



(11) **EP 3 339 455 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**27.06.2018 Bulletin 2018/26**

(51) Int Cl.:  
**C22C 5/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **16205419.1**

(22) Date de dépôt: **20.12.2016**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**MA MD**

(71) Demandeur: **Montres Breguet S.A.**  
**1344 L'Abbaye (CH)**

(72) Inventeurs:  
• **Vincent, Denis**  
**2000 Neuchâtel (CH)**

- **Lauper, Stéphane**  
**2016 Cortaillod (CH)**
- **Villard, Gaëtan**  
**1304 Cossonay (CH)**
- **Karapatis, Polychronis Nakis**  
**1324 Premier (CH)**
- **Kissling, Gregory**  
**2532 Macolin (CH)**
- **Dubach, Alban**  
**2502 Bienne (CH)**

(74) Mandataire: **Honoré, Anne-Claire et al**  
**ICB**  
**Ingénieurs Conseils en Brevets SA**  
**Faubourg de l'Hôpital 3**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

(54) **ALLIAGE D'OR GRIS**

(57) L'invention se rapporte à un alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans zirconium, sans niobium, sans chrome, sans indium, sans gallium et sans manganèse, comprenant, exprimé en poids, de 75,0 à 76,5 % d'Au, de 15 à 23 % de Pd, de 1 à 7 %

de Cu, et de 0 à 5% d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

**EP 3 339 455 A1**

## Description

## Domaine de l'invention

**[0001]** La présente invention se rapporte à un alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans zirconium, sans niobium, sans chrome, sans indium, sans gallium et sans manganèse. L'invention se rapporte également à une pièce d'horlogerie, de bijouterie ou de joaillerie comportant au moins un composant réalisé avec un tel alliage.

## Arrière-plan de l'invention

**[0002]** Il existe sur le marché principalement deux sortes d'alliages d'or gris, les alliages dans lesquels le métal de blanchiment de l'or est le nickel et ceux où ce métal est le palladium. Toutefois les alliages au nickel sont toujours moins utilisés à cause de leurs propriétés allergènes au contact de la peau, ce qui conduit à les exclure de l'habillage horloger pour des composants externes. De ce fait les alliages au palladium sont utilisés pour cette fonction.

**[0003]** Les alliages d'or gris destinés à être utilisés dans les domaines horloger et de la bijouterie doivent répondre à deux contraintes relatives d'une part à leur éclat et blancheur et d'autre part à leur capacité de déformation. Ils doivent pour cela présenter une couleur et un éclat d'une blancheur pure ainsi qu'une excellente ductilité et résistance à la corrosion. Plus particulièrement, les alliages d'or gris recherchés doivent présenter des valeurs selon le modèle chromatique  $L^*a^*b^*$  (C.I.E. 1976) telles que  $L \geq 80$ ,  $a^* < 1.5$  et  $b^* < 7$ , de préférence  $b^* < 6$ , et préférentiellement  $b^* < 5$ , ainsi qu'une dureté HV comprise entre 140 Hv et 225 Hv, les valeurs les plus basses étant les plus favorables à la déformation.

**[0004]** L'effet de blanchiment du palladium étant moindre que celui du nickel, ces alliages ont nécessairement une haute teneur en palladium, ce qui limite leurs propriétés mécaniques. De plus un rhodiage est souvent utilisé pour améliorer la couleur et la réflectivité des alliages, afin de favoriser l'éclat des pierres lorsque les alliages sont sertis.

**[0005]** Cette opération de rhodiage présente un inconvénient majeur à long terme car la couche de rhodium déposée de l'ordre de 1 à 5 microns finit toujours par s'user. Dès lors, le service après-vente se trouve confronté à une opération de rhabillage coûteuse, de par la nécessité de masquer la différence de couleur entre l'alliage et la couche de perfectionnement du rhodium.

