtenu, et un calme spirituel à la vision peut également être obtenu.

**[0063]** Dans la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré, la dureté Vickers (Hv) de la surface ornementale est un des facteurs affectant la fiabilité à long terme. La dureté Vickers (Hv) est préférablement pas moins de 8 GPa. En ajustant la dureté Vickers (Hv) à la plage ci-dessus, la surface ornementale n'est pas susceptible d'être endommagée, évitant ainsi le risque que la surface ornementale soit facilement endommagée du fait d'un contact avec un matériau pulvérulent ayant une dureté élevée qui est composé de verre ou de métal. La dureté Vickers (Hv) de la surface ornementale est mesurée conformément à la norme JIS R 1610-2003 (cette norme est la Norme Industrielle Japonaise rédigée à partir de la traduction de la norme ISO 14705:2000, Céramiques fines (céramiques avancées, céramiques techniques avancées) – Méthode d'essai de dureté des céramiques monolithiques à température ambiante, et changement des contenus techniques).

**[0064]** La ténacité à la rupture a un effet sur la résistance au port de la surface ornementale, et donc une valeur élevée de celle-ci est préférable. Elle est préférablement de pas moins de  $4 \text{ Mpa}\cdot\text{m}^{1/2}$  dans la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré. La ténacité à la rupture est mesurée conformément à la méthode de rupture par indentations (méthode IF) définie par la norme JIS R 1607-1995.

**[0065]** Lorsque la céramique pour une partie ornementale est une décoration personnelle, un poids plus léger est préférable. Donc, la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré a préférablement une densité apparente de pas plus de  $6 \text{ g/cm}^3$  (sauf zéro). La densité apparente est mesurée conformément à la norme JIS R 1634-1998.

**[0066]** Lorsque la céramique pour une partie ornementale est utilisée pour le maillon médian 20 comme une partie des maillons de bracelet, le maillon médian 20 est fréquemment soumis à une charge en traction. Donc, la résistance à la traction de la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré est préférablement de pas moins de 196 N. La résistance à la traction peut être mesurée de la manière suivante. A savoir, des broches constituées d'un matériau ultra dur (non représenté) ayant une longueur plus grande que les trous traversants 21 sont insérées dans les trous traversants 21a et 21b du maillon médian 20, respectivement, et le maillon médian 20 est tiré dans une direction dans laquelle ces broches sont par force séparées de celui-ci. La force à laquelle le maillon médian 20 est cassé est lue par une cellule de charge.

**[0067]** Lorsque la céramique pour une partie ornementale est utilisée pour des boîtiers de montre ou des maillons de bracelet, le rapport d'un métal ferromagnétique dont la susceptibilité magnétique en masse n'est pas moins de 162 G#cm<sup>3</sup>/g, tel que le cobalt (Co), est préférablement pas moins de 0,1% en masse au total pour 100% en masse de la céramique pour une partie ornementale. Le rapport du métal ferromagnétique peut être mesuré par spectrométrie d'émission optique par plasma à couplage inductif (ICP).

**[0068]** Ensuite, un procédé de fabrication de la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré va être décrit.

**[0069]** Pour obtenir la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré, premièrement, des poudres individuelles d'une quantité prédéterminée de nitrure de titane comme l'ingrédient principal dans un corps fritté, d'une quantité prédéterminée de nickel comme le sous-ingrédient, d'une quantité prédéterminée d'au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium et le nitrure de tantale comme le premier ingrédient additif, et d'une quantité prédéterminée d'oxyde de titane comme le deuxième ingrédient additif sont pesées et ensuite mélangées ensemble pour préparer une matière première. Plus spécifiquement, la poudre de nitrure de titane ayant une taille moyenne de grains de 10 à 30 µm, la poudre de nickel ayant une taille moyenne de grains de 10 à 20 µm et la poudre d'au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium et le nitrure de tantale ayant une taille moyenne de grains de 2 à 10 µm sont préparées et pesées de façon à ce que la poudre de nitrure de titane constitue 70,5 à 90,0% en masse, la poudre de nickel constitue 7 à 14,5% en masse, la poudre du nitrure ci-dessus constitue 2,5 à 10% en masse et la poudre d'oxyde de titane constitue 0,5 à 5,0% en masse. Ces poudres sont ensuite broyées et mélangées ensemble.

**[0070]** Particulièrement, lorsque la résistance à la corrosion est requise, la pesée est effectuée de façon à ce que la poudre de nitrure de titane constitue 67,5 à 84,0% en masse, la poudre de nickel constitue 10,0 à 13,0% en masse, la poudre du nitrure ci-dessus constitue 4,0 à 8,0% en masse, la poudre de chrome constitue 1,5 à 6,5% en masse et la poudre d'oxyde de titane constitue 0,5 à 5,0% en masse. Ces poudres sont ensuite broyées et mélangées ensemble.

**[0071]** Afin de former une phase de joints de grains liant le nitrure de titane dans l'état dans lequel le nickel entoure le chrome comme le troisième ingrédient additif, il est nécessaire d'augmenter la fréquence de contact entre la poudre de nickel et la poudre de chrome. La fréquence peut être augmentée en augmentant le temps de broyage et de mélangeage. Par exemple, le temps de broyage et de mélangeage peut être fixé à pas moins de 150 heures.

**[0072]** La matière première préparée ci-dessus emploie le nitrure comme un ingrédient additif. A la place du nitrure, au moins un type choisi parmi le molybdène, le niobium, le tungstène et le tantale peut être mélangé avec la poudre de nitrure de titane et la poudre de nickel, préparant ainsi une matière première. Plus spécifiquement, la poudre de nitrure de titane ayant une taille moyenne de grains de 10 à 30 µm, la poudre de nickel ayant une taille moyenne de grains de 10 à 20 µm et la poudre d'au moins un type choisi parmi le molybdène, le niobium, le tungstène et le tantale sont préparées et pesées de façon à ce que la poudre de nitrure de titane constitue 70,5 à 90,0% en masse, la poudre de nickel constitue 7 à 14,5% en masse, la poudre du métal ci-dessus constitue 1 à 10% en masse et la poudre d'oxyde de titane constitue 0,5 à 5,0% en masse. Ces poudres sont ensuite broyées et mélangées ensemble.

**[0073]** Particulièrement, lorsque la résistance à la corrosion est requise, la pesée est effectuée de façon à ce que la poudre de nitrure de titane constitue 67,5 à 84,0% en masse, la poudre de nickel constitue 10,0 à 13,0% en masse, la poudre du métal ci-dessus constitue 4,0 à 8,0% en masse, la poudre de chrome constitue 1,5 à 6,5% en masse et la poudre d'oxyde de titane constitue 0,5 à 5,0% en masse. Ces poudres sont ensuite broyées et mélangées ensemble.

**[0074]** Ici, l'oxyde de titane utilisé pour obtenir la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré peut avoir une structure cristalline de type rutile ou de type anatase. Cependant, l'oxyde de titane de type rutile est préféré pour une fabrication non onéreuse de celui-ci.

**[0075]** Afin de former une phase de joints de grains liant le nitrure de titane dans l'état dans lequel le nickel entoure le chrome comme le troisième ingrédient additif, le temps de broyage et de mélangeage peut être fixé à pas moins de 150 heures.

**[0076]** A cette occasion, comme impuretés inévitables dans la matière première préparée, il y a du silicium, du phosphore, du soufre, du manganèse, du fer et similaires. Puisque ces impuretés peuvent avoir un effet sur le ton de la surface ornementale, chacune d'entre elles est préférablement réduite à pas plus de 1% en masse.

**[0077]** Spécialement en termes d'atteinte du nitrure de titane formant la céramique pour une partie ornementale qui est exprimé par la formule de composition suivante TiN<sub>x</sub> (0,8 # x # 0,96), la poudre de nitrure de titane exprimée par la formule

de composition suivante  $TiN_x$  ( $0,7 \leq x \leq 0,9$ ) est utilisée de façon appropriée. Du point de vue de la résistance à l'usure et du ton de haute valeur ornementale, la pureté de chaque poudre est préférablement de pas moins de 99%. Il n'y a pas de problème même si une partie de la poudre de nitrure de titane réagit avec la poudre de nickel pour ainsi générer une quantité sous forme de trace de TiNi.

