



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.01.2016 Bulletin 2016/04

(51) Int Cl.:
G04B 37/08 (2006.01) G04B 37/22 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14177777.1**

(22) Date de dépôt: **21.07.2014**

(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

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and
Development Ltd.**
2074 Marin (CH)

(72) Inventeur: **Agustoni, Enzo**
2074 Marin (CH)

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

(54) **Soudure par électro-formage de coque d'horlogerie électro-formée**

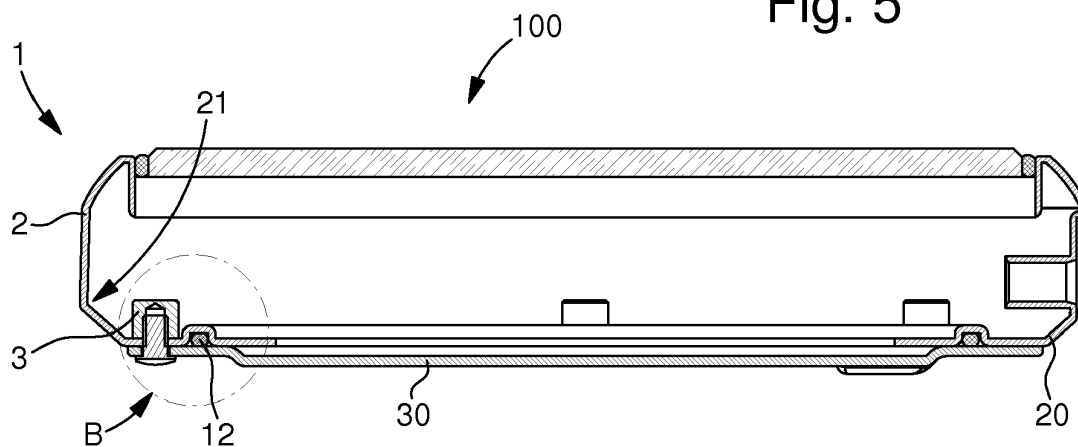
(57) Procédé de fabrication d'un composant (1) d'horlogerie électro-formé :

- on choisit un même premier alliage comportant un premier métal précieux pour réaliser des inserts (3) fonctionnels, et une coque électro-formée (2);
- on réalise lesdits inserts (3);
- on réalise un substrat (4) d'électroformage, de profil complémentaire au profil intérieur dudit composant (1), dans un deuxième matériau sacrificiel;
- on insère lesdits inserts dans des logements (5) réalisés

sur ledit substrat (4), pour réaliser un substrat sacrificiel équipé (6), qu'on équipe des épargnes (9) nécessaires pour obtenir, par un procédé d'électroformage, un composant électro-formé brut (7) avec dépôt de matière sur ledit substrat (4) servant de noyau pour réaliser ladite coque électro-formée (2), ainsi que sur chaque surface accessible de chaque insert (3) pour le solidariser avec ladite coque électro-formée (2);

- on détruit ledit substrat (4) et on dégage lesdites épargnes (9).

Fig. 5



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un procédé de fabrication d'un composant électro-formé de structure d'horlogerie.

[0002] L'invention concerne encore un composant électro-formé de structure d'horlogerie réalisé selon un tel procédé.

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie, comportant un tel composant constituant une carrure.

[0004] L'invention concerne le domaine des composants de structure d'horlogerie, et plus particulièrement des composants minces en alliages précieux, notamment d'or.

Arrière-plan de l'invention

[0005] La confection de composants de structure d'horlogerie en électroformage permet d'obtenir une géométrie parfaite, un bel état de surface, et un aspect irréprochable, tout en consommant peu de matière coûteuse, du fait de la faible épaisseur des pièces ainsi réalisées. Dans le cas de composants d'habillage (boîtes, maillons, lunettes, et similaires), les pièces obtenues sont des coques évidées, dont les propriétés mécaniques doivent être validées selon l'application,

[0006] La résistance de telles coques est liée à leur géométrie, et il est clair que pour obtenir une coque assez rigide, comportant des nervures, ou des trompes de rigidification, il faut usiner au préalable un substrat, à usage de noyau, de forme assez complexe, et de ce fait, de réalisation coûteuse. A défaut, une coque peu rigidifiée résiste mal à l'assemblage avec d'autres composants, tels un fond, des cornes, un bracelet, ou autre, et risque, dans le meilleur des cas de se déformer dans une mesure préjudiciable à l'étanchéité de la pièce d'horlogerie dans laquelle cette coque sera incorporée, ou dans le pire des cas de se déchirer ou de craquer.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention se propose de pallier ces problèmes et de réaliser un composant de structure de rigidité améliorée.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un procédé de fabrication d'un composant électro-formé de structure d'horlogerie, caractérisé en ce qu'on effectue les opérations suivantes :

- on choisit un même premier alliage comportant un premier métal précieux pour réaliser des inserts fonctionnels, et une coque électro-formée;
- on réalise lesdits inserts;
- on réalise un substrat d'électroformage, de profil complémentaire au profil intérieur dudit composant, dans un deuxième matériau sacrificiel;

- on insère lesdits inserts dans des logements réalisés sur ledit substrat, pour réaliser un substrat sacrificiel équipé, qu'on équipe des épargnes nécessaires pour obtenir, par un procédé d'électroformage, un composant électro-formé brut avec dépôt de matière sur ledit substrat servant de noyau pour réaliser ladite coque électro-formée, ainsi que sur chaque surface accessible de chaque insert pour le solidariser avec ladite coque électro-formée;
- on dégage les épargnes
- on détruit ledit substrat.