**[0006]** Ces couleurs peuvent être comparées au travers de quelques références mentionnées ci-dessous.

**[0007]** Le brevet EP 1 010 768 se rapporte à des alliages d'or gris 18 carats ayant une teneur en palladium comprise entre 12 et 14 %, et comprenant également du cuivre, ce qui donne des valeurs chromatiques dans le système  $L, a^*, b^*$  telles que  $1.8 < a^* < 2.3$  et  $7 < b^* < 10$ .

**[0008]** Le brevet EP 1 227 166 se rapporte à des alliages d'or gris 18 carats sans palladium, et comprenant du cuivre et du manganèse, ce qui donne des valeurs chromatiques dans le système  $L, a^*, b^*$  telles que  $2.6 < a^* < 6$  et  $10 < b^* < 13$ .

**[0009]** Le brevet EP 1 245 688 se rapporte à des alliages d'or gris 18 carats ayant une teneur en palladium comprise entre 5 et 7 %, comprenant également du cuivre et de l'argent, ce qui donne des valeurs chromatiques dans le système  $L, a^*, b^*$  telles que  $1.5 < a^* < 4.5$  et  $10.5 < b^* < 15.2$ .

**[0010]** Les alliages décrits dans ces trois brevets présentent chromatiquement des valeurs de  $a^*$  et de  $b^*$  trop élevées pour prétendre éviter une amélioration de la surface par un rhodiage.

**[0011]** La demande de brevet publiée sous le numéro EP 2 546 371 A1 se rapporte à des alliages d'or gris 18 carats ayant une teneur en palladium comprise entre 2 et 12 % et une teneur en chrome comprise entre 13 et 23 %, ce qui donne des valeurs chromatiques dans le système  $L, a^*, b^*$  telles que  $0.25 < a^* < 0.7$  et  $3 < b^* < 4.2$ .

**[0012]** Le brevet EP 2427582B1 se rapporte à des alliages d'or gris 18 carats ayant une teneur en palladium comprise entre 18 et 24 % et une teneur en divers éléments dont le Zr, Nb ou Mn comprise entre 1 et 6 %, ce qui donne des valeurs chromatiques dans le système  $L, a^*, b^*$  telles que  $1.1 < a^* < 1.5$  et  $4.5 < b^* < 5.7$ .

**[0013]** Les alliages décrits dans ces deux dernières demandes de brevet présentent chromatiquement des valeurs de  $a^*$  et de  $b^*$  suffisantes pour prétendre éviter une amélioration de la surface par un rhodiage. Toutefois ces alliages présentent une dureté trop élevée 370 Hv et 276 Hv

Les tableaux 1 et 2, résument la situation des alliages précédemment décrits dans l'art antérieur

-Tableau 1-

	Au	Pd	Ag	Ga	Fe	Cu	Cr	Mn	Zr	Nb	In	Zn	Si	HV
A	751	130		3.5		101					15			145
B	751					179		50				19	1	165
C	751	70	10			129						40		188
D	751	70			30		149							370

# EP 3 339 455 A1

(suite)

	Au	Pd	Ag	Ga	Fe	Cu	Cr	Mn	Zr	Nb	In	Zn	Si	HV
E	751	190						19	20	20				276
F	751	210							20	19				184

-Tableau 2-

	L	a*	b*
A	80.0	2.1	7.7
B	86.3	3.5	12.9
C	80.6	3.2	12.2
D	80.9	0.3	2.6
E	81.2	1.0	3.9
F	81.4	1.1	4.3

**[0014]** La demande de brevet EP 3070182 A1 se rapporte à un alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans cuivre, sans zirconium, sans niobium, sans chrome et sans manganèse, comprenant, exprimé en poids, de 75,0 à 76,5 % d'Au, de 15 à 23 % de Pd, de 0,5 à 5 % de Rh, de 0 à 7 % de Pt, et de 0 à 5% d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, Ti, In, Ga, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

**[0015]** Cet alliage, de par sa teneur en métaux précieux, ne peut être exclusivement dédié qu'à la fabrication de composants de haute joaillerie.

