

CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **713 329 A1**

(51) Int. Cl.: **G04B** 15/14 (2006.01)  
**G04D** 3/00 (2006.01)

**Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein**

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

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01667/16

(71) Requérant:  
Manufacture et fabrique de montres et chronomètres  
Ulysse Nardin Le Locle S.A., Rue du Jardin 3  
2400 Le Locle (CH)  
Sigatec SA, Route des Iles 20  
1950 Sion (CH)

(22) Date de dépôt: 16.12.2016

(72) Inventeur(s):  
Marc-André Glassey, 1967 Bramois (CH)  
Johannes Clivaz, 1950 Sion (CH)  
Stéphane von Gunten, 2035 Corcelles (CH)

(43) Demande publiée: 29.06.2018

(74) Mandataire:  
P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4 P.O. Box 2848  
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Fixation par oxydation de deux pièces d'un composant horloger, notamment d'une ancre d'échappement.**

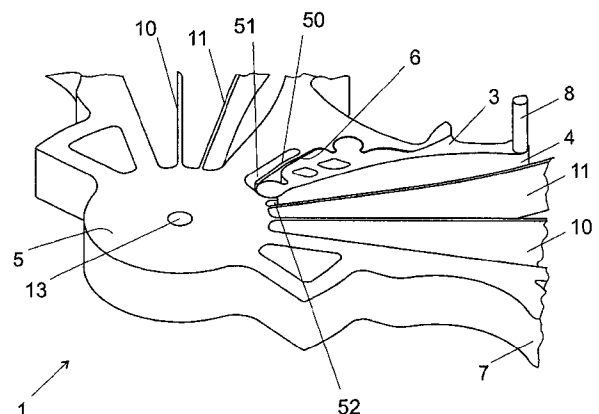
(57) L'invention concerne un procédé d'assemblage de deux pièces d'un composant de mouvement (1) horloger, chaque pièce comportant une face inférieure, une face supérieure et au moins une tranche latérale, le procédé comportant les étapes suivantes:

mise en contact des deux pièces (3, 5), une portion de la tranche de la première (3) de ces deux pièces étant appuyée contre une portion de la tranche de la deuxième pièce (5);

fixation par oxydation des deux pièces (3, 5) l'une contre l'autre.

L'invention concerne également un composant de mouvement horloger dont les deux pièces sont fixées par oxydation thermique.

Dans un mode de réalisation, ledit composant est une ancre d'échappement.



## Description

### Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un procédé d'assemblage de deux pièces d'un composant de mouvement horloger, par exemple de composant horloger en silicium.

### Etat de la technique

[0002] Le silicium est de plus en plus fréquemment employé pour la fabrication de composants mécaniques de haute précision, notamment pour la fabrication de composants de mouvements horlogers. Il est ainsi notamment employé pour la fabrication du spiral, de la roue d'échappement, de l'ancre d'échappement, et de nombreux autres composants. Par rapport aux métaux, il présente notamment l'avantage d'un poids et donc d'une inertie réduite et d'un faible coefficient de frottement avec lui-même. Les composants peuvent en outre être fabriqués avec des procédés de gravure bien maîtrisés qui permettent une précision et une reproductibilité élevées.

[0003] Ces procédés sont particulièrement adaptés à la fabrication de pièces plates obtenues à partir d'un wafer. Les mouvements horlogers emploient cependant une grande diversité de pièces de forme et de dimensions variées, dont certaines se laissent mal fabriquer par gravure à partir d'un wafer. A titre d'exemple, des pièces comportant plusieurs niveaux, en particulier des grandes pièces comportant des portions en saillie, sont difficiles ou coûteuses à fabriquer.

[0004] Ainsi, l'ancre décrite dans la demande de brevet EP 3 037 894 A1, dont le contenu est incorporé par référence, comporte un pion de blocage anti-renversement qui s'étend au-dessus de la surface principale de l'ancre. Dans un mode de réalisation, ce pion est de matière avec l'ancre, ce qui implique une fabrication additive lente et coûteuse pour déposer l'épaisseur de matière du pion, ou une fabrication soustractive à partir d'un wafer très épais et le retrait de matière sur toute la surface de la pièce sauf au niveau du pion.