[0009] L'invention concerne encore un composant électro-formé de structure d'horlogerie réalisé selon un tel procédé, caractérisé en ce qu'il comporte, au voisinage desdits inserts, au moins une première surface fermée continue pour le logement d'un joint périphérique, ladite première surface fermée continue étant délimitée par deux surfaces connexes dudit composant constituant ensemble une surface d'appui plane.

[0010] Selon une caractéristique de l'invention, ledit composant de structure constitue une carrure.

[0011] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie, comportant une telle carrure, caractérisée en ce qu'elle comporte un fond comportant une deuxième surface continue coopérant en appui avec deux surfaces connexes, et agencée pour exercer un effort d'écrasement d'un dit joint périphérique que comporte ladite pièce d'horlogerie, ledit fond étant en appui sur une surface d'appui de fixation dudit composant au droit de chaque dit insert auquel ledit fond est fixé par des moyens de fixation traversant ledit fond et coopérant chacun avec un usinage que comporte un dit insert.

Description sommaire des dessins

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée et en coupe, un substrat sacrificiel mis en oeuvre dans le procédé selon l'invention, dans lequel un insert massif en alliage ou métal précieux est assemblé dans un logement dans ce substrat, lequel substrat est partiellement recouvert par une épargne ; l'insert comporte ici un perçage également protégé par une épargne ; cet ensemble constitue un substrat sacrificiel équipé, protégé par les épargnes, et destiné à être utilisé comme noyau d'électroformage ;
- la figure 2 représente, de façon similaire, le résultat, après une opération de dépôt, par une opération d'électroformage, du même alliage ou métal précieux que celui qui constitue l'insert, après dégagement des épargnes, et avant destruction du substrat sacrificiel; à ce stade une coque électro-formée recouvre le substrat dans les zones non épargnées,

- et recouvre aussi l'insert au niveau de sa surface accessible ;
- la figure 3 représente, de façon similaire, le composant électro-formé brut obtenu ensuite par destruction du substrat sacrificiel, et exécution d'un usinage de finition dans l'insert au travers de la partie de la coque électro-formée qui le recouvre, cet usinage étant ici un taraudage ; la figure 4 montre un détail de cette zone, qui est voisine d'une surface de réception d'un joint d'étanchéité ;
 - la figure 5 représente, de façon similaire et partielle, avec un détail en figure 6, une pièce d'horlogerie comportant le composant de la figure 3, qui est une carrure, et sur laquelle est fixé par au moins une vis vissée dans un tel insert un fond qui vient en appui sur des surfaces de la coque électro-formée et écrase en position un joint d'étanchéité ;
 - la figure 7 représente une variante avec un insert comportant une surface fonctionnelle à proximité immédiate d'une cloison interne, impossible à réaliser par usinage, et facile à réaliser avec l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0013] L'invention se propose de réaliser un composant électro-formé de structure d'horlogerie, et donc d'épaisseur assez réduite, de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre, et comportant néanmoins des zones renforcées suffisamment solides pour recevoir des éléments de fixation, de fermeture, d'attache, de décoration, ou similaires, ces zones renforcées ayant une rigidité suffisante pour absorber les efforts de torsion et/ou traction et/ou cisaillement exercés par des moyens de fixation ou similaires, pour assurer une tenue aux chocs appropriée, et pour éviter toute déformation voire déchirure de la coque électro-formée formant l'essentiel du composant de structure considéré, ainsi que pour avoir une tenue aux chocs appropriée.

[0014] L'inventions se propose encore de réaliser des composants avec des géométries fonctionnelles impossibles à réaliser par usinage traditionnel, en particulier dans des zones d'accessibilité réduite ou nulle pour un outil classique.

[0015] A cet effet, l'invention concerne un procédé de fabrication d'un composant de structure 1 d'horlogerie électro-formé.

[0016] Selon l'invention, on effectue les opérations suivantes :

- on choisit un même premier alliage comportant un premier métal précieux pour réaliser, d'une part des inserts 3 fonctionnels massifs, et d'autre part une coque électro-formée 2;
- on réalise les inserts 3 par des méthodes traditionnelles bien connues;
- on réalise un substrat 4 d'électroformage, de profil complémentaire au profil intérieur du composant 1, dans un deuxième matériau sacrificiel;

- on réalise, pour recevoir chaque insert 3, un logement 5 dans le substrat 4 ;
- on insère les inserts dans les logements 5 correspondants réalisés sur le substrat 4, pour réaliser un substrat sacrificiel équipé 6 ;
- on équipe ce substrat sacrificiel équipé 6 des épargnes 9 nécessaires pour obtenir, par un procédé d'électroformage, un composant électro-formé brut 7, avec dépôt de matière sur le substrat 4 servant de noyau pour réaliser la coque électro-formée 2, ainsi que sur chaque surface accessible de chaque insert 3 pour le solidariser avec la coque électro-formée 2;
- on effectue cet électroformage ;
- on dégage les épargnes 9
- on détruit le substrat 4.

