



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **704 236 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B** **21/08** (2006.01)
G10K **1/10** (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: 02112/10

(71) Requéant:
Manufacture et fabrique de montres et chronomètres
Ulysse Nardin Le Locle SA, Rue du Jardin 3
2400 Le Locle (CH)

(22) Date de dépôt: 17.12.2010

(72) Inventeur(s):
Stéphane von Gunten, 2035 Corcelles (CH)
Lucas Humair, 2300 La Chaux-de-Fonds (CH)
Pierre Gygax, 2016 Cortaillod (CH)

(43) Demande publiée: 29.06.2012

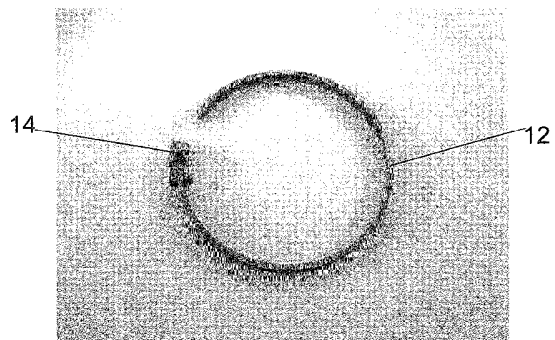
(74) Mandataire:
GLN S.A., Puits-Godet 8A
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **Procédé de réalisation d'un timbre de sonnerie.**

(57) L'invention concerne un procédé amélioré de réalisation d'un timbre de sonnerie en verre métallique, comportant les étapes suivantes:

- coulage d'une préforme dans un moule, avec une vitesse de refroidissement permettant d'obtenir un état amorphe du verre métallique utilisé,
- découpe de la forme définitive par électroérosion au fil.

L'invention concerne les pièces d'horlogerie ou les boîtes à musique.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les pièces d'horlogerie ou les boîtes à musiques, capables de produire des sons. Ces pièces peuvent être des réveils, des montres à sonnerie ou des montres musicales ou des boîtes à musique.

[0002] Dans ces réalisations, le timbre utilisé est un barreau métallique, qui est, généralement, de forme circulaire. Ce barreau métallique est disposé autour du mouvement, dans la cage de la pièce d'horlogerie. Ce timbre est fixé, par exemple par brasure, à un porte-timbre, qui est lui-même solidaire de la platine de la montre. Le barreau peut également venir d'un seul tenant avec son talon.

[0003] Le faible volume d'air permettant aux vibrations du timbre de se développer et le matériau dans lequel la boîte est fabriquée rendent difficile l'obtention d'un son de qualité, particulièrement au niveau de son intensité.

Etat de la technique

[0004] Pour améliorer le son produit par les timbres, la demande EP2 107 437 propose de réaliser des timbres de sonnerie en verres métalliques. Ce document renvoie à d'autres documents se rapportant à divers objets, également réalisés en verres métalliques, qui sont mis en forme par moulage.

[0005] Par ailleurs, il a également été proposé de réaliser des ressorts de barillet en verres céramiques. On peut consulter le document EP2 133 756 à ce sujet. Ce document propose d'utiliser la technique de la trempe sur roue (ou Planar Flow Casting) qui est une technique de production de rubans métalliques par refroidissement rapide. Un jet de métal en fusion est propulsé sur une roue froide qui tourne à grande vitesse. La vitesse de la roue, la largeur de la fente d'injection, la pression d'injection sont autant de paramètres qui vont définir la largeur et l'épaisseur du ruban produit. D'autres techniques de réalisation de rubans peuvent également être utilisées, comme par exemple le Twin Roll Casting. Il est également mentionné que des rubans à la largeur et longueur typique d'un ressort de barillet, peuvent être réalisés par la technique d'électroérosion au fil. Un meulage des flancs est ensuite effectué, après quoi on a procédé à la mise en forme du ressort, à partir de la forme théorique telle que calculée précédemment.

[0006] La présente invention propose un procédé permettant de réaliser des timbres en verre métallique.

Divulgaration de l'invention

[0007] De façon plus précise, l'invention concerne un procédé tel que mentionné dans les revendications.