[0005] Les éléments d'un composant au deuxième niveau, par exemple le pion de blocage anti-renversement, peuvent aussi être assemblés sur le premier niveau par exemple par collage ou assemblage au moyen d'éléments de fixation tels que des goupilles par exemple. Ces procédés nécessitent des opérations supplémentaires qui renchérissent le produit et introduisent en outre des jeux ou des erreurs de positionnement relatifs.

[0006] L'invention concerne un procédé d'assemblage d'éléments d'un composant. Parmi les méthodes qui peuvent être mises en œuvre, EP 2 091 861 divulgue un procédé de fabrication de pièce de micromécanique en silicium à plusieurs niveaux comportant une étape d'oxydation du silicium de deux pièces pour les relier entre elles. Le positionnement des pièces est effectué à l'aide de perçages ou de chevilles. Le procédé est limité à un assemblage de pièce superposées l'une sur l'autre avant leur extraction du wafer: il ne convient pas à un soudage dans un plan vertical.

[0007] On connaît aussi dans l'état de la technique des procédés d'assemblage de pièces en silicium par bonding thermique. A titre d'exemple, US 5 236 118 décrit un procédé dans lequel deux wafers à assembler sont superposés dans un four. Après assemblage, les deux wafers sont découpés. Ce procédé nécessite un alignement précis des deux wafers, au moyen d'éléments d'alignement additionnels. Il convient uniquement à l'assemblage de pièces superposées l'une sur l'autre, mais pas à l'assemblage de pièces juxtaposées l'une à côté de l'autre. Par ailleurs, il provoque souvent une sous-utilisation d'un des wafers, notamment lorsque la surface occupée par un des niveaux est nettement plus petite que la surface occupée par le niveau principal. Enfin, les températures élevées mises en œuvre pour le bonding provoquent souvent des dilatations et des déformations de composants. Pour ces différentes raisons, ce procédé semble peu adapté à la fabrication de composants d'un mouvement horloger.

### Bref résumé de l'invention

[0008] Un but de la présente invention est de proposer un procédé d'assemblage de composant horloger en plusieurs pièces, et un composant assemblé avec ce procédé.

[0009] En particulier, un but est de faciliter le positionnement des pièces à assembler avant leur fixation.

[0010] Selon l'invention, ces buts sont atteints notamment au moyen d'un procédé d'assemblage de deux pièces d'un composant horloger, chaque pièce comportant une face inférieure, une face supérieure et au moins une tranche latérale, le procédé comportant les étapes suivantes:

- mise en contact des deux pièces, une portion de la tranche de la première de ces deux pièces étant appuyée contre une portion de la tranche de la deuxième pièce;
- fixation par oxydation des deux pièces l'une contre l'autre.

[0011] La fixation par oxydation thermique peut si nécessaire être effectuée à relativement basse température, par exemple à une température entre 1050 et 1200 degrés Celsius, et/ou dans une atmosphère enrichie en oxygène, afin de réduire le risque de déformation par la chaleur.

[0012] La fixation peut consister en un soudage des deux pièces dont les couches d'oxyde se mélangent et fusionnent.

[0013] La fixation peut aussi consister en un serrage des deux pièces entre lesquelles un jeu a été rempli par des couches d'oxyde.

[0014] Dans un mode de réalisation, les deux pièces sont appuyées l'une contre l'autre par au moins une portion élastiquement déformable de l'une des pièces, par exemple de la deuxième pièce.

[0015] Cette portion déformable permet un positionnement précis des pièces à assembler l'une contre l'autre, avant leur fixation ou soudage, sans éléments additionnels.

[0016] La portion déformable peut être constituée par un bras de forme allongée.

[0017] Ce procédé est notamment adapté à l'assemblage de pièces mises en contact en les juxtaposant l'une contre l'autre, à la manière de pièces d'un puzzle ou par clipsage. La précision du positionnement est obtenue grâce à l'appui exercé par la portion déformable.