**[0078]** Ensuite, comme un solvant organique, par exemple, du 2-propanol est ajouté à la matière première préparée. Après que celle-ci a été broyée et mélangée en utilisant un broyeur, une quantité prédéterminée de cire de paraffine comme un liant est ajoutée et formée à une forme désirée, telle qu'un disque, une plaque plate ou un tore plein, par un procédé de formage désiré, tel qu'une technique de pressage à sec, une technique de pressage isostatique à froid, une technique d'extrusion ou similaire. Le corps formé obtenu dans une atmosphère non oxydante, telle qu'une atmosphère d'azote, une atmosphère de gaz inerte ou similaire, est dégraissé si besoin est, et cuit dans au moins un type choisi parmi l'azote ou un gaz inerte, ou sous vide, obtenant ainsi un corps fritté dont la densité relative n'est pas moins de 95%.

**[0079]** Lorsqu'au moins un type choisi parmi le molybdène, le niobium, le tungstène et le tantale est utilisé, une partie des carbones constituant la cire de paraffine réagit avec le molybdène, le tungstène et le tantale pendant la cuisson, de sorte que du carbure de molybdène, du carbure de tungstène et du carbure de tantale sont formés et incorporés à l'intérieur du nickel, respectivement.

**[0080]** Ensuite, un procédé de rodage utilisant une machine à roder est mis en œuvre sur une surface du corps fritté obtenu pour laquelle une valeur ornementale est requise, suivi d'un polissage au tonneau. De ce fait, la surface du corps fritté devient une surface ornementale de ton or, résultant en la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré.

**[0081]** A cette occasion, des pores apparaissent sur la surface ornementale. Le diamètre maximum de ceux-ci sur la surface ornementale est préférablement réduit à pas plus de 30  $\mu m$ . Dans cette plage, l'adhérence de divers germes, matières étrangères, polluants et similaires dans ces pores peut être diminuée.

**[0082]** Lorsque la forme de produit de la céramique pour une partie ornementale est compliquée, premièrement, un formage à une forme de bloc ou à une forme proche de la forme du produit est mis en œuvre par une technique de pressage à sec, une technique de pressage isostatique à froid, une technique d'extrusion ou similaire, suivi du frittage. Après soumission au meulage à la forme du produit, un procédé de rodage et un polissage au tonneau peuvent être mis en œuvre séquentiellement. A titre d'alternative, premièrement, la forme du produit peut être obtenue par une technique d'extrusion. Après soumission à la cuisson, un procédé de rodage et un polissage au tonneau peuvent être mis en œuvre séquentiellement.

**[0083]** Afin de réduire la hauteur moyenne arithmétique  $R_a$  à pas plus de 0,03  $\mu m$ , le procédé de rodage est mis en œuvre en prévoyant une pâte au diamant ayant une petite taille moyenne de grains dans une machine à roder en étain. Par exemple, la pâte au diamant ayant une taille moyenne de grains de pas plus de 1  $\mu m$  peut être utilisée. Dans le polissage au tonneau, une machine rotative de polissage au tonneau est utilisée, et un polissage humide au tonneau est mis en œuvre pendant 24 heures en apportant du carborundum vert (GC) comme milieu dans la machine rotative de polissage au tonneau.

**[0084]** La raison pour laquelle le corps moulé est soumis à un frittage à la chaleur dans l'atmosphère gazeuse d'au moins un type choisi parmi l'azote et un gaz inerte ou sous vide est la suivante. A savoir, lorsque le frittage à la chaleur est effectué dans une atmosphère oxydante, le nitrure de titane est oxydé et la majeure partie de celui-ci devient de l'oxyde de titane exprimé par la formule de composition  $TiO_2$ . Il en résulte que la totalité de la céramique pour une partie ornementale a un ton blanchâtre flou du fait de l'influence du ton blanc possédé essentiellement par le nitrure de titane.

**[0085]** Lorsque le procédé de pressage à sec est choisi comme un procédé de formage, la pression de formage affecte le rapport de pore ouvert et la dureté Vickers (Hv) dans la surface ornementale. Donc, la pression de formage est préférablement fixée à 49 à 196 MPa. A condition que la pression de formage soit fixée à 49 à 196 MPa, la durée de vie d'une filière peut être allongée, le rapport de pore ouvert dans la surface ornementale de la céramique pour une partie ornementale peut être ajusté à pas plus de 3%, et la dureté Vickers (Hv) peut être ajustée à pas moins de 8 GPa.

**[0086]** Lorsque la céramique pour une partie ornementale est obtenue par frittage à la chaleur sous vide, le degré de vide est préférablement pas plus de 1,33 Pa. Lorsque le degré de vide n'est pas plus de 1,33 Pa, aucun nitrure de titane n'est oxydé pendant la cuisson, obtenant ainsi la céramique de couleur or pour une partie ornementale.

**[0087]** La température de frittage à la chaleur est préférablement fixée à 1200 à 1800°C. Cela permet un frittage à la chaleur suffisant, de sorte que la densité relative du corps fritté n'est pas moins de 95%. Cela permet également d'éviter une croissance anormale de grains cristallins dans le corps fritté, et d'obtenir de bonnes caractéristiques mécaniques et une réduction du coût de cuisson. A condition que la température de frittage à la chaleur soit fixée à 1200 à 1800°C, le rapport de pore ouvert peut être réduit à pas plus de 3%, et le coût de cuisson peut être également réduit.

**[0088]** La fig. 4 est une vue en perspective montrant un exemple de téléphones portables utilisant la partie ornementale pour équipement portable du présent mode de réalisation préféré. La partie ornementale pour équipement portable du présent mode de réalisation préféré est préférablement formée à partir de la céramique ci-dessus pour une partie ornementale. Des exemples de celle-ci incluent des capots de montage, des touches opérationnelles, des blocs d'ornement et similaires.

[0089] Le téléphone portable 60 montré sur la fig. 4 est dans l'état dans lequel un deuxième boîtier 62 est ouvert. Une partie d'affichage 72 constituée d'un LCD (affichage à cristaux liquides) ou d'un ELD (affichage électroluminescent) et similaire qui inclut une région d'affichage 71 pour afficher divers types d'informations, et un haut-parleur 73 pour une communication vocale est disposée sur la surface du deuxième boîtier 62 opposée à la partie opérationnelle d'un premier boîtier 61.

[0090] La surface du premier boîtier 61 est prévue avec une partie opérationnelle 74 composée d'une pluralité de divers types de touches opérationnelles à poussoir telles qu'une touche de parole et une touche de fin, et un microphone 81 pour une communication vocale. Des exemples de ces touches opérationnelles incluent un clavier numérique 75 pour entrer des numéros de téléphone et similaires, une touche de mouvement de curseur 76 par l'intermédiaire de laquelle un curseur est déplacé sur un menu de divers types de fonctions, une touche parler/envoyer 77 pour démarrer une conversation par une opération d'enfoncement de celle-ci à la réception d'un appel, une touche alimentation/fin 78 pour mettre fin à une conversation par une opération d'enfoncement de celle-ci pendant la conversation, une touche centrale 79 agencée au centre d'une touche multidirectionnelle 76, et des touches de fonction 80L et 80R agencées sur la gauche et la droite de la touche centrale 79, respectivement.

[0091] Du point de vue du fait qu'un grand nombre de demandeurs peuvent jouir d'un sens de haute qualité, de satisfaction esthétique et de calme spirituel, au moins un type choisi parmi ces touches opérationnelles telles que le clavier numérique 75, la touche de mouvement de curseur 76, la touche parler/envoyer 77, la touche alimentation/fin 78, la touche centrale 79 et les touches de fonction 80 est préférablement formé à partir de la céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré.

[0092] La céramique pour une partie ornementale du présent mode de réalisation préféré ainsi obtenue offre un sens de haute qualité et une satisfaction esthétique, de sorte que les demandeurs peuvent jouir d'un calme spirituel à la vision. En conséquence, la céramique pour une partie ornementale peut être utilisée de façon appropriée comme des parties ornementales pour des montres telles que des montres-bracelets et des maillons de bracelet de montre, chacun ayant une couleur or hautement évaluée comme un ton spécialement beau, des parties ornementales pour des décorations personnelles telles que des broches, des colliers, des boucles d'oreilles, des bagues, des pinces à cravate, des épingles à cravate, des médailles et des boutons, des parties ornementales pour des matériaux de construction tels que des carreaux pour décorer des sols, des murs et des plafonds, et des boutons de porte, et des ustensiles de cuisine tels que des cuillères et des fourchettes.