## Résumé de l'invention

**[0016]** La présente invention a donc pour but d'améliorer substantiellement les alliages d'or gris en fournissant un alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans zirconium, sans niobium, sans chrome, sans indium, sans gallium et sans manganèse, permettant d'éliminer le rhodiage sans réduire ses propriétés de déformabilité.

**[0017]** La présente invention a donc pour but d'améliorer substantiellement les alliages d'or gris en fournissant un alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans zirconium, sans niobium, sans chrome, sans indium, sans gallium et sans manganèse dont la déformabilité permet sa transformation par les techniques de laminage et d'étirage à froid sans risque de fissuration et qui soit économique à réaliser.

**[0018]** Un autre but de la présente invention est de fournir un alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans zirconium, sans niobium, sans chrome, sans indium, sans gallium et sans manganèse présentant un compromis intéressant entre une couleur, un éclat d'une blancheur suffisante pour répondre aux exigences esthétiques du domaine de l'habillement horloger, évitant ainsi une opération de rhodiage.

**[0019]** Un autre but de la présente invention est de fournir un alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans zirconium, sans niobium, sans chrome, sans indium, sans gallium et sans manganèse pouvant être facilement poli et d'une grande blancheur après polissage.

**[0020]** Un autre but de la présente invention est de fournir un alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans zirconium, sans niobium, sans chrome, sans indium, sans gallium et sans manganèse avec des coûts d'élaboration plus faibles.

**[0021]** A cet effet, la présente invention se rapporte à un alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans zirconium, sans niobium, sans chrome, sans indium, sans gallium et sans manganèse, comprenant, exprimé en poids, de 75,0 à 76,5 % d'Au, de 15 à 23 % de Pd, de 1 à 7 % de Cu, et de 0 à 5% d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

**[0022]** Avec un alliage répondant à la définition susmentionnée on obtient un alliage d'or gris répondant à l'ensemble des critères requis pour des alliages destinés à être utilisés dans le domaine horloger et de la bijouterie, notamment pour ce qui concerne sa couleur, son éclat, ses coûts d'élaboration, ainsi que son aptitude à être déformé à froid sans risque de fissuration. A cela s'ajoute une excellente résistance à la corrosion.

**[0023]** La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie, de bijouterie ou de joaillerie comportant au moins un composant réalisé dans un alliage tel que défini ci-dessus. Ce composant est par exemple une boîte de montre,

un cadran, un bracelet, un fermoir de bracelet, un bijou, ou un accessoire.

**[0024]** La présente invention concerne également l'utilisation d'un alliage tel que défini ci-dessus dans une pièce d'horlogerie, de bijouterie ou de joaillerie.

## 5 Description détaillée modes réalisation préférés

**[0025]** L'alliage de la présente invention est un alliage d'or gris, sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans indium, sans gallium sans manganèse, sans zirconium, sans chrome, et sans niobium.

10 **[0026]** Selon un premier mode de réalisation, l'alliage d'or est un alliage à 18 carats et comporte, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 15 à 23 % de Pd, de 1 à 7 % de Cu, et de 0 à 5 % d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

**[0027]** Selon un deuxième mode de réalisation, l'alliage d'or est un alliage à 18 carats et comporte, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 17 à 22.5 % de Pd, de 2 à 7 % de Cu et de 0 à 5 % d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

15 **[0028]** Selon un troisième mode de réalisation, l'alliage d'or est un alliage à 18 carats et comporte, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 18 à 22.5 % de Pd, de 2 à 6.5 % de Cu, et de 0 à 4 % d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

**[0029]** Selon un quatrième mode de réalisation, l'alliage d'or est un alliage à 18 carats et comporte, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 18.5 à 22 % de Pd, de 2.5 à 6.5 % de Cu et de 0 à 3 % d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

20 **[0030]** Selon un cinquième mode de réalisation, l'alliage d'or est un alliage à 18 carats et comporte, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 18.5 à 21.5 % de Pd, de 3 à 6 % de Cu, et de 0 à 2.5 % d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