[0018] Une des pièces peut être à base de silicium, par exemple en silicium.

[0019] La deuxième pièce peut comporter une portion d'appui rigide. La première pièce peut être appuyée contre cette portion d'appui rigide par au moins une portion élastiquement déformable de la première ou deuxième pièce.

[0020] La deuxième pièce peut comporter une deuxième portion élastiquement déformable.

[0021] La première pièce peut être appuyée contre cette deuxième portion élastiquement déformable par la portion élastiquement déformable de la première pièce.

[0022] L'étape de mise en contact des deux pièces peut se faire par clipsage par au moins une portion élastiquement déformable.

[0023] Cette durée peut être déterminée de manière à ce que la couche d'oxyde produite compense la variation du module de Young du silicium en fonction de la température.

[0024] Le procédé peut comporter une étape de fabrication d'au moins une des pièces par superposition d'au moins deux sous-pièces ou par gravage d'une pièce, de manière à créer une pièce à plusieurs niveaux.

[0025] L'oxydation peut être obtenue en plaçant les deux pièces dans une enceinte chauffée et/ou enrichie en oxygène.

[0026] Les deux pièces peuvent être maintenues dans cette enceinte pendant une durée déterminée de manière à ce que la couche d'oxyde produite compense la variation du module d'Young du silicium en fonction de la température.

[0027] Cette couche peut être produite sur toutes les faces externes du composant et à l'interface entre les deux pièces.

[0028] Une des pièces peut être fabriquée par superposition de deux sous-pièces, par exemple afin de produire une pièce plus épaisse que l'autre.

[0029] Cette solution est par exemple adaptée à la fabrication d'au moins une partie d'une ancre d'échappement horloger à partir de deux pièces, dont l'une, plus épaisse, porte un pion de blocage anti-renversement.

[0030] Cette solution est aussi adaptée à la fixation d'une virole sur un spiral en silicium.

[0031] L'invention a aussi pour objet un composant de mouvement horloger comportant:

une première pièce;

une deuxième pièce;

chaque dite pièce comportant une face inférieure, une face supérieure et au moins une tranche latérale;

une portion de la tranche de la première pièce étant fixée contre une portion de la tranche de la deuxième pièce par oxydation thermique.

[0032] Dans un mode de réalisation, l'invention a pour objet un composant de mouvement horloger comportant:

une première pièce en silicium;

une deuxième pièce en silicium comportant une portion élastiquement déformable et une portion d'appui;

la première pièce étant maintenue appuyée contre la portion d'appui par la portion élastiquement déformable;

les deux pièces étant soudées l'une contre l'autre par oxydation thermique.

[0033] La couche d'oxyde produite peut être plus épaisse que l'oxyde natif du silicium. Dans un mode de réalisation, cette couche est au moins 10 fois plus épaisse que l'épaisseur d'oxyde natif à la surface du silicium. L'épaisseur de la couche d'oxyde peut être comprise entre 0,5 et 2 microns.

### **Brève description des figures**

[0034] Des exemples de mise en œuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles:

La fig. 1 illustre une vue d'une ancre d'échappement horloger réalisée par assemblage de deux pièces.

La fig. 2 est un agrandissement d'une portion de l'ancre de la fig. 1.

La fig. 3 illustre un autre mode de réalisation d'un composant produit par assemblage de deux pièces.

**Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention**

**[0035]** Un mode de réalisation de l'invention va être décrit de façon plus détaillée à l'aide des fig. 1 et 2. Il concerne une ancre d'échappement horloger 1, d'un type similaire à celui de l'ancre décrite dans la demande de brevet déjà mentionnée EP 3 037 894 A1. Le fonctionnement de cette ancre 1 n'est pas indispensable à la compréhension de la présente invention et ne sera donc pas détaillé. Il suffit de décrire que cette ancre 1 ne comporte pas de pivot, mais des bras flexibles 10, 11 formant un mécanisme flexible pour permettre à l'ancre d'osciller sans frottement autour de l'axe de rotation 13. Des palettes 7 intégrées collaborent avec une ou des roues d'échappement afin d'entretenir les oscillations d'un ensemble balancier-spiral. L'ancre est avantageusement réalisée à base de silicium. De manière conventionnelle, ses parois peuvent être oxydées de manière à la rendre plus résistante.