### Exemples

[0093] Des exemples de l'invention vont être spécifiquement décrits ci-dessous. Il doit être entendu que l'invention n'est pas limitée à ces exemples.

#### <Exemple 1>

[0094] Premièrement, de la poudre de nitrure de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 22,3  $\mu\text{m}$ ) exprimée par la formule de composition suivante  $\text{TiN}_x$  ( $0,7 < x < 0,9$ ), de la poudre de nickel (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 12,8  $\mu\text{m}$ ), de la poudre de carbure de niobium (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 7  $\mu\text{m}$ ), de la poudre de chrome (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 40  $\mu\text{m}$ ) et de l'oxyde de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 0,6  $\mu\text{m}$ ) ont été pesés de façon à ce que leurs rapports respectifs dans un corps fritté deviennent ceux des échantillons n° 2, 3 et 4 dans le tableau 1, et broyés et mélangés ensemble pour préparer chaque matière première.

[0095] A titre d'exemple comparatif, de la poudre de nitrure de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 22,3  $\mu\text{m}$ ) exprimée par la formule de composition suivante  $\text{TiN}_{0,52}$  ou  $\text{TiN}_{0,95}$ , de la poudre de nickel (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 12,8  $\mu\text{m}$ ), de la poudre de carbure de niobium (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 7  $\mu\text{m}$ ), de la poudre de chrome (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 40  $\mu\text{m}$ ) et de l'oxyde de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 0,6  $\mu\text{m}$ ) ont été pesés de façon à ce que leurs rapports respectifs dans un corps fritté deviennent ceux des échantillons n° 1 et 5 dans le tableau 1, et broyés et mélangés ensemble pour préparer chaque matière première.

[0096] Ensuite, une solution de 2-propanol a été ajoutée à chaque matière première ainsi préparée. Après que cela a été broyé et mélangé pendant 72 heures en utilisant un broyeur vibrant, 3% en masse de cire de paraffine comme un liant ont été ajoutés à chaque matière première et elle a été séchée par un procédé de séchage par atomisation, obtenant ainsi chaque corps pulvérulent. Chaque corps pulvérulent ainsi obtenu a été soumis à un pressage à une pression de formage de 98 MPa, préparant ainsi chaque corps formé. Celui-ci a été dégraissé à 600°C dans une atmosphère d'azote, et maintenu à une température de 1 530°C pendant deux heures sous vide et ensuite cuit, obtenant ainsi chaque corps fritté en forme de disque ayant un diamètre de 16 mm.

[0097] Les surfaces des corps frittés dénotés par les échantillons n° 1 à 5 dans le tableau 1 ont été soumises à un procédé de rodage pendant une heure en utilisant une machine à roder constituée d'étain et un abrasif au diamant ayant une taille de grains de 1  $\mu\text{m}$ . Ensuite, chaque corps fritté, de l'eau, et du carborundum vert (GC) comme milieu ont été chargés dans

une machine rotative de polissage au tonneau, et le polissage au tonneau a été effectué pendant 24 heures, formant ainsi chaque surface ornementale. Ensuite, en utilisant un spectrophotomètre (CM-3700d, etc., fabriqué par Konica Minolta Holdings, Inc.), le ton de chaque surface ornementale a été mesuré conformément à la norme JIS Z 8722–2000, en fixant la source de lumière à la source de lumière CIE standard D65, l'angle de vue à 10°, et la plage de mesure à 3 mm x 5 mm, respectivement.

**[0098]** Pour ce qui concerne la valeur du nombre atomique  $x$  de la formule de composition  $TiN_x$ , premièrement, les rapports d'oxygène, d'azote et de carbone pour 100% en masse de nitrure de titane ont été mesurés en utilisant un analyseur d'oxygène/azote et un analyseur de carbone. Ensuite, la somme des rapports obtenus de ces éléments a été soustraite de 100% en masse de nitrure de titane. Le résultat a ensuite été divisé par le poids atomique du titane, à savoir 47,9, trouvant ainsi le nombre de moles de titane dans la formule de composition  $TiN_x$ . Le nombre de moles d'azote dans la formule de composition  $TiN_x$  a été trouvé en divisant le rapport d'azote par le poids atomique de l'azote, à savoir 14. La valeur du rapport d'azote lorsque le nombre obtenu de moles de titane était rapporté à 1 a été employé comme la valeur du nombre atomique  $x$ .

**[0099]** La hauteur moyenne arithmétique  $R_a$  de la surface ornementale a été obtenue de la manière suivante. A savoir, en utilisant un instrument de mesure de rugosité de surface à stylet conformément à la norme JIS B 0601–2001, des mesures en cinq emplacements ont été effectuées en fixant la longueur de mesure, la valeur de coupe, le diamètre d'extrémité distale du stylet et la vitesse de balayage du stylet à 5 mm, 0,8 mm, 2  $\mu$ m et 0,5 mm/s, respectivement. Ensuite, une valeur moyenne des cinq valeurs obtenues a été employée comme la hauteur moyenne arithmétique  $R_a$ .

**[0100]** Les rapports de l'ingrédient principal, du sous-ingrédient, du premier ingrédient additif et du troisième ingrédient additif ont été analysés par le procédé d'analyse de fluorescence des rayons X (XRF). Le rapport du deuxième ingrédient additif était extrêmement petit et donc analysé par un microscope électronique en transmission (TEM).

**[0101]** Ces résultats de mesure et les résultats d'analyse sont montrés dans le tableau 1.

**[0102]** Pour ce qui concerne le ton, une enquête par questionnaire sur trois éléments: un sens de haute qualité; la satisfaction esthétique; et un calme spirituel a été menée sur un total de 40 moniteurs d'une vingtaine à une cinquantaine d'années, chacun desquels incluait cinq hommes et cinq femmes. L'évaluation a été réalisée de la façon suivante. A savoir, sur la base du pourcentage de moniteurs qui ont répondu «admissible» pour chacun de ces trois éléments, il a été évalué comme «excellent» lorsque le résultat n'était pas inférieur à 90% pour la totalité de ces éléments. Il a été évalué comme «bon» lorsqu'il y avait au moins un élément pour lequel le résultat était 80%. Il a été évalué comme «pas bon» lorsqu'il y avait au moins un élément pour lequel le résultat n'était pas supérieur à 70%. Les résultats des pourcentages des moniteurs sont montrés dans le tableau 1.

[Tableau 1]

Échantillon n°	Ingrédient principal		Sous-ingrédient		Premier ingrédient additif		Deuxième ingrédient additif		Troisième ingrédient additif		
	Composition	x	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse
1	TiN <sub>x</sub>	0,65	78,5	Ni	14	NbC	6	TiO <sub>2-y</sub>	<1	Cr	1,5
2		0,8									
3		0,9									
4		0,96									
5		1									

[Tableau 1 - Suite]

Échantillon n°	Valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra (µm)	Luminosité psychométrique I*	Indice de chromie a*	Indice de chromie b*	Sens de haute qualité		Satisfaction esthétique	Calme spirituel
					(%)	(% =		
1	0,028	78	3	28	100	70	80	
2	0,025	77	3	28	100	100	90	
3	0,027	76	3	28	100	100	90	
4	0,025	75	3	30	100	100	90	
5	0,029	73	3	32	80	80	70	

[0103] Ainsi qu'il est visible à partir des résultats montrés dans le tableau 1, les échantillons n° 2 à 4 de l'invention, dans lesquels la valeur du nombre atomique  $x$  n'était pas inférieure à 0,8 et pas supérieure à 0,96, ont été évalués comme excellents pour tous les éléments «sens de haute qualité», «satisfaction esthétique» et «calme spirituel», et ont obtenu des évaluations des moniteurs supérieures pour ces trois éléments par rapport aux échantillons n° 1 et 5, dont le nombre atomique était au-delà de la plage ci-dessus.