Brève description des dessins

[0008] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux illustrations annexées dans lequel:

- la fig. 1 montre une préforme obtenue dans le cadre d'une étape intermédiaire du procédé de réalisation, et
- la fig. 2 montre le timbre obtenu au final.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0009] Les sons produits par un timbre en verre métallique sont très intéressants. La nature amorphe et homogène de ce matériau est un paramètre important dans les propriétés acoustiques des vibrations émises par le timbre. De fait, les contraintes thermiques subies par le verre lors de la mise en forme du timbre sont particulièrement importantes à prendre en compte, afin d'éviter toute recristallisation du verre.

[0010] Le document EP2 133 756 mentionné précédemment, mentionne bien la possibilité d'utiliser une technique d'électroérosion, mais en appliquant ultérieurement une étape de meulage des flancs, afin de supprimer mécaniquement une croûte de matière recristallisée, à la périphérie du ressort de barillet obtenu. Ce meulage semble très difficile à maîtriser, afin d'assurer à la fois une très bonne précision des dimensions du produit final et l'enlèvement de la totalité de la croûte de matière recristallisée. Dans le cadre de la réalisation d'un timbre de sonnerie, il apparaît difficile d'effectuer une telle opération de meulage, sans préjudice quant à la justesse du son produit.

[0011] Or, la mise en forme d'un timbre en verre métallique par une technique d'électroérosion à fil se montre utilisable avec de bons résultats.

[0012] A titre d'exemple, un matériau utilisé est composé d'une base de Zirconium, connu sous la désignation de Zr-Based BMG (pour Bulk Metallic Glass à base de zirconium). Plus précisément, on peut utiliser un alliage connu sous le nom Vit105 (pour Vitralloy 105) de composition chimique suivante $Zr_{52.5}Cu_{17.9}Ni_{14.6}Al_{10}Ti_5$.

[0013] La méthode de mise en forme peut comporter les étapes suivantes.

CH 704 236 A2

- Coulage d'une préforme 10 dans un moule (refroidissement très rapide pour ne pas laisser le matériau se cristalliser). La préforme 10 aura une forme relativement voisine de la forme définitive à obtenir, pour limiter le découpage ultérieur et limiter les pertes de matière.
- Découpe de la forme définitive 12 par électroérosion au fil (technologie standard). Pour cette opération, on pourra déterminer plus précisément, par des essais à la portée de l'homme du métier, une vitesse d'avance optimale, évitant de trop échauffer la pièce et donc la refaire (trop) cristalliser. Il est possible d'avoir une légère «peau» de matière recristallisée qui, a priori, ne semble pas gênante pour la qualité du son. La vitesse d'avance est déterminée de manière à limiter réchauffement de la pièce et à limiter une éventuelle recristallisation à une couche superficielle du timbre. Cette couche superficielle de matériau recristallisé est typiquement inférieure à une couche de 100 µm.

[0014] Par découpe de la forme définitive, on entend que la pièce résultant de la découpe a déjà la forme voulue. Cela implique qu'une opération ultérieure de traitement esthétique (polissage, anglage...) peut être faite, mais sans influencer le son de manière significative.

[0015] De préférence, on réalise d'un seul tenant le timbre et un talon 14, permettant de le fixer à un porte-timbres.

[0016] On peut également couler la préforme en lui intégrant des parties fonctionnelles, permettant son installation optimale sur la machine d'électroérosion.

Revendications

1. Procédé de réalisation d'un timbre de sonnerie en verre métallique, comportant les étapes suivantes:
 - coulage d'une préforme (10) dans un moule, avec une vitesse de refroidissement permettant d'obtenir un état amorphe du verre métallique utilisé,
 - découpe de la forme définitive (12) par électroérosion au fil.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de découpe est réalisée avec une vitesse d'avance déterminée de manière à limiter réchauffement de la pièce et à limiter une éventuelle recristallisation du timbre à une couche superficielle.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la couche superficielle de matériau recristallisé est inférieure à une couche de 100 µm.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les étapes de coulage et de découpe sont réalisées de manière à ce que le timbre intègre un talon, permettant de le fixer à un porte-timbres.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de coulage de la préforme est réalisée de manière à intégrer à la préforme des parties fonctionnelles, utiles lors de son installation sur une machine d'électroérosion.