**[0036]** Le composant 1 comporte deux niveaux. Le premier niveau constitue l'ancre proprement dite ainsi que les bras 10 qui lui permettent de pivoter. Les bras 11 permettent de contrôler la raideur angulaire de l'ancre. Le deuxième niveau comporte uniquement un pion de blocage anti-renversement 8 destiné à collaborer avec un autre composant du mouvement pour éviter le renversement de l'ancre en cas de choc.

**[0037]** L'ancre 1 est constituée dans cet exemple de deux pièces 3, 5 juxtaposées et fixées l'une à l'autre. La pièce 5 est la plus grande et comporte les palettes, la fourchette et les lames flexibles. La pièce 3 est plus petite et sa fonction principale est de porter le pion de blocage anti-renversement 8, sur le deuxième niveau. La pièce 3 peut être fabriquée en une seule pièce; dans un mode de réalisation, elle est fabriquée par assemblage de deux pièces superposées et soudées ou collées l'une à l'autre, ou par gravure à partir d'une pièce plus épaisse comportant plusieurs niveaux. La pièce 3 peut par exemple être fabriquée par bonding de deux wafers découpés séparément. Comme sa surface est réduite, la fabrication d'une pièce à deux niveaux est moins coûteuse et utilise relativement plus efficacement la surface des wafers constituant chaque niveau.

**[0038]** La pièce 3 est maintenue appuyée contre une portion 52 de la pièce grâce à la lame élastique 50 intégrée à la pièce 5 et qui la repousse. Dans cet exemple, une extrémité de la lame élastique 50 est flottante tandis que l'autre extrémité est liée au reste de la pièce 5, délimitant un espace 51 entre la lame 50 et le reste de la pièce. La forme de la lame élastique est allongée.

**[0039]** Il est aussi possible de prévoir plusieurs lames élastiques 50, 53 qui tirent et/ou repoussent la pièce 3 en position. Une lame élastique pourrait être intégrée à la plus petite des pièces.

**[0040]** Dans un mode de réalisation non illustré, il est aussi envisageable de fixer deux pièces emboîtées l'une contre l'autre à la manière de pièces d'un puzzle, sans lame élastique.

**[0041]** L'assemblage des deux pièces 3, 5 l'une contre l'autre est rendu permanent en les fixant par oxydation thermique, typiquement par soudage, de manière à créer une couche d'oxyde de silicium amorphe sur la surface des deux pièces. Ces deux couches peuvent fusionner entre elles. L'oxydation thermique peut être obtenue en plaçant les deux pièces dans un four et/ou dans une atmosphère enrichie en oxygène. L'épaisseur de la couche d'oxyde sur chacune des pièces est supérieure à l'épaisseur de l'oxyde natif; elle peut être déterminée de manière à satisfaire également d'autres exigences, par exemple afin de compenser la variation du module d'Young en fonction de la température, et/ou de rendre les pièces 3, 5 plus solides. Dans un mode de réalisation, cette épaisseur est comprise entre 0,5 et 2 microns.

**[0042]** La fig. 3 illustre un autre procédé d'assemblage de deux pièces 3, 5. Dans cet exemple, la pièce 3 est maintenue en position entre deux lames élastiques 51, 53 qui serrent la portion 6 de la pièce 3 de chaque côté. La pièce 3 est ainsi clipsée entre les lames 50, 53, en déformant ces deux lames qui s'écartent en direction des ouvertures 51, 54. On pourrait aussi avoir un clipsage avec une seule lame flexible. Les lames 50, 53 sont ici liées à leurs deux extrémités au reste de la pièce 5; il serait aussi possible d'utiliser des lames dont une extrémité est flottante. La liaison est rendue permanente par oxydation thermique des deux pièces, après l'assemblage.