<Exemple 2>

[0104] Premièrement, de la poudre de nitrure de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 22,3  $\mu\text{m}$ ) exprimée par la formule de composition suivante  $\text{TiN}_x$  ( $0,7 \leq x \leq 0,9$ ), de la poudre de nickel (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 12,8  $\mu\text{m}$ ), au moins un type choisi parmi une poudre de nitrure de vanadium, de nitrure de niobium, de nitrure de tantale, de molybdène, de niobium, de tungstène et de tantale (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 7  $\mu\text{m}$ ), et de l'oxyde de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 0,6  $\mu\text{m}$ ) ont été pesés de façon à ce que leurs rapports respectifs dans un corps fritté deviennent ceux montrés dans les tableaux 2 à 4, et broyés et mélangés ensemble pour préparer chaque matière première.

[0105] Ensuite, une solution de 2-propanol a été ajoutée à chaque matière première ainsi obtenue. Après que cela a été broyé et mélangé pendant 72 heures en utilisant un broyeur vibrant, 3% en masse de cire de paraffine comme un liant ont été ajoutés à la matière première préparée et elle a été séchée par un procédé de séchage par atomisation, obtenant ainsi chaque corps pulvérulent. Chaque corps pulvérulent ainsi obtenu a été soumis à un pressage à une pression de formage de 98 MPa, préparant ainsi chaque corps formé. Celui-ci a été dégraissé à 600°C dans une atmosphère d'azote, et maintenu à une température de 1530°C pendant deux heures sous vide et ensuite cuit, obtenant ainsi chaque corps fritté en forme de disque ayant un diamètre de 16 mm.

[0106] Les surfaces des corps frittés dénotés par les échantillons n° 6 à 104 (à l'exception des échantillons n° 16, 17, 28, 29, 40, 41, 54, 55, 68, 69, 82, 83, 96 et 97) dans les tableaux 2 à 4 ont été soumises à un procédé de rodage pendant une heure en utilisant une machine à roder constituée d'étain et un abrasif au diamant ayant une taille de grains de 1  $\mu\text{m}$ . Ensuite, chaque corps fritté, de l'eau, et du carborundum vert (GC) comme milieu ont été chargés dans une machine rotative de polissage au tonneau, et le polissage au tonneau a été effectué pendant 24 heures, formant ainsi chaque surface ornementale. Ensuite, en utilisant un spectrophotomètre (CM-3700d, etc., fabriqué par Konica Minolta Holdings, Inc.), le ton de chaque surface ornementale a été mesuré conformément à la norme JIS Z 8722-2000, en fixant la source de lumière à la source de lumière CIE standard D65, l'angle de vue à 10°, et la plage de mesure à 3 mm x 5 mm, respectivement.

[0107] La hauteur moyenne arithmétique  $R_a$  de la surface ornementale a été obtenue de la manière suivante. A savoir, en utilisant un instrument de mesure de rugosité de surface à stylet conformément à la norme JIS B 0601-2001, des mesures en cinq emplacements ont été effectuées en fixant la longueur de mesure, la valeur de coupe, le diamètre d'extrémité distale du stylet et la vitesse de balayage du stylet à 5 mm, 0,8 mm, 2  $\mu\text{m}$  et 0,5 mm/s, respectivement. Ensuite, une valeur moyenne des cinq valeurs obtenues a été employée comme la hauteur moyenne arithmétique  $R_a$ .

[0108] Les surfaces des corps frittés dénotés par les échantillons n° 16, 17, 28, 29, 40, 41, 54, 55, 68, 69, 82, 83, 96 et 97 ont été soumises à un procédé de rodage en utilisant la machine à roder constituée d'étain, formant ainsi chaque surface ornementale. Ensuite, aucun polissage au tonneau n'a été effectué, et le ton et la hauteur moyenne arithmétique  $R_a$  ont été mesurés par le même procédé de mesure que ci-dessus.

[0109] Séparément, les rapports de l'ingrédient principal, du sous-ingrédient et du premier ingrédient additif ont été obtenus par le procédé d'analyse de fluorescence des rayons X (XRF). Le rapport du deuxième ingrédient additif était extrêmement petit et donc analysé par un microscope électronique en transmission (TEM).

[0110] Ces résultats de mesure et les résultats d'analyse sont montrés dans les tableaux 2 à 4.

[0111] Pour ce qui concerne le ton, une enquête par questionnaire sur trois éléments: un sens de haute qualité; la satisfaction esthétique; et un calme spirituel a été menée sur un total de 40 moniteurs d'une vingtaine à une cinquantaine d'années, chacun desquels incluait cinq hommes et cinq femmes. L'évaluation a été réalisée de la façon suivante. A savoir, sur la base du pourcentage de moniteurs qui ont répondu «admissible» pour chacun de ces trois éléments, il a été évalué comme «excellent» lorsque le résultat n'était pas inférieur à 90% pour la totalité de ces éléments. Il a été évalué comme «bon» lorsqu'il y avait au moins un élément pour lequel le résultat était 75%. Il a été évalué comme «pas bon» lorsqu'il y avait au moins un élément pour lequel le résultat n'était pas supérieur à 70%. Les résultats des pourcentages des moniteurs sont montrés dans les tableaux 2 à 4.

[0112]

[Tableau 2-1]

Échantillon n°	Ingrédient principal		Sous-ingrédient		Premier ingrédient additif Composition	% en masse	Deuxième ingrédient additif	
	Composition	% en masse	Composition	% en masse			Composition	% en masse
6	TiN	87	Ni	11	VN	2	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
7	TiN	91,5	Ni	6	VN	2,5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
8	TiN	88	Ni	6	VN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
9	TiN	87	Ni	7	VN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
10	TiN	85	Ni	9	VN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
11	TiN	83	Ni	11	VN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
12	TiN	79,5	Ni	14,5	VN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
13	TiN	78	Ni	16	VN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
14	TiN	74	Ni	16	VN	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
15	TiN	78	Ni	11	VN	11	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
16	TiN	85	Ni	9	VN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
17	TiN	83	Ni	11	VN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
18	TiN	87	Ni	11	NbN	2	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
19	TiN	91,5	Ni	6	NbN	2,5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
20	TiN	88	Ni	6	NbN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
21	TiN	87	Ni	7	NbN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
22	TiN	85	Ni	9	NbN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
23	TiN	83	Ni	11	NbN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
24	TiN	79,5	Ni	14,5	NbN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
25	TiN	78	Ni	16	NbN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
26	TiN	74	Ni	16	NbN	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
27	TiN	78	Ni	11	NbN	11	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
28	TiN	85	Ni	9	NbN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
29	TiN	83	Ni	11	NbN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
30	TiN	87	Ni	11	TaN	2	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
31	TiN	91,5	Ni	6	TaN	2,5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1

Échantillon n°	Ingrédient principal		Sous-ingrédient		Premier ingrédient additif		Deuxième ingrédient additif	
	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse
32	TiN	88	Ni	6	TaN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
33	TiN	87	Ni	7	TaN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
34	TiN	85	Ni	9	TaN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
35	TiN	83	Ni	11	TaN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
36	TiN	79,5	Ni	14,5	TaN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
37	TiN	78	Ni	16	TaN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
38	TiN	74	Ni	16	TaN	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
39	TiN	78	Ni	11	TaN	11	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
40	TiN	85	Ni	9	TaN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
41	TiN	83	Ni	11	TaN	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
42	TiN	87	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	2	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
43	TiN	86,5	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	2,5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
44	TiN	86	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	3	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
45	TiN	83	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
46	TiN	81	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	8	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
47	TiN	84	Ni	6	Mo <sub>2</sub> C	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
48	TiN	83	Ni	7	Mo <sub>2</sub> C	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
49	TiN	81	Ni	9	Mo <sub>2</sub> C	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
50	TiN	79	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
51	TiN	75,5	Ni	14,5	Mo <sub>2</sub> C	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
52	TiN	74	Ni	16	Mo <sub>2</sub> C	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
53	TiN	78	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	11	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
54	TiN	85	Ni	9	Mo <sub>2</sub> C	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
55	TiN	83	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1

[0113]

[Tableau 2-2]