[0017] De préférence, on choisit le premier alliage comportant un premier métal précieux avec un titre au moins équivalent à celui poinçonné sur le composant fini.

[0018] Plus particulièrement, dans une mise en oeuvre préférée de ce procédé, on effectue les étapes suivantes:

- on l'applique à la fabrication d'un composant de structure 1 d'horlogerie électro-formé creux et de profil donné et comportant une coque électro-formée 2 d'épaisseur sensiblement constante, et:
- on définit au moins un insert 3 destiné à être incorporé dans le composant 1 par soudage par électroformage avec la coque électro-formée 2 ;
- on choisit un premier métal parmi une première famille, dite de métal précieux, comportant l'or, l'argent, le platine, le rhodium, l'osmium, le palladium, le ruthénium, l'iridium, le titane, le zirconium, et le tantale ;
- on choisit un même dit premier alliage comportant au moins un tel premier métal pour réaliser, d'une part chaque dit insert 3, et d'autre part la coque électro-formée 2;
- on réalise chaque dit insert 3 dans le premier alliage, de façon massive;
- - on choisit, pour réaliser un substrat sacrificiel 4 d'électroformage, un deuxième matériau sacrificiel, ou bien parmi les alliages d'une deuxième famille comportant le cuivre, l'étain, le nickel, le zinc, l'aluminium, le magnésium, le plomb, le manganèse, le chrome, l'arsenic et le fer, ou bien constitué d'une matière polymère chargée de particules conductrices, et/ou recouverte d'une couche conductrice;
- on réalise, dans le deuxième matériau, un dit substrat sacrificiel 4 selon un profil complémentaire au profil intérieur du composant de structure 1 ;
- on réalise sur le substrat sacrificiel 4 un logement 5 de réception de chaque dit insert 3 ;
- on insère ou on chasse chaque dit insert 3 dans son

dit logement 5 correspondant, de façon à réaliser un substrat sacrificiel équipé 6;

- on dispose sur le substrat sacrificiel équipé 6 destiné à être utilisé comme noyau d'électroformage la ou les épargnes 9 nécessaires pour l'obtention d'un composant électro-formé brut 7;
- on met en oeuvre un procédé d'électroformage pour obtenir un composant électro-formé brut 7 avec les sections de matière requises au niveau de la coque électro-formée 2, avec dépôt de matière sur le substrat sacrificiel 4 servant de noyau, et avec dépôt de matière sur chaque surface accessible de chaque insert 3, solidarissant ainsi chaque insert 3 avec la coque électro-formée 2 ;
- on détruit le substrat sacrificiel 4 et on dégage toutes les épargnes 9.

[0019] De façon particulière, avant de détruire le substrat sacrificiel 4 et/ou de dégager les épargnes 9, on réalise au moins une opération d'usinage sur au moins un tel insert 3, et sur la partie de la coque électro-formée 2 qui le recouvre localement.

[0020] Dans une variante, après avoir détruit le substrat sacrificiel 4 ou/et dégagé les épargnes 9, on réalise au moins une opération d'usinage sur au moins un tel insert 3 et sur la partie de la coque électro-formée 2 qui le recouvre localement.

[0021] Selon une variante particulière de l'invention, on choisit un laiton ou un zamak comme deuxième matériau sacrificiel.

[0022] Dans une autre variante, le substrat sacrificiel est en matière polymère chargée de particules conductrices, ou en matière polymère recouverte d'une couche conductrice par un procédé « electroless » bien connu.

[0023] Dans une variante particulière de l'invention, on met en oeuvre un tel procédé d'électro-formage pour obtenir un composant électro-formé brut par croissance de matière à la fois vers l'extérieur et vers l'intérieur du substrat sacrificiel, avec les sections de matière requises.

[0024] Dans une autre variante de l'invention, le substrat sacrificiel n'est pas nécessairement un alliage, et il comporte au moins un matériau conducteur de l'électricité, ou revêtu d'une couche conductrice de l'électricité. Ce substrat sacrificiel peut notamment comporter au moins une matière polymère chargée de particules conductrices, et/ou recouverte d'une couche conductrice par un procédé « electroless » bien connu, ou autre, ou comporter un plastique chargé de façon analogue. Les autres étapes du procédé peuvent être réalisées de façon similaire au procédé décrit ci-dessus avec un alliage sacrificiel, seul diffère le mode d'élimination de ce substrat sacrificiel.