**Revendications**

1. Procédé d'assemblage de deux pièces d'un composant de mouvement (1) horloger, chaque pièce comportant une face inférieure, une face supérieure et au moins une tranche latérale, le procédé comportant les étapes suivantes: mise en contact des deux pièces (3, 5), une portion de la tranche de la première (3) de ces deux pièces étant appuyée contre une portion de la tranche de la deuxième pièce (5); fixation par oxydation des deux pièces (3, 5) l'une contre l'autre.
2. Procédé selon la revendication 1, au moins une des pièces étant à base de silicium.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, les deux pièces étant fixées par soudage l'une à l'autre.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, les deux pièces étant appuyées l'une contre l'autre par au moins une portion (50) élastiquement déformable de la deuxième pièce (5).
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, la deuxième pièce (5) comportant une portion d'appui rigide (52), la première pièce étant appuyée contre ladite portion d'appui rigide (52) par au moins une portion élastiquement déformable (50) de la première ou deuxième pièce (3, 5).

## CH 713 329 A1

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, la deuxième pièce (5) comportant deux portions élastiquement déformables (53).
7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, l'étape de mise en contact des deux pièces (3, 5) se faisant par clipsage à l'aide d'au moins une dite portion élastiquement déformable (50, 53).
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, l'oxydation étant obtenue en plaçant les deux pièces dans une enceinte chauffée et/ou enrichie en oxygène, les deux pièces (3, 5) étant maintenues dans cette enceinte pendant une durée déterminée.
9. Procédé selon la revendication précédente, ladite durée étant déterminée de manière à ce que la couche d'oxyde produite compense la variation du module de Young du silicium en fonction de la température.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, comportant une étape de fabrication d'au moins une des pièces par superposition d'au moins deux sous-pièces ou par gravage d'une pièce, de manière à créer une pièce à plusieurs niveaux.
11. Composant de mouvement horloger (1) comportant:  
une première pièce (3);  
une deuxième pièce (5);  
chaque dite pièce comportant une face inférieure, une face supérieure et au moins une tranche latérale;  
une portion de la tranche de la première pièce (3) étant fixée contre une portion de la tranche de la deuxième pièce (5) par oxydation thermique.
12. Composant selon la revendication 11, au moins une des pièces étant à base de silicium.
13. Composant selon l'une des revendications 11 à 12, la tranche latérale de la deuxième pièce comportant une portion d'appui (52);  
la tranche latérale d'au moins une des deux pièces (3, 5) comportant au moins une portion élastiquement déformable (50, 53);  
la première pièce (3) étant maintenue appuyée contre la portion d'appui par ladite au moins une portion élastiquement déformable (50).
14. Composant selon l'une des revendications 11 à 13, la deuxième pièce (5) comportant deux portions élastiquement déformables (50, 53).
15. Composant selon l'une des revendications 13 et 14, la première pièce (3) étant clipsée entre deux portions de la deuxième pièce.
16. Composant selon l'une des revendications 11 à 15, une des dites pièces étant plus épaisse que l'autre.
17. Composant selon l'une des revendications 11 à 16, une des dites pièces comportant deux niveaux.
18. Composant selon l'une des revendications 11 à 17, recouvert par une couche d'oxyde de silicium d'au moins 0,5 microns et déterminée de manière à compenser la variation du module de Young de la pièce à base de silicium en fonction de la température.
19. Composant selon l'une des revendications 11 à 18, constituant au moins une partie d'une ancre d'échappement horloger (1).
20. Composant selon la revendication 19, une des deux pièces (3) portant un pion de blocage anti-renversement (8).