Échantillon n°	Valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra (µm)	Lumirosité psychométrique I*	Indice de chromie a*	Indice de chromie b*	Sens de haute qualité		Satisfaction esthétique (%)	Calme spirituel (%)
					(%)	(%)		
6	0,025	72	6	28	80	80	80	80
7	0,026	75	6	30	90	90	90	90
8	0,025	75	4	31	90	90	90	90
9	0,029	76	9	32	100	100	100	90
10	0,027	76	7	31	100	100	100	90
11	0,028	76	6	31	100	100	100	90
12	0,024	76	4	32	100	100	100	90
13	0,025	75	4	31	90	90	100	80
14	0,030	79	6	35	90	90	90	90
15	0,028	84	6	36	80	80	80	80
16	0,040	68	7	18	50	60	60	70
17	0,043	68	6	18	50	60	60	70
18	0,024	72	6	28	80	80	80	80
19	0,026	75	6	30	90	90	90	100
20	0,028	75	4	32	90	90	90	90
21	0,028	76	9	31	100	100	100	90
22	0,027	76	7	31	100	100	100	90
23	0,026	76	6	32	100	100	100	90
24	0,024	76	4	32	100	100	100	90
25	0,025	75	4	31	90	100	100	90
26	0,030	79	6	35	90	90	90	90
27	0,029	84	6	36	80	80	80	80
28	0,032	68	7	18	75	75	75	80

Échantillon n°	Valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra (µm)	Luminosité psychométrique L*	Indice de chromie a*	Indice de chromie b*	Sens de haute qualité (%)		Satisfaction esthétique (%)	Calme spirituel (%)
29	0,035	67	6	18	75	75	80	80
30	0,022	72	6	28	80	80	80	80
31	0,024	75	6	28	90	90	100	100
32	0,023	75	4	28	90	90	90	90
33	0,025	76	9	32	100	100	100	90
34	0,027	76	7	31	100	100	100	90
35	0,028	76	6	31	100	100	100	90
36	0,024	76	4	32	100	100	100	90
37	0,025	75	4	31	90	100	100	80
38	0,029	79	6	35	90	90	90	90
39	0,028	72	6	36	80	80	80	80
40	0,032	68	7	18	75	75	80	80
41	0,035	67	6	18	75	75	80	80
42	0,025	72	6	28	80	80	80	80
43	0,026	75	6	28	90	100	100	100
44	0,028	77	6	30	100	100	100	100
45	0,026	78	6	32	100	100	100	100
46	0,025	79	6	34	100	100	100	100
47	0,024	80	4	33	90	100	100	100
48	0,029	81	9	33	90	100	100	90
49	0,028	80	7	34	90	100	100	90
50	0,028	81	6	34	90	100	100	100
51	0,026	80	4	33	90	90	100	100
52	0,025	81	4	33	90	90	90	90
53	0,030	84	6	36	80	80	80	80

Échantillon n°	Valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra (µm)	Luminosité psychométrique L*	Indice de chromie a*	Indice de chromie b*	Sens de haute qualité		Satisfaction esthétique	Calme spirituel
					(%)	(%)		
54	0,033	68	7	18	75	(%)	75	80
55	0,035	68	6	18	75	(%)	75	80

[0114]

[Tableau 3 -1]

Échantillon n°	Ingrédient principal		Sous-ingrédient		Premier ingrédient additif		Deuxième ingrédient additif	
	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse
56	TiN	87	Ni	11	NbC	2	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
57	TiN	86,5	Ni	11	NbC	2,5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
58	TiN	86	Ni	11	NbC	3	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
59	TiN	83	Ni	11	NbC	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
60	TiN	81	Ni	11	NbC	8	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
61	TiN	84	Ni	6	NbC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
62	TiN	83	Ni	7	NbC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
63	TiN	81	Ni	9	NbC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
64	TiN	79	Ni	11	NbC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
65	TiN	75,5	Ni	14,5	NbC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
66	TiN	74	Ni	16	NbC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
67	TiN	78	Ni	11	NbC	11	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
68	TiN	85	Ni	9	NbC	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
69	TiN	83	Ni	11	NbC	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
70	TiN	87	Ni	11	WC	2	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
71	TiN	86,5	Ni	11	WC	2,5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
72	TiN	86	Ni	11	WC	3	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
73	TiN	83	Ni	11	WC	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
74	TiN	81	Ni	11	WC	8	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
75	TiN	84	Ni	6	WC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
76	TiN	83	Ni	7	WC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
77	TiN	81	Ni	9	WC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
78	TiN	79	Ni	11	WC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
79	TiN	75,5	Ni	14,5	WC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
80	TiN	74	Ni	16	WC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
81	TiN	78	Ni	11	WC	11	TiO <sub>2-y</sub>	<<1

Échantillon n°	Ingrédient principal		Sous-ingrédient		Premier ingrédient additif		Deuxième ingrédient additif	
	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse
82	TiN	85	Ni	9	WC	6	TiO <sub>2</sub> .y	<<1
83	TiN	83	Ni	11	WC	6	TiO <sub>2</sub> .y	<<1

[0115]

[Tableau 3-2]

Échantillon n°	Valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra ( $\mu\text{m}$ )	Luminosité psychométrique L*	Coefficient de chromie a*	Coefficient de chromie b*	Sens de haute qualité		Calme spirituel (%)
					(%)	(%)	
56	0,025	72	6	27	80	80	80
57	0,026	75	6	27	90	100	100
58	0,026	77	6	30	100	100	100
59	0,025	78	6	32	100	100	100
60	0,030	79	5	34	100	100	100
61	0,026	82	3	33	90	100	100
62	0,029	81	9	33	90	100	90
63	0,027	82	7	34	90	100	90
64	0,028	81	6	34	90	100	100
65	0,026	82	5	33	90	90	100
66	0,025	82	3	33	90	90	90
67	0,028	84	6	36	80	80	80
68	0,032	68	7	18	75	75	80
69	0,036	67	6	18	75	75	80
70	0,025	72	6	28	80	80	80
71	0,026	75	6	28	90	100	100
72	0,027	77	6	30	100	100	100
73	0,028	78	6	32	100	100	100
74	0,026	79	6	34	100	100	100
75	0,023	82	4	33	90	100	100
76	0,029	81	9	33	90	100	90
77	0,024	82	7	34	90	100	90
78	0,027	81	6	34	90	100	100

Échantillon n°	Valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra ( $\mu\text{m}$ )	Luminosité psychométrique L*	Coefficient de chromie a*	Coefficient de chromie b*	Sens de haute qualité (%)		Satisfaction esthétique (%)	Calme spirituel (%)
79	0,024	82	4	33	90	90	90	100
80	0,028	82	4	33	90	90	90	90
81	0,028	84	6	36	80	80	80	80
82	0,033	68	7	18	75	75	75	80
83	0,035	68	6	18	75	75	75	80

[Tableau 4-1]

Échantillon n°	Ingrédient principal		Sous-ingrédient		Premier ingrédient additif		Deuxième ingrédient additif	
	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse
84	TiN	87	Ni	11	TaC	2	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
85	TiN	86,5	Ni	11	TaC	2,5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
86	TiN	86	Ni	11	TaC	3	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
87	TiN	83	Ni	11	TaC	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
88	TiN	81	Ni	11	TaC	8	TiO <sub>2-y</sub>	<<11
89	TiN	84	Ni	6	TaC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
90	TiN	83	Ni	7	TaC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
91	TiN	81	Ni	9	TaC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
92	TiN	79	Ni	11	TaC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
93	TiN	75,5	Ni	14,5	TaC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
94	TiN	74	Ni	16	TaC	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
95	TiN	78	Ni	11	TaC	11	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
96	TiN	85	Ni	9	TaC	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
97	TiN	83	Ni	11	TaC	6	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
98	TiN	83	Ni	11	VN	3	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
99	ZrO <sub>2</sub>	80	Ni	10	Mo <sub>2</sub> C	3	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
100	TiN	42,5	Ni	16,5	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10	-	-
					TiC	30	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
					Cr <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	8	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
101	TiN	47,5	Ni	14	Mo <sub>2</sub> C	3	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
					TiC	25,5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
					Cr <sub>3</sub> C <sub>2</sub>	12	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
102	CeO <sub>2</sub>	100	-	-	Pr <sub>2</sub> O <sub>11</sub>	0,0005	-	-
103	TiN	80	Ni	10	AlN	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
104	TiN	80	Ni	10	Si	10	TiO <sub>2-y</sub>	<<1