[0025] Selon une variante particulière de l'invention, on choisit un alliage d'or ou de platine comme premier alliage.

[0026] Plus particulièrement, on choisit avantageusement comme premier alliage un alliage comportant au moins 75% en masse d'or.

[0027] Naturellement l'invention est applicable à tout titre d'alliage de métal précieux, par exemple à un alliage d'or 14 K, dans les pays où ces alliages sont plus usuels que les alliages 18K ci-dessus.

5 **[0028]** Selon une variante particulière de l'invention, on réalise la coque électro-formée 4 avec des sections de matière comprises entre 0,25 et 0,35 mm. Naturellement, pour certaines applications comme des décors, de préférence en superposition, l'épaisseur peut être inférieure à la valeur de 0,25 mm, qui est préférée pour des composants nécessitant une bonne tenue mécanique.

10 **[0029]** Selon une variante particulière de l'invention, on réalise au moins un tel insert 3 avec un pré-perçage 32.

15 **[0030]** Selon une variante particulière de l'invention, on choisit le diamètre du pré-perçage 32 en fonction de l'épaisseur du premier alliage déposée lors de l'opération d'électroformage, pour obtenir au niveau de l'insert 3 concerné, dans le composant électro-formé brut 7, un diamètre compatible avec une finition de l'usinage de cet insert 3 par taraudage par déformation ou par enlèvement de copeaux.

20 **[0031]** Selon une variante particulière de l'invention, on équipe le pré-perçage 32 d'une épargne 9, éventuellement filetée au préalable ou comportant un usinage similaire permettant son extraction facile, avant d'effectuer l'opération d'électroformage.

25 **[0032]** Selon une variante particulière de l'invention, on réalise chaque dit insert 3 avec sa plus petite dimension au moins supérieure à cinq fois l'épaisseur du premier alliage déposée lors de l'opération d'électroformage.

30 **[0033]** L'invention concerne encore un composant de structure 1 d'horlogerie électro-formé réalisé selon une des variantes du procédé ci-dessus. Selon l'invention, ce composant de structure 1 comporte, au voisinage des inserts 3, au moins une première surface fermée continue 11 pour le logement d'un joint périphérique 12, la première surface fermée continue 11 étant délimitée par deux surfaces connexes 13, 14, du composant 1 constituant ensemble une surface d'appui plane.

35 **[0034]** Plus particulièrement, ce composant de structure 1 constitue une carrure 20.

40 **[0035]** La figure 7 illustre une variante avec un insert 3, comportant une surface fonctionnelle 33, à proximité immédiate d'une cloison interne 21, impossible à réaliser par usinage, et facile à réaliser avec l'invention.

45 **[0036]** L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 100, comportant une telle carrure 20. Elle comporte plus particulièrement un fond 30 comportant une deuxième surface continue 31. Cette deuxième surface continue 31 coopère en appui avec les deux surfaces connexes 13, 14, et est agencée pour exercer un effort d'écrasement d'un tel joint périphérique 12 que comporte la pièce d'horlogerie 100. Le fond 30 est en appui sur une surface d'appui et/ou de fixation 15 du composant 1 au droit de chaque insert 3, auquel le fond 30 est fixé par des moyens de fixation 40 tels que vis ou similaires, tra-

versant le fond 30 et coopérant chacun avec un usinage 31, notamment un taraudage, que comporte un tel insert 3.

[0037] Cette pièce d'horlogerie 100 est notamment une montre.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un composant de structure (1) d'horlogerie électro-formé, **caractérisé en ce qu'on effectue les opérations suivantes :**

- on choisit un même premier alliage comportant un premier métal précieux pour réaliser des inserts (3) fonctionnels, et une coque électro-formée (2);
- on réalise lesdits inserts (3);
- on réalise un substrat (4) d'électroformage, de profil complémentaire au profil intérieur dudit composant (1), dans un deuxième matériau sacrificiel;
- on insère lesdits inserts dans des logements (5) réalisés sur ledit substrat (4), pour réaliser un substrat sacrificiel équipé (6), qu'on équipe des épargnes (9) nécessaires pour obtenir, par un procédé d'électroformage, un composant électro-formé brut (7) avec dépôt de matière sur ledit substrat (4) servant de noyau pour réaliser ladite coque électro-formée (2), ainsi que sur chaque surface accessible de chaque insert (3) pour le solidariser avec ladite coque électro-formée (2);
- on dégage les épargnes (9) ;
- on détruit ledit substrat (4).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que :**

- on l'applique à la fabrication d'un composant de structure (1) d'horlogerie électro-formé creux et de profil donné et comportant une coque électro-formée (2) d'épaisseur sensiblement constante, et **en ce que :**
- on définit au moins un insert (3) destiné à être incorporé dans ledit composant (1) par soudage par électro-formage avec ladite coque électro-formée (2) ;
- on choisit un premier métal parmi une première famille comportant l'or, l'argent, le platine, le rhodium, l'osmium, le palladium, le ruthénium, l'iridium, le titane, le zirconium, et le tantale ;
- on choisit un même dit premier alliage comportant au moins un dit premier métal pour réaliser, d'une part chaque dit insert (3), et d'autre part ladite coque électro-formée (2);
- on réalise chaque dit insert (3) dans ledit premier alliage ;