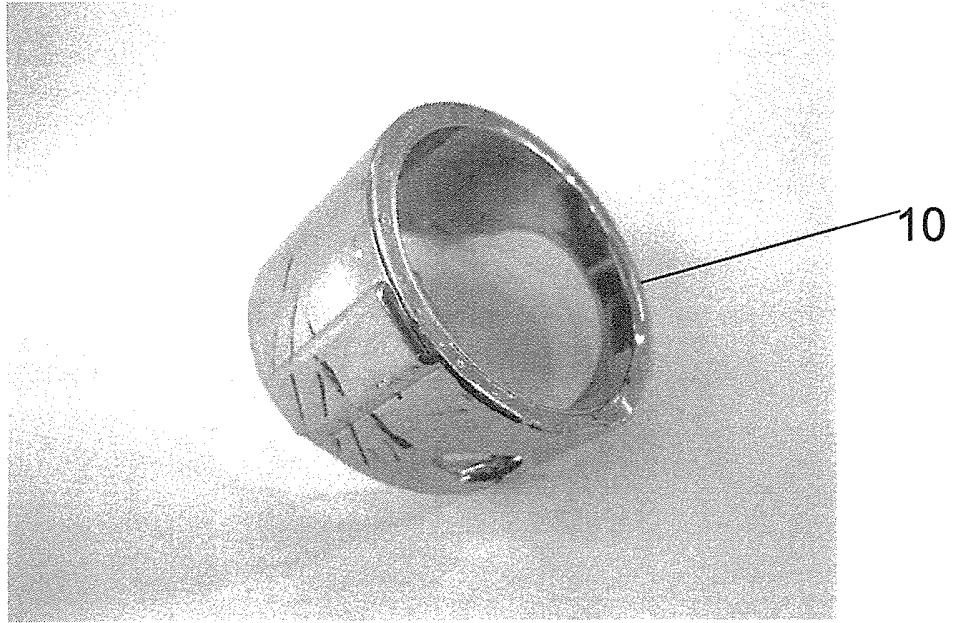


Fig. 1

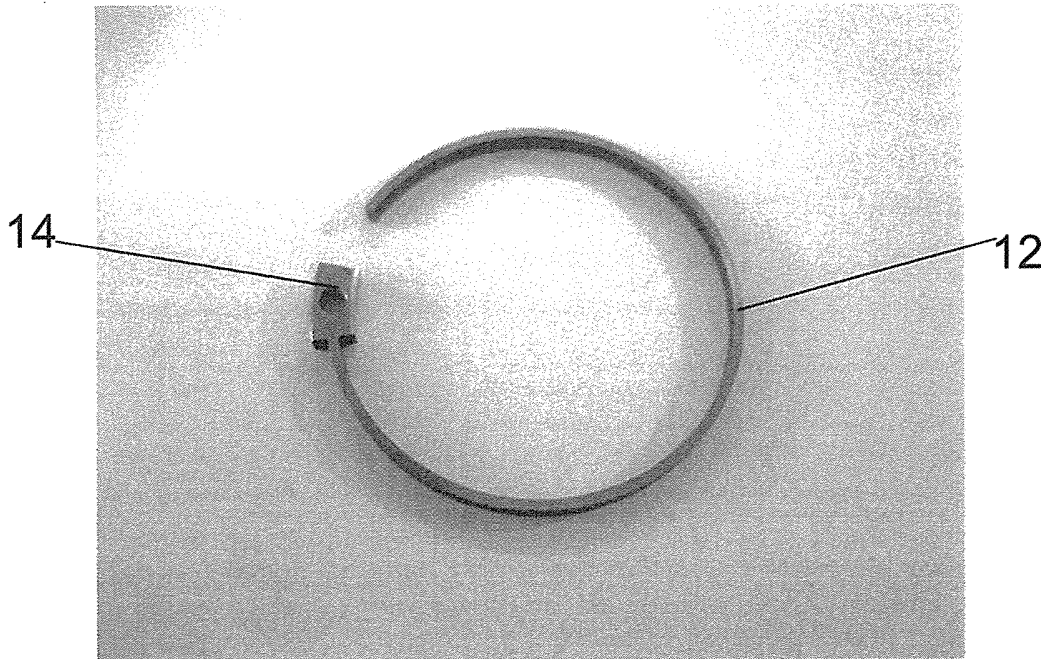


Fig. 2