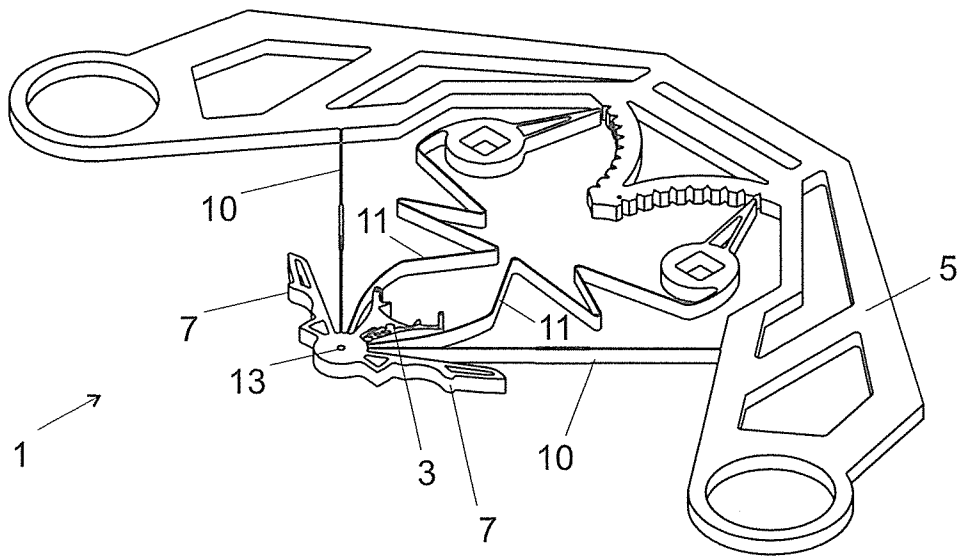


Fig.1

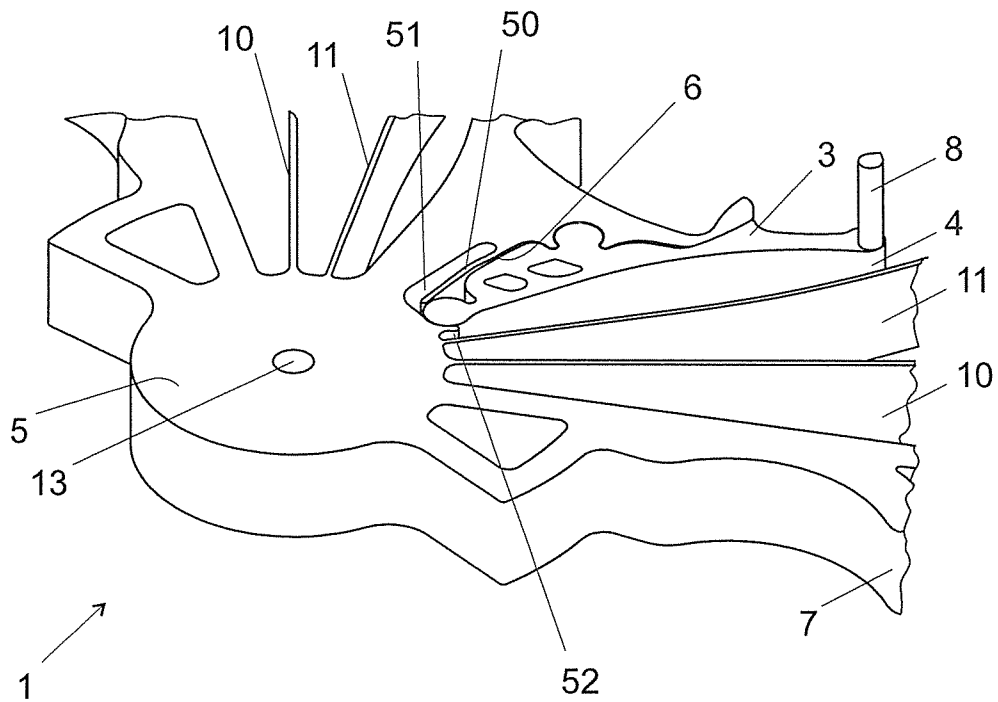


Fig.2

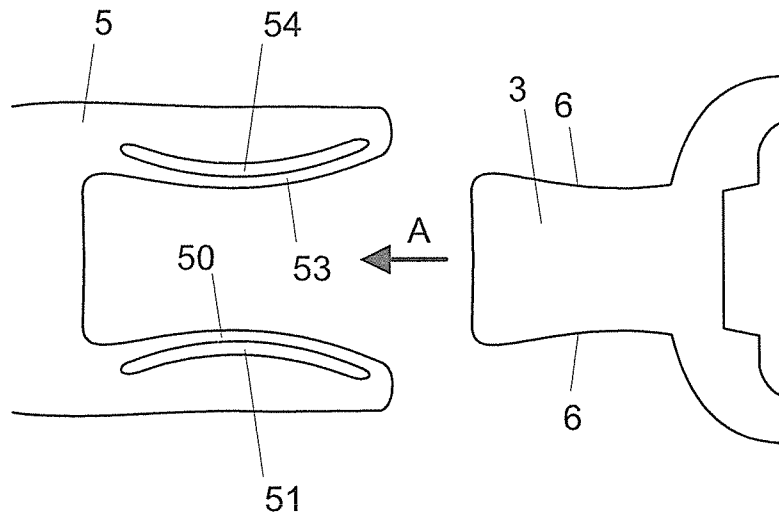


Fig.3



## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		CODE DU DOSSIER DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
		Nardin-102-ch	
Demande nationale n°		Date du dépôt	
16672016		16-12-2016	
Pays du dépôt		Date de priorité revendiquée	
CH			
Déposant (Nom)			
Manufacture et fabrique de montres et chronomètres Ulysse Nardin Le Locle S.A			
Date de la requête d'une recherche de type international		Numéro donné par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international	
17-02-2017		SN68405	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et le CIB			
G04B15/14			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
IPC		G04B	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. <input type="checkbox"/> IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION (Observations sur la feuille supplémentaire)			

Form PCT/ISA 201 A (11/2000)

## RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

CH 16572016

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G04B15/14 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G04B		
Documentation consultée outre que la documentation minimale dans la mesure où nos documents reflètent des données sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	CH 703 172 A2 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 30 novembre 2011 (2011-11-30) * alinéas [0013] - [0022], [0028] * * figures 1-3 * * alinéas [0030], [0034], [0037], [0042] - [0045] * * figure 4 *	1-20
X	CH 699 882 A2 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 14 mai 2010 (2010-05-14) * alinéas [0013] - [0021] * * figures 1-3 * * alinéas [0024] - [0026], [0029], [0037] - [0040] * * figure 4 *	1-20
----- -/-		
<input checked="" type="checkbox"/>	Voir la table du centre C pour la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en abrégé