- on choisit, pour réaliser un substrat sacrificiel (4) d'électroformage, un deuxième matériau sacrificiel, ou bien parmi les alliages d'une deuxième famille comportant le cuivre, l'étain, le nickel, le zinc, l'aluminium, le magnésium, le plomb, le manganèse, le chrome, l'arsenic et le fer, ou bien constitué d'une matière polymère chargée de particules conductrices, et/ou recouverte d'une couche conductrice;

- on réalise, dans ledit deuxième matériau, un dit substrat sacrificiel (4) selon un profil complémentaire au profil intérieur dudit composant de structure (1);

- on réalise sur ledit substrat sacrificiel (4) un logement (5) de réception de chaque dit insert (3) ;

- on insère ou on chasse chaque dit insert (3) dans son dit logement (5) correspondant, de façon à réaliser un substrat sacrificiel équipé (6);

- on dispose sur ledit substrat sacrificiel équipé (6) destiné à être utilisé comme noyau d'électroformage la ou les épargnes (9) nécessaires pour l'obtention d'un composant électro-formé brut (7);

- on met en oeuvre un procédé d'électroformage pour obtenir un composant électro-formé brut (7) avec les sections de matière requises au niveau de ladite coque électro-formée (2) avec dépôt de matière sur ledit substrat sacrificiel (4) servant de noyau et avec dépôt de matière sur chaque surface accessible de chaque dit insert (3), solidarisant chaque dit insert (3) avec ladite coque électro-formée (2) ;

- on détruit ledit substrat sacrificiel (4) et on dégage toutes les épargnes (9).

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'on choisit un laiton ou un zamak comme dit deuxième matériau.**

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que :**

- on l'applique à la fabrication d'un composant de structure (1) d'horlogerie électro-formé creux et de profil donné et comportant une coque électro-formée (2) d'épaisseur sensiblement constante, et **en ce que :**

- on définit au moins un insert (3) destiné à être incorporé dans ledit composant (1) par soudage par électro-formage avec ladite coque électro-formée (2) ;

- on choisit un premier métal parmi une première famille comportant l'or, l'argent, le platine, le rhodium, l'osmium, le palladium, le ruthénium, l'iridium, le titane, le zirconium, et le tantale ;

- on choisit un même dit premier alliage comportant au moins un dit premier métal pour réa-

- liser, d'une part chaque dit insert (3), et d'autre part ladite coque électro-formée (2);
- on réalise chaque dit insert (3) dans ledit premier alliage ;
 - on choisit un deuxième matériau conducteur de l'électricité comportant au moins un substrat polymère, chargé de particules conductrices et/ou recouvert d'une couche conductrice
 - on choisit un dit deuxième matériau sacrificiel comportant au moins un dit deuxième métal pour réaliser un substrat sacrificiel (4) d'électroformage ;
 - on réalise, dans ledit deuxième matériau un dit substrat sacrificiel (4) selon un profil complémentaire au profil intérieur dudit composant de structure (1);
 - on réalise sur ledit substrat sacrificiel (4) un logement (5) de réception de chaque dit insert (3) ;
 - on insère ou on chasse chaque dit insert (3) dans son dit logement (5) correspondant, de façon à réaliser un substrat sacrificiel équipé (6);
 - on dispose sur ledit substrat sacrificiel équipé (6) destiné à être utilisé comme noyau d'électroformage la ou les épargnes (9) nécessaires pour l'obtention d'un composant électro-formé brut (7);
 - on met en oeuvre un procédé d'électroformage pour obtenir un composant électro-formé brut (7) avec les sections de matière requises au niveau de ladite coque électro-formée (2) avec dépôt de matière sur ledit substrat sacrificiel (4) servant de noyau et avec dépôt de matière sur chaque surface accessible de chaque dit insert (3), solidarissant chaque dit insert (3) avec ladite coque électro-formée (2) ;
 - on détruit ledit substrat sacrificiel (4) et on dégage toutes les épargnes (9).
5. Procédé selon la revendication 1 à 4, **caractérisé en ce que**, avant de détruire ledit substrat sacrificiel (4) et/ou de dégager les épargnes (9), on réalise au moins une opération d'usinage sur au moins un dit insert (3) et sur la partie de ladite coque électro-formée (2) qui le recouvre localement.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, après avoir détruit ledit substrat sacrificiel (4) ou/et dégagé les épargnes (9), on réalise au moins une opération d'usinage sur au moins un dit insert (3) et sur la partie de ladite coque électro-formée (2) qui le recouvre localement.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'on** choisit un alliage d'or ou de platine comme dit premier alliage.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'on** choisit comme dit premier alliage un alliage comportant au moins 75% en masse d'or.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'on** réalise ladite coque électro-formée (4) avec des sections de matière comprises entre 0,25 et 0,35 mm.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'on** réalise au moins un dit insert (3) avec un pré-perçage (32).
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'on** choisit le diamètre dudit pré-perçage (32) en fonction de l'épaisseur dudit premier alliage déposée lors dudit électroformage, pour obtenir au niveau dudit au moins un insert (3) dans ledit composant électro-formé brut (7), un diamètre compatible avec une finition de l'usinage dudit insert (3) par taraudage par déformation.
12. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'on** équipe ledit pré-perçage (32) d'une dite épargne (9) avant d'effectuer ladite opération d'électroformage.
13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'on** réalise chaque dit insert (3) avec sa plus petite dimension au moins supérieure à cinq fois l'épaisseur dudit premier alliage déposée lors dudit électroformage.
14. Composant de structure (1) d'horlogerie électro-formé réalisé selon le procédé d'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'il** comporte, au voisinage desdits inserts (3), au moins une première surface fermée continue (11) pour le logement d'un joint périphérique (12), ladite première surface fermée continue (11) étant délimitée par deux surfaces connexes (13; 14) dudit composant (1) constituant ensemble une surface d'appui plane.
15. Composant électro-formé de structure d'horlogerie (1) selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'il** constitue une carrure (20).
16. Pièce d'horlogerie (100), comportant une carrure (20) selon la revendication 15, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un fond (30) comportant une deuxième surface continue (31) coopérant en appui avec deux surfaces connexes (13 ; 14), et agencée pour exercer un effort d'écrasement d'un dit joint périphérique (12) que comporte ladite pièce d'horlogerie (100), ledit fond (30) étant en appui sur une surface d'appui de fixation (15) dudit composant (1) au droit de chaque dit insert (3) auquel ledit fond (30) est fixé par des moyens de fixation (40) traversant ledit fond (30) et coopérant chacun avec un usinage

