

(19)



(11)

EP 2 548 982 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

23.01.2013 Bulletin 2013/04

(51) Int Cl.:

C22C 14/00 (2006.01)

A44C 5/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12175562.3**

(22) Date de dépôt: **09.07.2012**

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Etats d'extension désignés:

BA ME

(30) Priorité: **08.07.2011 CH 11492011**

(71) Demandeur: **Titanium Engineering Sàrl**
1400 Yverdon-les-Bains (CH)

(72) Inventeur: **Piotrowski, Olivier**
1400 Yverdon-les-Bains (CH)

(74) Mandataire: **BOVARD AG**
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(54) **Alliage de titane affiné**

(57) La présente invention se réfère à un alliage constitué de titane et d'au moins un autre matériau, contenant entre 50% et 99% de titane et entre 1 % et 50% de l'autre matériau. L'autre matériau est un des métaux précieux, notamment l'un quelconque entre l'or, l'argent,

le platine ou le palladium. La présente invention se réfère également à un procédé de production d'un tel alliage et à une pièce d'horlogerie et/ou de bijouterie-joaillerie fabriquée en cet alliage.

EP 2 548 982 A1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] Cette invention se réfère au domaine technique de la métallurgie, en particulier au domaine technique des alliages constitués de titane et d'au moins un autre matériau.

Etat de la technique

[0002] L'utilisation industrielle du titane et de ses alliages a commencé au début des années cinquante. En effet, avant les années quarante, il n'était pas possible de produire, à des coûts raisonnables, ce métal qui a plusieurs propriétés avantageuses. Du point de vue technologique, le titane possède notamment une résistance mécanique spécifique élevée et une résistance à la corrosion très grande dans différents environnements agressifs. En outre, la résistance mécanique du titane peut encore être améliorée par addition d'éléments d'alliage tels que l'aluminium et le vanadium. En même temps, la densité du titane est de 40 % inférieure à celle des aciers au carbone, ce qui le rend particulièrement adapté pour différentes applications où le rapport entre le poids et la résistance des matériaux jouent un rôle important.

[0003] La résistance à la corrosion du titane est accompagnée d'une résistance à l'érosion par des fluides chargés de produits à caractère abrasif (p.ex. sable dans l'eau de mer), au feu et aux attaques chimiques. Ces propriétés sont principalement dues à l'aptitude du titane à se passiver par la formation d'un film protecteur d'oxyde. Ainsi, le titane résiste parfaitement à tous les milieux naturels (atmosphère, eau de mer,...) et à de nombreux produits chimiques, en particulier à ceux qui contiennent du chlore.

[0004] Une autre propriété remarquable du titane est sa bonne biocompatibilité, donc essentiellement la propriété d'un matériau à ne pas induire de réactions négatives lorsqu'il est mis en contact avec des tissus biologiques (p.ex. la peau, l'os, le sang, etc.). En effet, une grande partie des instruments chirurgicaux et des implants médicaux sont aujourd'hui fabriqués en un alliage de titane approprié.

[0005] D'autre côté, l'utilisation du titane dans les domaines de la bijouterie, de la joaillerie ou de l'horlogerie reste plutôt symbolique. Malgré ces différents avantages technologiques, les aspects esthétiques du titane le rendent plutôt inintéressant pour ces domaines dans lesquels l'apparence et la valeur monétaire des produits jouent toujours un rôle primordial. Dû à ce fait, les métaux les plus utilisés dans les domaines de la joaillerie, de la bijouterie et de l'horlogerie haut de gamme sont les métaux précieux, en particulier l'or, l'argent, le platine ou le palladium. Ces métaux sont notamment appréciés pour les propriétés esthétiques, mais également par la valeur économique.

[0006] Bien que le plus précieux, l'or pur, donc allié à aucun autre métal, est assez peu utilisé en bijouterie ou en horlogerie. En effet, l'or pur est un métal assez mou et plastique et il n'a pas toujours la consistance nécessaire pour toutes les applications. En particulier, l'utilisation de l'or pur dans la production des boîtiers de montres reste assez peu courante vu d'un côté ces propriétés mécaniques désavantageuses et d'autre côté son prix prohibitif pour une application à large échelle. En ce qui concerne l'argent, il est bien plus adapté pour une utilisation comme matériau des boîtiers, mais c'est cette fois à cause de sa caractéristique à se ternir très rapidement qu'il est très peu utilisé dans la fabrication haut de gamme. Concernant le platine, c'est le seul utilisé à l'état pur mais de manière sporadique à cause de son prix et de la difficulté de mise en oeuvre.