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document décrivant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour complément de principe ou la priorité conventionnelle de la base de l'invention	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré en entier	
"L" document pouvant être un doute sur une revendication de priorité ou sur la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (liste révisée)	"Y" document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tout autre moyen	"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée	Date d'ajout du rapport de recherche de type international	
30 mai 2017	6 MAY 2017	
Nom et adresse postale de l'administrateur chargé de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 2018 Patenkamp 2 NL - 2060 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-0040 Fax: (+31-70) 340-0016	Fonctionnaire autorisé  Pirozzi, Giuseppe	

Formule PCT/ISA-021 (modifiée) (Janvier 2004)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

CH 15672016

E. Liste) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>CH 700 059 A2 (MONTRES BREGUET SA [CH])                      15 juin 2010 (2010-06-15)                      * alinéas [0014] - [0023] *                      * figures 1-4 *                      * alinéas [0029] - [0032] *                      * figures 5-9 *                      * alinéas [0037] - [0041], [0043],                      [0052] - [0054] *                      * figure 10 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-20
X	<p>CH 103 376 728 A (NIVAROX SA)                      30 octobre 2013 (2013-10-30)                      * alinéas [0031] - [0061] *                      * revendications 1,2 *                      * figures 2-6 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,11

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n°

CH 16672016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 703172	A2	30-11-2011	AUCUN
CH 699882	A2	14-05-2010	AUCUN
CH 700059	A2	15-05-2010	AUCUN
CN 103376728	A	30-10-2013	AUCUN

Formulaire P1271E-A1251 (version - famille de brevets) (Janvier 2016)