(31) que comporte un dit insert (3).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

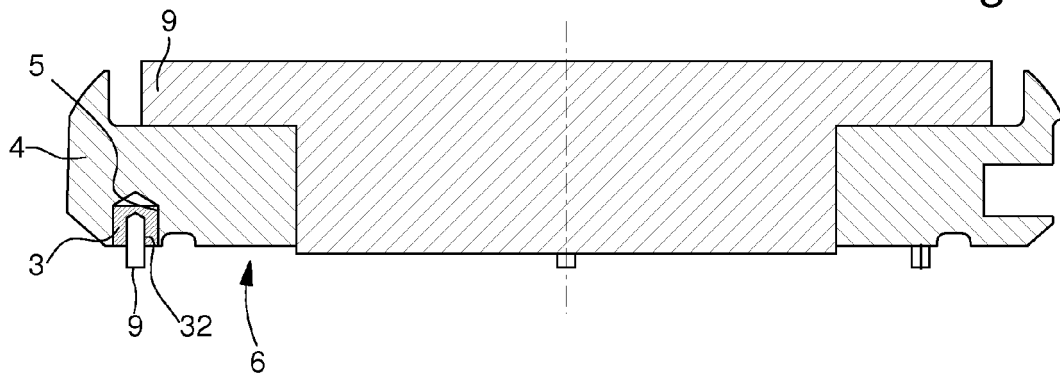


Fig. 2

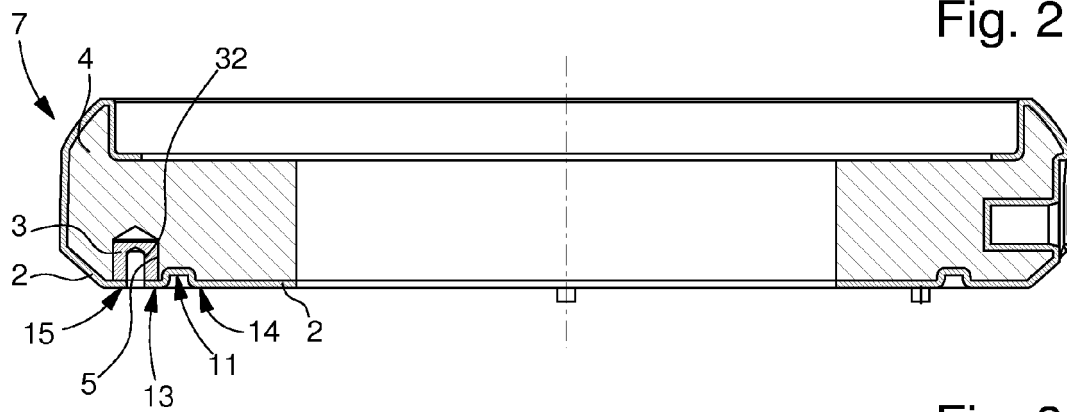


Fig. 3

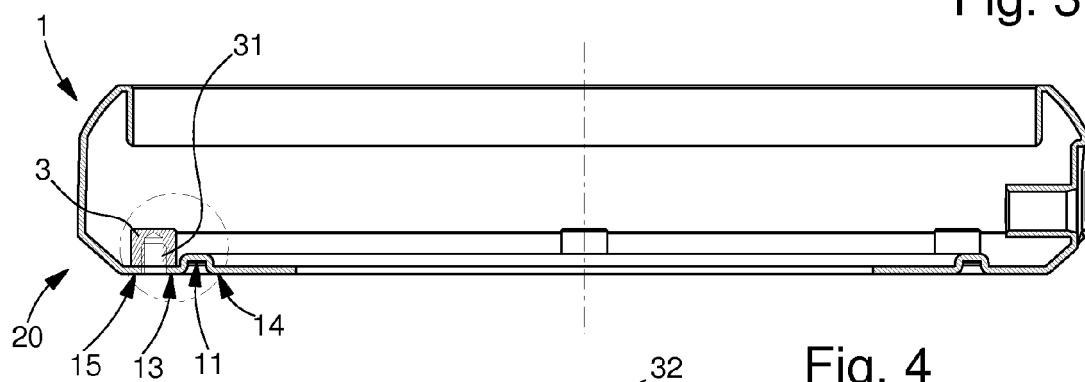