[0007] Il serait donc préférable de trouver un matériau, notamment pour la production des boîtiers de montres, qui combinerait les avantages technologiques (une résistance mécanique élevée et une inertie chimico-physique presque parfaite, combinées avec une petite densité et une excellente biocompatibilité) de titane avec les avantages esthétiques et valorisante des métaux précieux.

Exposé de l'invention

[0008] La présente invention a alors pour objet de proposer un nouveau matériau, notamment pour la production des pièces d'horlogerie et/ou de joaillerie, permettant de s'affranchir des limitations de l'état de la technique mentionnées ci-dessus, en réduisant également de façon significative les coûts de production des pièces.

[0009] Selon un premier aspect de la présente invention ces objectifs sont notamment atteints à l'aide d'un alliage selon la revendication indépendante 1.

[0010] L'avantage de cette invention par rapport à toutes les solutions connues dans l'état de la technique est que l'alliage résultant présente une combinaison de propriétés très avantageuse. D'un côté, le nouveau matériau proposé possède les propriétés mécaniques du titane, à savoir une très bonne résistance à la corrosion et autres attaques chimiques, ainsi qu'une grande dureté et résistance mécaniques. En même temps, ce nouvel alliage possède également les propriétés héritées des métaux précieux, notamment une excellente polissabilité, une bonne brillance, ainsi qu'une couleur spécifique avec reflets différents selon la teneur en métal précieux. De même, ce nouveau matériau peut également être facilement coloré, grâce aux propriétés de coloration du titane complètement conservées.

[0011] Selon un autre aspect de la présente invention, il est prévu un procédé de fabrication de l'alliage selon la revendication 5.

[0012] Selon un autre aspect de la présente invention, il est prévu une pièce d'horlogerie, bijouterie et/ou de joaillerie selon la revendication 8.

[0013] Les autres aspects de la présente invention se

trouvent dans les revendications dépendantes.

Description détaillée des modes de réalisation

[0014] Ci-après quelques modes de réalisation non-limitatifs de la présente invention seront décrits plus en détail.

[0015] Selon un aspect de la présente invention, les objectifs de la présente invention sont effectivement atteints à l'aide d'un alliage qui est constitué de titane et d'au moins un autre matériau, contenant entre 50% et 99% de titane et entre 1% et 50% de l'autre matériau, et dans lequel l'autre matériau est un des métaux précieux.

[0016] La dureté et la couleur de l'alliage, ainsi que sa valeur pécuniaire dépendent essentiellement de la quantité des métaux précieux utilisés dans l'alliage.

[0017] La variété des couleurs de l'alliage selon l'invention peut aller du vert ou bleu au gris, en passant par le rose ou le jaune pâle, en fonction des besoins concrets.

[0018] De manière notable, le métal précieux utilisé dans l'alliage peut être l'un quelconque entre l'or, l'argent, le platine ou le palladium. Bien entendu, il est également possible d'utiliser d'autres matériaux (métaux ou non-métaux) dans l'élaboration de l'alliage selon l'un des modes de réalisation préférés de la présente invention.

[0019] Selon un de ces modes de réalisation préférés, l'alliage contient uniquement le titane et un seul métal précieux, sous réserve d'impuretés inévitables. Typiquement, l'alliage selon l'invention contiendra entre 85% et 95% de titane et entre 5% et 15% du métal précieux. Les meilleurs résultats au niveau de combinaison de propriétés souhaitées seront atteints avec un taux de métal précieux d'environ 10%. Par exemple et en particulier on peut obtenir un alliage titane-or 90-10 avec les caractéristiques suivantes :

- couleur blanche avec reflet doré ;
- polissabilité parfaite ;
- traitement électro plasma possible ; et
- dureté 350 Hv.

[0020] Nous tenons à préciser que les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un procédé pour la fabrication de l'alliage, ainsi qu'à l'aide d'une pièce d'horlogerie et/ou de joaillerie fabriquée en cet alliage.