[0117]

[Tableau 4 -2]

Echantillon n°	Valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra (µm)	Luminosité psychométrique L*	Coefficient de chromie a*	Coefficient de chromie b*	Sens de haute qualité (%)	Satisfaction esthétique (%)	Calme spirituel (%)
84	0,023	81	6	28	80	80	80
85	0,027	75	6	28	90	100	100
86	0,025	77	6	30	100	100	100
87	0,026	78	6	32	100	100	100
88	0,027	79	6	34	100	100	100
89	0,024	82	4	33	90	100	100
90	0,028	81	9	33	90	100	90
91	0,027	82	7	34	90	100	90
92	0,028	81	6	34	90	100	100
93	0,029	82	4	33	90	90	100
94	0,025	82	4	33	90	90	90
95	0,030	84	6	36	80	80	80
96	0,032	68	7	18	75	75	80
97	0,034	67	6	18	75	75	80
98	0,025	79	7	34	100	100	100
99	0,03	67	1	39	60	50	60
100	0,027	68	3	6	30	30	30
101	0,027	68	10	7	30	30	30
102	0,027	96	-1	10	50	50	50
103	0,030	64	5	16	50	50	50
104	0,030	64	5	15	50	50	50

**[0118]** Ainsi qu'il est visible à partir des résultats montrés dans les tableaux 2 à 4, les échantillons n° 6 à 15, 18 à 27, 30 à 39, 42 à 53, 56 à 67, 70 à 81, 84 à 95 et 103 de l'invention, dans lesquels la valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra de la surface ornementale n'était pas plus de 0,03 µm, la valeur de la luminosité psychométrique L\* n'est pas moins de 72 et pas plus de 84, et les valeurs des indices de chromie a\* et b\* n'étaient pas moins de 3 et pas plus de 9, et pas moins de 27 et pas plus de 36, respectivement, ont été évalués comme excellents ou bons, à savoir de bons résultats indiquant que ces échantillons peuvent apporter à ces moniteurs un «sens de haute qualité», une «satisfaction esthétique» et un «calme spirituel». Si l'on compare l'échantillon n° 10 et l'échantillon n° 16 ayant la même composition et le même rapport de celle-ci, ou l'échantillon n° 11 et l'échantillon n° 17 ayant la même composition et le même rapport de celle-ci, les échantillons n° 10 et 11, dans lesquels la valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra n'est pas plus de 0,03 µm, donnent un indice de chromie b\* supérieur, à savoir des résultats meilleurs que les échantillons n° 16 et 17.

**[0119]** En particulier, les échantillons n° 9 à 12, 21 à 24, 33 à 36, 43 à 46, 48 à 51, 57 à 60, 62 à 65, 71 à 74, 76 à 79, 85 à 88, 90 à 93 et 98, dans lesquels au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium, le nitrure de tantale, le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale était contenu dans la proportion de 2,5 à 10% en masse, étaient évalués comme excellents, montrant des résultats supérieurs.

**[0120]** En outre, les échantillons n° 58 à 60, 72 à 74, 86 à 88 et 98, dans lesquels l'ingrédient additif était au moins un type choisi parmi le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tantale et le carbure de tungstène, et la teneur de celui-ci était 3 à 8% en masse, ont atteint 100% dans les pourcentages de moniteurs qui ont répondu «admissible» sur les trois éléments mentionnés ci-dessus.

**[0121]** Par contraste, l'échantillon n° 103 contenant du nitrure d'aluminium comme un ingrédient additif, et l'échantillon n° 104 contenant du silicium comme un ingrédient additif ont été évalués comme n'étant pas bons parce que leurs valeurs de luminosité psychométrique L\* étaient inférieures à 72, et leurs valeurs d'indice de chromie b\* étaient inférieures à 28, ne parvenant pas à satisfaire suffisamment les moniteurs.

**[0122]** L'échantillon n° 99 contenant de l'oxyde de zirconium comme l'ingrédient principal a été évalué comme n'étant pas bon parce que la valeur d'indice de chromie b\* excédait 36, ne parvenant pas à satisfaire suffisamment les moniteurs.

**[0123]** L'échantillon n° 102 contenant de l'oxyde de cérium comme l'ingrédient principal a été évalué comme n'étant pas bon parce que la valeur de luminosité psychométrique L\* excédait 84, ne parvenant pas à satisfaire suffisamment les moniteurs.

**[0124]** Les échantillons n° 100 et 101 contenant 25,5 à 30% en masse de carbure de titane comme un ingrédient additif ont été évalués comme n'étant pas bons parce que la valeur de luminosité psychométrique L\* était inférieure à 72, et la valeur d'indice de chromie b\* était inférieure à 28, ne parvenant pas à satisfaire suffisamment les moniteurs.

### <Exemple 3>

**[0125]** Premièrement, de la poudre de nitrure de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 22,3 µm) exprimée par la formule de composition suivante  $TiN_x$  ( $0,7 \leq x \leq 0,9$ ), de la poudre de nickel (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 12,8 µm), de la poudre de molybdène (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 7 µm), de la poudre de chrome (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 40 µm) et de l'oxyde de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 0,6 µm) ont été pesés de façon à ce que leurs rapports respectifs dans un corps fritté deviennent ceux montrés dans le tableau 5, et broyés et mélangés ensemble pour préparer chaque matière première. Le temps de broyage et de mélangeage était tel que montré dans le tableau 5.

**[0126]** Ensuite, une solution de 2-propanol a été ajoutée à chaque matière première ainsi obtenue. Après que cela a été broyé et mélangé pendant 72 heures en utilisant un broyeur vibrant, 3% en masse de cire de paraffine comme un liant ont été ajoutés à chaque matière première et elle a été séchée par un procédé de séchage par atomisation, obtenant ainsi chaque corps pulvérulent. Chaque corps pulvérulent ainsi obtenu a été soumis à un pressage à une pression de formage de 98 MPa, préparant ainsi chaque corps formé. Celui-ci a été dégraissé à 600°C dans une atmosphère d'azote, et maintenu à une température de 1530°C pendant deux heures et ensuite cuit, obtenant ainsi chaque corps fritté en forme de disque ayant un diamètre de 16 mm.

**[0127]** Les surfaces des corps frittés dénotés par les échantillons n° 105 à 109 dans le tableau 5 ont été soumises à un procédé de rodage pendant une heure en utilisant une machine à roder constituée d'étain et un abrasif au diamant ayant une taille de grains de 1 µm. Ensuite, chaque corps fritté, de l'eau, et du carborundum vert (GC) comme milieu ont été chargés dans une machine rotative de polissage au tonneau, et le polissage au tonneau a été effectué pendant 24 heures, formant ainsi chaque surface ornementale. Ensuite, en utilisant un spectrophotomètre (CM-3700d, etc., fabriqué par Konica Minolta Holdings, Inc.), le ton de chaque surface ornementale a été mesuré conformément à la norme JIS Z 8722-2000, en fixant la source de lumière à la source de lumière CIE standard D65, l'angle de vue à 10°, et la plage de mesure à 3 mm x 5 mm, respectivement.

**[0128]** La hauteur moyenne arithmétique Ra de la surface ornementale a été obtenue de la manière suivante. A savoir, en utilisant un instrument de mesure de rugosité de surface à stylet conformément à la norme JIS B 0601-2001, des mesures en cinq emplacements ont été effectuées en fixant la longueur de mesure, la valeur de coupe, le diamètre d'extrémité

## CH 698 824 B1

distale du stylet et la vitesse de balayage du stylet à 5 mm, 0,8 mm, 2 µm et 0,5 mm/s, respectivement. Ensuite, une valeur moyenne des cinq valeurs obtenues a été calculée. Après la mesure, une immersion partielle dans un test à la sueur artificielle ( $23 \pm 2^\circ\text{C}$ , durée 24 heures) dans les tests de résistance à la corrosion définis par la norme JIS B 7001-1995 a été appliquée aux échantillons n° 105 à 109, et le ton de la surface ornementale avant et après le test a été mesuré en utilisant le procédé de mesure de ton mentionné ci-dessus.