Fig. 4

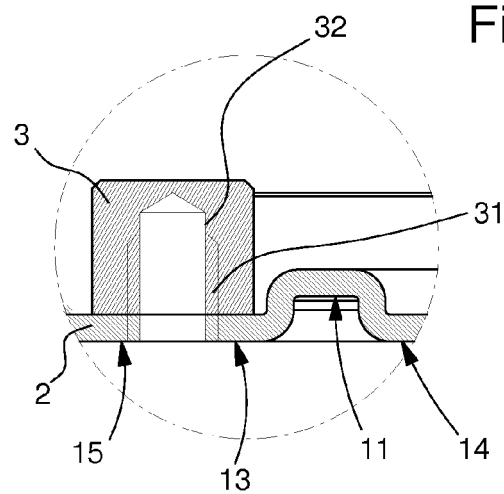


Fig. 5

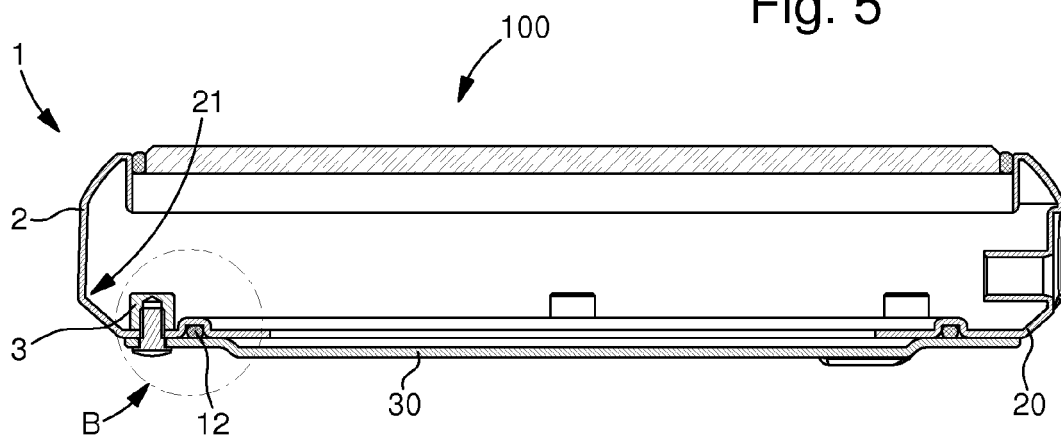


Fig. 6

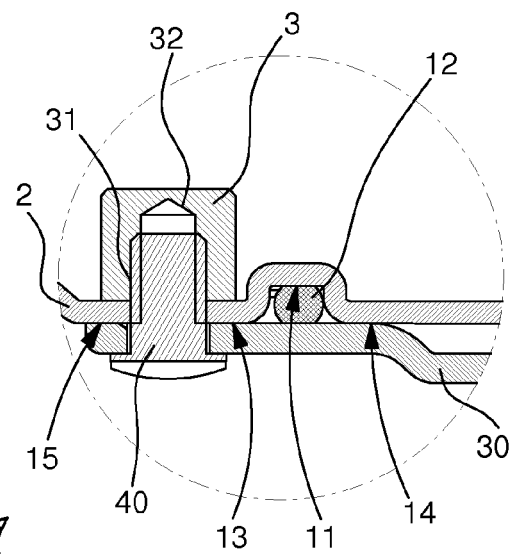
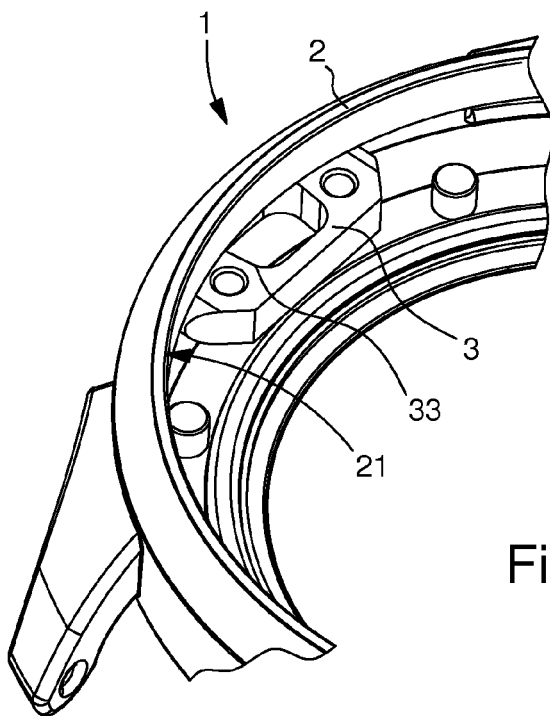