**[0031]** Selon un sixième mode de réalisation, l'alliage d'or est un alliage à 18 carats et comporte, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 19 à 21 % de Pd, de 3.5 à 5.5 % de Cu, et de 0 à 1.8 % d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

**[0032]** Selon une variante des modes de réalisation ci-dessus, l'alliage d'or peut en outre être sans rhodium.

**[0033]** Selon l'une quelconque des variantes des modes de réalisation ci-dessus, l'alliage d'or peut comporter au moins un des éléments Ir, B, dans une proportion pour chaque élément comprise entre 0,002 et 1 % en poids.

30 **[0034]** Dans l'une quelconque des variantes des modes de réalisation ci-dessus selon laquelle l'alliage comprend du B, la proportion de B est de préférence comprise entre 0,002 et 0.2 %, et plus préférentiellement comprise entre 0.08 et 0.2%.

**[0035]** Dans l'une quelconque des variantes des modes de réalisation ci-dessus selon laquelle l'alliage comprend de l'Ir, la proportion d'Ir est de préférence comprise entre 0,002 et 0.13 % en poids.

35 **[0036]** Dans l'une quelconque des variantes des modes de réalisation ci-dessus selon laquelle l'alliage comprend du Re, la proportion de Re est de préférence comprise entre 0,001 et 0.05 % en poids, et de préférence comprise entre 0.001 et 0,002% en poids.

**[0037]** Dans l'une quelconque des variantes des modes de réalisation ci-dessus selon laquelle l'alliage comprend du Ru, la proportion de Ru est de préférence comprise entre 0,002 et 1 % en poids, et plus préférentiellement comprise entre 0.008 et 0.015 % en poids.

40 **[0038]** Selon une composition particulièrement préférée, l'alliage d'or selon l'invention est un alliage à 18 carats et comporte, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 19 à 21 % de Pd, de 3.5 à 5.5 % de Cu, et de 0.08 à 0.2 % de B, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

45 **[0039]** Les alliages d'or selon invention trouvent une application particulière pour la réalisation de pièce d'horlogerie de bijouterie ou de joaillerie. Dans cette application, cet alliage permet notamment d'éviter le dépôt galvanique de rhodium qui est couramment utilisé dans le domaine horloger et bijoutier pour conférer aux pièces traitées un éclat et une couleur d'une blancheur satisfaisante.

**[0040]** Pour préparer l'alliage d'or gris selon l'invention on procède de la façon suivante :

50 Les principaux éléments entrant dans la composition de l'alliage ont une pureté entre 999 et 999.9 pour mille et sont désoxydés.

**[0041]** On place les éléments de la composition de l'alliage dans un creuset que l'on chauffe jusqu'à fusion des éléments.

55 **[0042]** Le chauffage est réalisé dans un four à induction étanche sous pression partielle d'azote.

**[0043]** L'alliage fondu est coulé dans une lingotière.

**[0044]** Après solidification, on fait subir au lingot une trempe à l'eau.

**[0045]** Le lingot trempé est ensuite laminé à froid puis recuit. Le taux d'écrouissage entre chaque recuit est de 66 à 80 %.

## EP 3 339 455 A1

**[0046]** Chaque recuit dure 20 à 30 minutes et se fait à 900°C sous une atmosphère réductrice composée de N<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>.

**[0047]** Le refroidissement entre les recuits se fait par une trempe à l'eau.

**[0048]** Les exemples qui vont suivre ont été réalisés conformément aux conditions exposées dans le Tableau 3 ci-dessous et se rapportent tous à des alliages d'or gris de 18 carats, réalisés à titre comparatif (exemples 1 à 3) et conformément à l'invention (exemples 4 et 5). Les proportions indiquées sont exprimées en pourcentage en poids.