**[0129]** Séparément, les rapports de l'ingrédient principal, du sous-ingrédient, du premier ingrédient additif et du troisième ingrédient additif ont été obtenus par le procédé d'analyse de fluorescence des rayons X (XRF). Le rapport du deuxième ingrédient additif était extrêmement petit et donc analysé par un microscope électronique en transmission (TEM).

**[0130]** Ces résultats de mesure et les résultats d'analyse sont montrés dans les tableaux 5 à 6.

[Tableau 5]

Échantillon n°	Ingrédient principal		Sous-ingrédient		Premier ingrédient additif		Deuxième ingrédient additif		Troisième ingrédient additif	
	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse
105	TiN	85	Ni	10	Mo <sub>2</sub> C	5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1	Cr	0
106	TiN	83,5	Ni	10	Mo <sub>2</sub> C	5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1	Cr	1,5
107	TiN	81	Ni	10	Mo <sub>2</sub> C	5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1	Cr	4
108	TiN	78,5	Ni	10	Mo <sub>2</sub> C	5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1	Cr	6,5
109	TiN	77,5	Ni	10	Mo <sub>2</sub> C	5	TiO <sub>2-y</sub>	<<1	Cr	7,5

[Tableau 6]

Échantillon n°	Valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra (µm)	Luminosité psychométrique L*			Indice de chromie a*			Indice de chromie b*		
		Avant le test	Après le test	Différence	Avant le test	Après le test	Différence	Avant le test	Après le test	Différence
105	0,028	78,0	75,7	2,3	6,0	6,6	-0,6	31,0	30,9	0,1
106	0,026	77,8	77,7	0,1	5,8	5,7	0,1	29,8	29,7	0,10
107	0,028	77,5	77,5	0,0	5,5	5,4	0,1	29,4	29,4	0,0
108	0,027	77,4	77,4	0,0	5,4	5,1	0,1	29,0	28,9	0,1
109	0,027	77,0	77,0	0,0	4,0	4,0	0,0	28,0	28,0	0,0

[0133] Ainsi qu'il est visible à partir des résultats montrés dans les tableaux 5 et 6, les échantillons n° 106 à 109 contenant du chrome présentaient moins de changement avant et après le test en termes de luminosité psychométrique  $L^*$  et d'indices de chromie  $a^*$  et  $b^*$  que l'échantillon n° 105 ne contenant pas de chrome. Ainsi, il est possible de dire que les échantillons n° 106 à 109 ont une bonne résistance à la corrosion et peuvent conserver un sens de haute qualité, une satisfaction esthétique et un calme spirituel à long terme.

[0134] D'autre part, ainsi qu'il est visible à partir de l'échantillon n° 109, en présence d'une grande quantité de chrome, la résistance à la corrosion est bonne, tandis que les deux indices de chromie  $a^*$  et  $b^*$  indiquent que la transparence est diminuée. En conséquence, les échantillons n° 106 à 108, contenant du chrome dans la proportion de pas moins de 1,5% en masse et pas plus de 6,5% en masse, sont appropriés pour garantir une compatibilité de la résistance à la corrosion et de la transparence.

#### <Exemple 4>

[0135] Premièrement, de la poudre de nitrure de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 22,3  $\mu\text{m}$ ) exprimée par la formule de composition suivante  $\text{TiN}_x$  ( $0,7 \# \times \# 0,9$ ), de la poudre de nickel (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 12,8  $\mu\text{m}$ ), de la poudre de molybdène, de la poudre de tantale (pureté: non inférieure à 99,5% en masse, taille moyenne de grains: 7  $\mu\text{m}$ ), et de l'oxyde de titane (pureté: non inférieure à 99% en masse, taille moyenne de grains: 0,6  $\mu\text{m}$ ) ont été pesés de façon à ce que leurs rapports respectifs dans un corps fritté deviennent ceux montrés dans le tableau 7, et broyés et mélangés ensemble pour préparer chaque matière première.

[0136] Ensuite, une solution de 2-propanol a été ajoutée à chaque matière première ainsi obtenue. Après que cela a été broyé et mélangé pendant 72 heures en utilisant un broyeur vibrant, 3% en masse de cire de paraffine comme un liant ont été ajoutés à chaque matière première et elle a été séchée par un procédé de séchage par atomisation, obtenant ainsi chaque corps pulvérulent. Chaque corps pulvérulent ainsi obtenu a été soumis à un pressage à une pression de formage de 98 MPa, préparant ainsi chaque corps formé. Celui-ci a été dégraissé à 600°C dans une atmosphère d'azote, et maintenu à une température de 1600°C pendant deux heures et ensuite cuit, obtenant ainsi chaque corps fritté en forme de disque ayant un diamètre de 16 mm.

[0137] La surface du corps fritté a été soumise à un procédé de rodage pendant une heure en utilisant une machine à roder constituée d'étain. Ensuite, chaque corps fritté, de l'eau, et du carborundum vert (GC) comme milieu ont été chargés dans une machine rotative de polissage au tonneau. Le rapport de pore ouvert de la surface ornementale a été ajusté en effectuant un polissage au tonneau tout en ajustant le temps, obtenant ainsi les échantillons n° 110 à 117 montrés dans le tableau 7. Le ton et la valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques  $R_a$  de la surface ornementale ont été mesurés par le même procédé qu'à l'exemple 1. Le rapport de pore ouvert dans la surface ornementale a été trouvé de la manière suivante. A savoir, en utilisant un microscope métallurgique, une image de la surface ornementale est prise à un grossissement de x200 sur une caméra CCD. En utilisant un analyseur d'images («LUZEX-FS», fabriqué par Nireco Corporation), le rapport de pore ouvert dans une superficie de mesure totale de  $4,5 \times 10^{-1} \text{ mm}^2$  est trouvé à condition que la superficie de mesure d'un champ visuel au sein de l'image soit  $2,25 \times 10^{-2} \text{ mm}^2$  et que le nombre de champs de mesure soit 20.

[0138] Séparément, les rapports de l'ingrédient principal, du sous-ingrédient, du premier ingrédient additif et du troisième ingrédient additif ont été obtenus par le procédé d'analyse de fluorescence des rayons X (XRF). Le rapport du deuxième ingrédient additif était extrêmement petit et donc analysé par un microscope électronique en transmission (TEM).

[0139] Ces résultats de mesure et les résultats d'analyse sont montrés dans le tableau 7.

[0140] Pour ce qui concerne le ton, une enquête par questionnaire sur trois éléments: un sens de haute qualité; la satisfaction esthétique; et un calme spirituel a été menée sur un total de 40 moniteurs d'une vingtaine à une cinquantaine d'années, chacun desquels incluait cinq hommes et cinq femmes. Les pourcentages des moniteurs qui ont répondu «admissible» pour chacun de ces trois éléments sont montrés dans le tableau 7.

[Tableau 7]

Échantillon n°	Valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra (µm)	Rapport de pore ouvert (%)	Ingrédient principal		Sous-ingrédient		Premier ingrédient additif		Deuxième ingrédient additif	
			Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse	Composition	% en masse
110	0,030	4,0	TiN	82	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	7	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
111	0,025	3,0	TiN	82	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	7	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
112	0,018	2,0	TiN	82	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	7	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
113	0,011	1,0	TiN	82	Ni	11	Mo <sub>2</sub> C	7	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
114	0,030	4,0	TiN	82	Ni	11	TaC	7	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
115	0,025	3,0	TiN	82	Ni	11	TaC	7	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
116	0,018	2,0	TiN	82	Ni	11	TaC	7	TiO <sub>2-y</sub>	<<1
117	0,011	1,0	TiN	82	Ni	11	TaC	7	TiO <sub>2-y</sub>	<<1

[Tableau 7 - Suite]

Échantillon n°	Luminosité psychométrique L*	Indice de chromie a*	Indice de chromie b*	Sens de haute qualité (%)		Satisfaction esthétique (%)	Calme spirituel (%)
				Indice de chromie	Sens de haute qualité		
110	72	6	33	90	100	90	
111	75	6	34	100	100	90	
112	77	6	35	100	100	90	
113	79	6	36	100	100	90	
114	72	6	33	90	100	90	
115	75	6	34	100	100	90	
116	77	6	35	100	100	90	
117	79	6	36	100	100	90	

[0142] Ainsi qu'il est visible à partir des résultats montrés dans le tableau 7, dans les échantillons n° 111 à 113, et 115 à 117, dans lesquels le rapport de pore ouvert n'était pas plus de 3%, la luminosité psychométrique L\* était 75 à 79, plus élevée que la luminosité psychométrique L\* des échantillons n° 110 et 114. Cela montre que les moniteurs ont ressenti un sens plus amélioré de haute qualité par rapport aux échantillons n° 111 à 113 et 115 à 117 que par rapport aux échantillons n° 110 et 114.