Fig. 7





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 17 7777

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	CH 692 531 A5 (MAIRE PIERRE ANDRE [CH]) 15 juillet 2002 (2002-07-15) * colonne 4, ligne 54-65 - colonne 6, ligne 1-36; 14-16; figure 3 *	1-16	INV. G04B37/08 G04B37/22
A	EP 0 762 240 A1 (SONCEBOZ EBAUCHES FAB [CH]) 12 mars 1997 (1997-03-12) * colonne 1, ligne 35-39 - colonne 6, ligne 4-59; figures 2,5 *	1-13	
A	EP 0 716 360 A1 (SONCEBOZ EBAUCHES FAB [CH] ISA SWISS SA [CH]) 12 juin 1996 (1996-06-12) * colonne 1, ligne 13-17 *	1-13	
X	EP 1 742 120 A2 (RICHEMONT INT SA [CH]) 10 janvier 2007 (2007-01-10)	14,15	
A	* alinéas [0026], [0031], [0035]; revendication 7; figures 2,3A-3B *	16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		3 juin 2015	Camatchy Toppé, A
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)

**REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES**

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

☐ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

☒ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)



ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

EP 14 17 7777

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-16

Procédé de fabrication d'un composant de structure d'horlogerie électro-formé, où on choisit un même premier alliage comportant un premier métal précieux pour réaliser des inserts fonctionnels, et une coque électro-formée; on réalise lesdits inserts; on réalise un substrat d'électroformage, de profil complémentaire au profil intérieur dudit composant, dans un deuxième matériau sacrificiel; on insère lesdits inserts dans des logements réalisés sur ledit substrat, pour réaliser un substrat sacrificiel équipé, qu'on équipe des épargnes nécessaires pour obtenir, par un procédé d'électroformage, un composant électro-formé brut avec dépôt de matière sur ledit substrat servant de noyau pour réaliser ladite coque électro-formée, ainsi que sur chaque surface accessible de chaque insert pour le solidariser avec ladite coque électro-formée; on dégage les épargnes; on détruit ledit substrat. Composant de structure d'horlogerie électro-formé comportant, au voisinage desdits inserts, au moins une première surface fermée continue pour le logement d'un joint périphérique, ladite première surface fermée continue étant délimitée par deux surfaces connexes dudit composant constituant ensemble une surface d'appui plane.

1.1. revendications: 1-13

Procédé de fabrication d'un composant de structure d'horlogerie électro-formé, où on choisit un même premier alliage comportant un premier métal précieux pour réaliser des inserts fonctionnels, et une coque électro-formée; on réalise lesdits inserts; on réalise un substrat d'électroformage, de profil complémentaire au profil intérieur dudit composant, dans un deuxième matériau sacrificiel; on insère lesdits inserts dans des logements réalisés sur ledit substrat, pour réaliser un substrat sacrificiel équipé, qu'on équipe des épargnes nécessaires pour obtenir, par un procédé d'électroformage, un composant électro-formé brut avec dépôt de matière sur ledit substrat servant de noyau pour réaliser ladite coque électro-formée, ainsi que sur chaque surface accessible de chaque insert pour le solidariser avec ladite coque électro-formée; on dégage les épargnes; on détruit ledit substrat.

1.2. revendications: 14-16

Composant de structure d'horlogerie électro-formé comportant, au voisinage desdits inserts, au moins une première surface fermée continue pour le logement d'un joint périphérique, ladite première surface fermée continue étant délimitée par deux surfaces connexes dudit composant

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION**
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

EP 14 17 7777

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

constituant ensemble une surface d'appui plane.

Prière de noter que toutes les inventions mentionnées sous point 1, qui ne sont pas nécessairement liées par un concept inventif commun, ont pu être recherchées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle.

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

EP 14 17 7777

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.

03-06-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 692531 A5	15-07-2002	AUCUN	
EP 0762240 A1	12-03-1997	AUCUN	
EP 0716360 A1	12-06-1996	DE 69522912 D1 EP 0716360 A1	31-10-2001 12-06-1996
EP 1742120 A2	10-01-2007	CN 1892516 A EP 1742120 A2 HK 1099089 A1 JP 2007041003 A US 2007008824 A1	10-01-2007 10-01-2007 22-10-2010 15-02-2007 11-01-2007

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