-Tableau 3 -

	Au	Pd	B	Cu
N°	%	%	%	%
1 (comp.)	75.1	15	0	9.9
2 (comp.)	75.1	17.5	0	7.4
3 (comp.)	75.1	24.9	0	0
4 (inv.)	75.2	20	0.13	4.67
5 (inv.)	75.1	19.5	0.08	5.31

**[0049]** On trouvera dans le Tableau 4 ci-dessous différentes propriétés des alliages obtenus selon les exemples N°1 à N°5 du Tableau 1.

**[0050]** Le Tableau 4 donne en particulier les indications relatives à la dureté Vickers de l'alliage à l'état recuit, ainsi qu'à celles de la couleur mesurée dans un système de coordonnées à trois axes.

**[0051]** Ce système de mesure à trois dimensions dénommé CIELab, CIE étant le sigle de la Commission Internationale de l'Eclairage et Lab les trois axes de coordonnées, l'axe L mesurant la composante blanc-noir (noir=0 ; blanc =100), l'axe a mesurant la composante rouge-vert (rouge = valeurs positives +a ; vert =valeurs négatives -a) et l'axe b mesurant la composante jaune-bleu (jaune = valeurs positives +b ; bleu =valeurs négatives -b). (cf. norme ISO7724 établie par la Commission Internationale de l'Eclairage).

**[0052]** Les valeurs colorimétriques sont mesurées avec un appareil MINOLTA CM 3610 d dans les conditions suivantes :

Illuminant : D65

Tilt : 10°

Mesure : SCI + SCE (spéculaire inclus + exclus)

UV : 100%

Focale de mesure : 4 mm

Etalonnage : corps noir et corps blanc

- Tableau 4 -

N°	L	a*	b*	Dureté Hv
1 (comp.)	80.15	1.72	6.28	128
2 (comp.)	80.31	1.50	5.79	122
3 (comp.)	80.44	1.19	4.41	117
4 (inv.)	80.49	1.46	5.21	174
5 (inv.)	80.70	1.41	5.25	163

**[0053]** Les alliages d'or gris 18 carats de l'invention (exemples 4 et 5) ont été élaborés et testés en déformation pour répondre à la triple contrainte d'éclat/blancheur, de capacité de déformation et de coût d'élaboration requise pour des alliages destinés à être utilisés dans le domaine horloger et de la bijouterie. Les alliages présentent dès lors des valeurs chromatiques telles que  $L \geq 80$ ,  $a^* < 1.5$  et  $b^* < 5.5$ , une dureté comprise entre 140 Hv et 225 Hv, et de préférence comprise entre 140 Hv et 180 Hv, ainsi qu'à un coût d'élaboration réduit.

**[0054]** Les alliages de l'art antérieur et des exemples comparatifs (exemples 1 à 3) ne permettent pas de répondre à cette triple contrainte.

## Revendications

1. Alliage d'or gris sans nickel, sans cobalt, sans fer, sans argent, sans zirconium, sans niobium, sans chrome, sans indium, sans gallium et sans manganèse, comprenant, exprimé en poids, les éléments suivants :

75.0 à 76.5 % d'Au,  
15 à 23 % de Pd,  
1 à 7 % de Cu,  
0 à 5% d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re,

les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

2. Alliage d'or gris selon la revendication 1 comprenant, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 17 à 22.5 % de Pd, de 2 à 7 % de Cu et de 0 à 5% d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

3. Alliage d'or gris selon la revendication 1 comprenant, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 18 à 22.5 % de Pd, de 2 à 6.5 % de Cu et de 0 à 4% d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

4. Alliage d'or gris selon la revendication 1 comprenant, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 18.5% à 22.5 % de Pd, de 2 à 6.5 % de Cu et de 0 à 3% d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

5. Alliage d'or gris selon la revendication 1 comprenant, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 18.5% à 21.5 % de Pd, de 3 à 6 % de Cu et de 0 à 2.5 % d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

6. Alliage d'or gris selon la revendication 1 comprenant, exprimé en poids, de 75.0 à 76.5 % d'Au, de 19 à 21 % de Pd, de 3.5 à 5.5 % de Cu, et de 0 à 1.8% d'au moins un des éléments d'addition Ir, Ru, B et Re, les pourcentages respectifs de l'ensemble des éléments de l'alliage se complétant jusqu'à 100%.

7. Alliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un des éléments Ir, B, dans une proportion pour chaque élément comprise entre 0,002 et 1 % en poids.

8. Alliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte entre 0.002 et 0.2%, de préférence entre 0.08 et 0.2%, en poids de B.

9. Alliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte entre 0.002 et 0.13% en poids d'Ir.

10. Alliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte entre 0.001 et 0.05% en poids de Re.

11. Alliage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte entre 0.002 et 1% en poids de Ru.

12. Pièce d'horlogerie, de bijouterie ou de joaillerie comportant au moins un composant réalisé dans un alliage selon l'une des revendications de 1 à 11.

13. Pièce d'horlogerie, de bijouterie ou de joaillerie selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le composant est choisi parmi le groupe comprenant une boîte de montre, un cadran, un bracelet, un fermoir de bracelet, un bijou, et un accessoire.

14. Utilisation d'un alliage selon l'une des revendications 1 à 11 dans une pièce d'horlogerie, de bijouterie ou de joaillerie.



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 20 5419

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	EP 3 070 182 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 21 septembre 2016 (2016-09-21) * revendications 1,15,17; tableau 1 *	1-14	INV. C22C5/02
A	DE 10 2009 053567 A1 (WIELAND DENTAL & TECHNIK GMBH [DE]) 12 mai 2011 (2011-05-12) * alinéa [0008] - alinéa [0010] * * alinéa [0024] - alinéa [0025] * * alinéa [0043]; tableau 1 *	1-14	
A	WO 2010/127458 A1 (ROLEX SA [CH]; REIGNIER MICHELE [CH]; RICARD JEAN-FRANCOIS [FR]) 11 novembre 2010 (2010-11-11) * revendications 1,2; tableaux 1-3 *	1-14	
A,D	EP 1 010 768 A1 (METAUX PRECIEUX SA [CH]) 21 juin 2000 (2000-06-21) * revendications 1,2; tableaux 1,2 *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			C22C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		3 mai 2017	Rolle, Susett
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 16 20 5419

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

03-05-2017

10

Document brevet cité  
au rapport de recherche

Date de  
publication

Membre(s) de la  
famille de brevet(s)

Date de  
publication

15

EP 3070182 A1 21-09-2016 CN 105986142 A 05-10-2016  
EP 3070182 A1 21-09-2016  
JP 2016172925 A 29-09-2016  
US 2016273077 A1 22-09-2016

-----

DE 102009053567 A1 12-05-2011 AUCUN

-----

20

WO 2010127458 A1 11-11-2010 CH 703415 B1 14-03-2014  
CN 102549179 A 04-07-2012  
EP 2251444 A1 17-11-2010  
EP 2427582 A1 14-03-2012  
EP 2450460 A1 09-05-2012  
EP 2450461 A1 09-05-2012  
JP 5793136 B2 14-10-2015  
JP 2012526192 A 25-10-2012  
US 2012114522 A1 10-05-2012  
WO 2010127458 A1 11-11-2010

-----

25

EP 1010768 A1 21-06-2000 DE 69812652 D1 30-04-2003  
DE 69812652 T2 29-04-2004  
DE 69823891 D1 17-06-2004  
DE 69823891 T2 19-05-2005  
EP 1010768 A1 21-06-2000  
EP 1245688 A2 02-10-2002  
ES 2195300 T3 01-12-2003  
ES 2220846 T3 16-12-2004  
JP 2000178669 A 27-06-2000  
US 6342182 B1 29-01-2002  
US 2002127134 A1 12-09-2002

-----

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

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



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 1010768 A [0007]
- EP 1227166 A [0008]
- EP 1245688 A [0009]
- EP 2546371 A1 [0011]
- EP 2427582 B1 [0012]
- EP 3070182 A1 [0014]