[0143] Il est visible que l'indice de chromie b\* augmente avec une diminution de la valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra. Ainsi, il a été confirmé qu'une bonne couleur or peut être produite en réduisant la valeur moyenne des hauteurs moyennes arithmétiques Ra à pas plus de 0,03 µm.

### Revendications

1. Céramique, pour une partie ornementale, ayant une surface ornementale constituée d'un ingrédient principal composé de nitrure de titane exprimé par la formule de composition suivante:  $TiN_x$  ( $0,8 \leq x \leq 0,96$ ), et d'un sous-ingrédient composé de nickel, et qui contient un premier ingrédient additif composé d'au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium, le nitrure de tantale, le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale, et un deuxième ingrédient additif composé d'oxyde de titane.
2. Céramique pour une partie ornementale selon la revendication 1 dans laquelle, la hauteur moyenne arithmétique Ra d'au moins la surface ornementale est pas plus de 0,03 µm, et dans l'espace couleur CIE 1976L\*a\*b\*, la luminosité psychométrique L\* de la surface ornementale est pas moins de 72 et pas plus de 84, et les indices de chromie a\* et b\* sont pas moins de 3 et pas plus de 9, et pas moins de 27 et pas plus de 36, respectivement.
3. Céramique pour une partie ornementale selon la revendication 1 ou 2, contenant du chrome comme un troisième ingrédient additif.
4. Céramique pour une partie ornementale selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, contenant du nickel comme le sous-ingrédient dans la proportion de pas moins de 7% en masse et pas plus de 14,5% en masse et au moins un type choisi parmi le nitrure de vanadium, le nitrure de niobium, le nitrure de tantale, le carbure de molybdène, le carbure de niobium, le carbure de tungstène et le carbure de tantale comme le premier ingrédient additif dans la proportion de pas moins de 2,5% en masse et pas plus de 10% en masse.
5. Céramique pour une partie ornementale selon la revendication 3 ou 4, contenant du chrome comme le troisième ingrédient additif dans la proportion de pas moins de 1,5% en masse et pas plus de 6,5% en masse.
6. Céramique pour une partie ornementale selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans laquelle le premier ingrédient additif est composé d'au moins un type choisi parmi le carbure de niobium, le carbure de molybdène, le carbure de tantale et le carbure de tungstène, et la teneur de celui-ci est pas moins de 3% en masse et pas plus de 8% en masse.
7. Céramique pour une partie ornementale selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 dans laquelle le rapport de pore ouvert dans la surface ornementale est pas plus de 3%.
8. Partie ornementale pour une montre qui est formée à partir de la céramique pour une partie ornementale selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.
9. Partie ornementale pour équipement portable qui est formée à partir de la céramique pour une partie ornementale selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.
10. Équipement portable comprenant la partie ornementale pour équipement portable selon la revendication 9.

Fig. 1

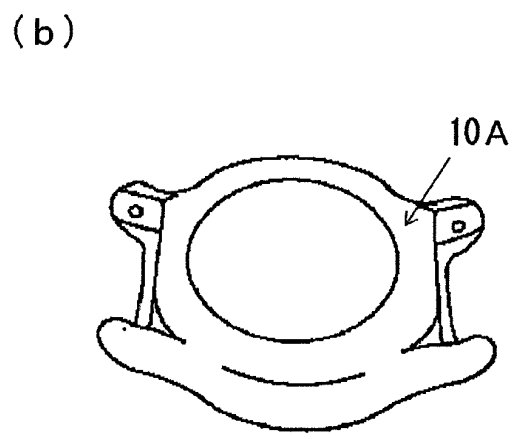
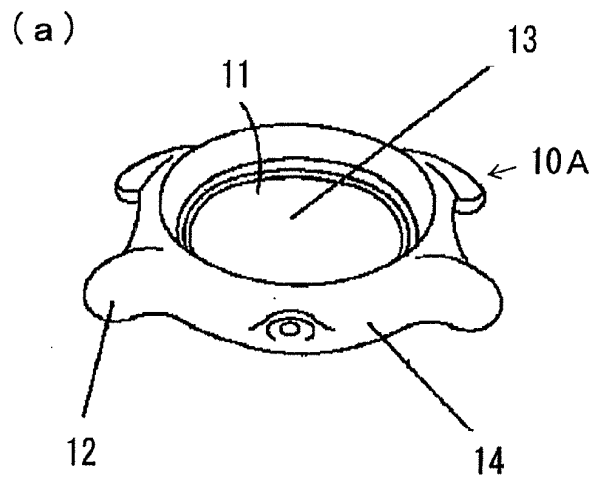


Fig. 2

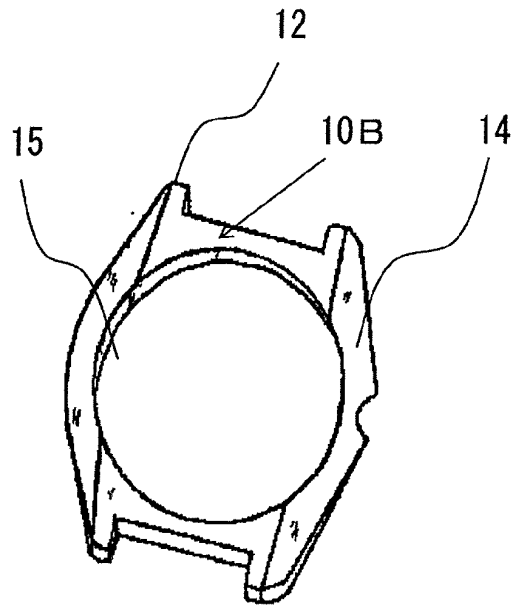


Fig. 3

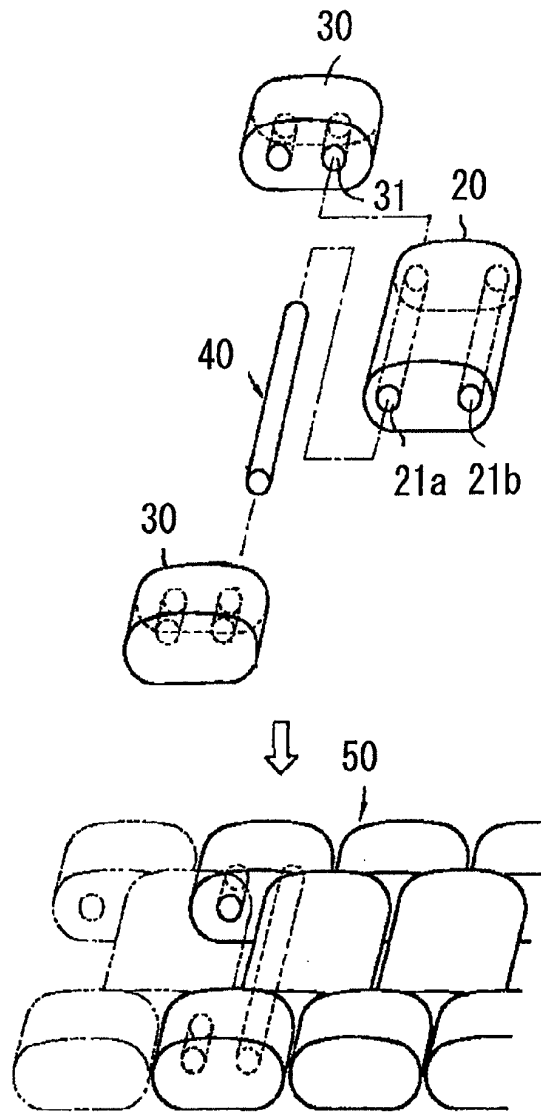


Fig. 4