[0021] Notamment, le titane et le métal précieux sont alliés sous atmosphère et/ou sous pression contrôlées. Le titane et le métal précieux sont alliés dans une enceinte close permettant d'obtenir des conditions de pression et d'atmosphère contrôlée. En effet, il est important vu l'avidité du titane envers l'oxygène de travailler sous une atmosphère neutre exempte d'oxygène. Pour ce faire un vide relativement poussé est effectué dans l'enceinte de la machine après introduction des éléments d'alliage. Ce n'est qu'une fois l'oxygène éliminé ou rem-

placé par un gaz neutre tel que l'argon que les éléments sont fondus et alliés par décharge électrique. On obtient ainsi des alliages avec des propriétés parfaitement maîtrisées.

[0022] Les pièces en question étant notablement des éléments d'habillage horloger destinés à être polis. La pièce en question peut notablement être un boîtier de montre, un bracelet, une couronne, certains éléments d'un mouvement, tels qu'une platine, des ponts, etc. Bien entendu, d'autres pièces sont absolument possibles.

[0023] Les détails de production de l'alliage selon l'invention qui ne sont pas explicitement décrits dans cette demande de brevet peuvent être compris par un homme du métier, en application de ses connaissances ordinaires.

Revendications

1. Alliage constitué de titane et d'au moins un autre matériau, contenant entre 50% et 99% de titane et entre 1% et 50% de l'autre matériau, **caractérisé en ce que** l'autre matériau est un des métaux précieux.
2. Alliage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le métal précieux est l'un quelconque entre l'or, l'argent, le platine ou le palladium.
3. Alliage selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'alliage contient uniquement le titane et un seul métal précieux, sous réserve d'impuretés inévitables.
4. Alliage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'alliage contient entre 5% et 15%, de préférence 10% du métal précieux.
5. Procédé pour la fabrication de l'alliage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le titane et le métal précieux sont alliés sous atmosphère et/ou sous pression contrôlées.
6. Procédé pour la fabrication de l'alliage selon la revendication 5, dans lequel le titane et le métal précieux sont alliés sous une atmosphère neutre exempte d'oxygène.
7. Procédé pour la fabrication de l'alliage selon la revendication 5 ou 6, dans lequel le titane et le métal précieux sont fondus et alliés par décharge électrique dans une enceinte une fois que l'oxygène est éliminé ou remplacé par un gaz neutre.
8. Pièce d'horlogerie, bijouterie et/ou de joaillerie, **caractérisée en ce qu'elle** est fabriquée en un alliage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

9. Pièce selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'il s'agit d'un boîtier de montre.**

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 17 5562

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 568 398 A (WOOD JOHN V [GB] ET AL) 4 février 1986 (1986-02-04) * colonne 1, ligne 44 - ligne 54 * * colonne 2, ligne 41 - ligne 56 * * colonne 1, ligne 11 * * colonne 4, ligne 47 - ligne 66 * * revendications 8,9 *	1-9	INV. C22C14/00 A44C5/00
X	WO 2008/018109 A1 (CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE [IT]; UNO A ERRE ITALIA SPA [IT]; BASSEGH) 14 février 2008 (2008-02-14) * page 4, ligne 17-32 * * page 8, ligne 8 - ligne 21 * * page 10, ligne 4 - ligne 11 * * page 10, ligne 22 - ligne 32 *	1,2,5-8	
X	KEUN-TAEK OH ET AL: "Cytocompatibility and electrochemical properties of Ti-Au alloys for biomedical applications", JOURNAL OF BIOMEDICAL MATERIALS RESEARCH PART B: APPLIED BIOMATERIALS, vol. 83B, no. 2, 1 novembre 2007 (2007-11-01), pages 320-326, XP055047686, ISSN: 1552-4973, DOI: 10.1002/jbm.b.30798 * abrégé *	1-7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) C22C A44C
X	GB 733 882 A (BREVETS D ETUDES ET DE RECH S) 20 juillet 1955 (1955-07-20) * page 1, ligne 60 - ligne 72 *	1-7	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 13 décembre 2012	Examineur Brown, Andrew
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 12 17 5562

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-12-2012

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4568398	A	04-02-1986	CH 667467 A5	14-10-1988
			DE 3512731 A1	17-10-1985
			US 4568398 A	04-02-1986

WO 2008018109	A1	14-02-2008	AUCUN	

GB 733882	A	20-07-1955	AUCUN	

EPO FORM P0460

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