

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **706 540 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B 19/26** (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00699/12

(22) Date de dépôt: 16.05.2012

(43) Demande publiée: 29.11.2013

(24) Brevet délivré: 28.04.2017

(45) Fascicule du brevet publié: 28.04.2017

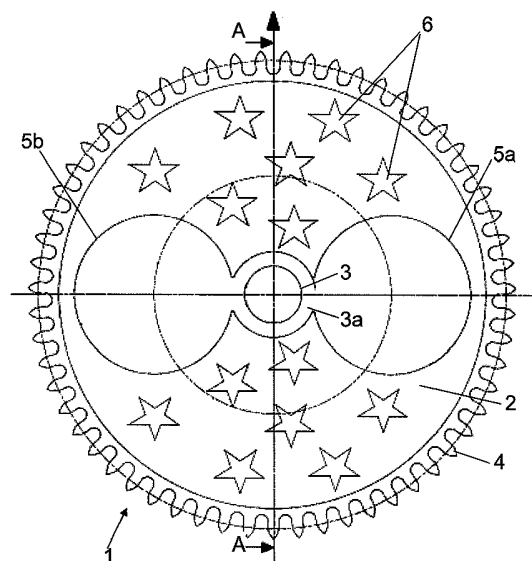
(73) Titulaire(s):
Sowind SA, Place Girardet 1
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(72) Inventeur(s):
Aymeric Steibel, 25500 Montlebon (FR)

(74) Mandataire:
Gevers SA, Rue des Noyers 11
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **Disque de lune de pièce d'horlogerie.**

(57) La présente invention concerne un disque de lune comportant des éléments décoratifs (5a, 5b, 6) en relief. Le disque de lune comporte une couche métallique (5) à au moins deux niveaux de croissance métallique, un premier niveau étant constitué par un disque de base (2), un second niveau étant constitué par les éléments décoratifs (5a, 5b, 6), lesdits éléments décoratifs étant disposés sur une face du disque de base et réalisés en une seule pièce, laquelle est obtenue par croissance métallique sur un substrat selon la technologie LIGA.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine technique général de l'horlogerie mécanique et notamment au domaine des pièces d'horlogerie fonctionnelles comportant des éléments décoratifs.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement un disque de lune comportant des éléments décoratifs du genre motifs tridimensionnels. Dans la terminologie usuelle de l'horlogerie, un disque de lune ou disque de phases de lune, est un disque portant au moins une représentation de la lune pour permettre, en étant entraîné à une vitesse adaptée par le mouvement, d'afficher les phases de la lune. Couramment, on représente également des étoiles sur le disque de lune. Dans la suite de la présente demande, le terme d'éléments décoratifs désigne les représentations de la lune et des étoiles.

Etat de la technique

[0003] Il est connu de réaliser des représentations en relief de lune et d'étoiles sur un disque de lune, en mettant en œuvre des opérations de diamantage. Il résulte cependant de ces opérations, des disques de lune présentant, dans un certains nombre de cas, des problèmes de finition et d'esthétique. La qualité des disques obtenus est en effet insuffisante au regard des critères établis pour un certain nombre de produits, notamment en termes d'état de surface. Particulièrement, le rendu visuel du disque dépend fortement de la qualité du matériau dans lequel le disque est réalisé. Habituellement, ces disques sont réalisés en laiton, ce qui ne permet pas d'obtenir des disques dont l'aspect est reproductible. Il n'est pas envisageable de manière réaliste ni efficace de reprendre manuellement ces états de surface. En outre, le diamantage peut ne pas être adapté à traiter certaines surfaces, notamment des surfaces de très petite taille et présentant des angles vifs, comme pour les branches des étoiles.

Divulgateion de l'invention

[0004] L'objet de l'invention est de proposer des disques de lune, comportant des éléments décoratifs, exempts inconvénients des procédés connus.

[0005] Un autre objet de la présente invention est de fournir des disques de lune comportant des éléments décoratifs en relief dont la qualité de fabrication et l'esthétique sont améliorées.

[0006] Les buts poursuivis par l'invention sont atteints à l'aide de disques de lune tels que définis dans les revendications.

Brève description des dessins

[0007] D'autres caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence au dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, dans lequel:

la fig. 1 est une illustration, en vue de dessus, d'un exemple de réalisation d'un disque de lune conforme à l'invention, et

la fig. 2 est une vue selon une coupe A-A du disque de lune de la fig. 1.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0008] Les éléments structurellement et fonctionnellement identiques et présents sur plusieurs figures distinctes, sont affectés d'une même référence numérique ou alphanumérique.

[0009] On a représenté un disque de lune 1 comportant un disque de base 2, définissant un premier niveau d'épaisseur e1, pourvu d'un orifice axial 3 traversant, permettant le montage du disque de lune 1 sur un axe, et d'une serge munie d'une denture extérieure 4, permettant l'entraînement du disque de lune 1 par un mouvement d'horlogerie.

[0010] Le disque de lune 1 comporte également des éléments décoratifs 5a, 5b, 6 en relief, définissant un second niveau d'épaisseur uniforme e2. Les éléments décoratifs 5a, 5b, 6 s'étendent de manière discontinue sur le premier niveau de manière à réaliser des motifs décoratifs tridimensionnels. En l'espèce, les motifs tridimensionnels 5a, 5b, 6 comprennent d'une part deux disques lunaires 5a, 5b diamétralement opposés pour représenter la lune, et d'autre part des étoiles 6 pour représenter le ciel.

[0011] Le disque de base 2 et les éléments décoratifs 5a, 5b, 6 sont réalisés en une seule pièce, en l'occurrence une couche métallique 5 à deux niveaux.

[0012] Pour ce faire, le disque de lune 1 est obtenu directement par un procédé de croissance métallique utilisant la technologie LIGA (Lithographie, Galvanoformung, Abformung). La technologie LIGA est connue en tant que telle et seules les étapes principales du procédé seront décrites dans la présente demande.

[0013] Le procédé de fabrication du disque de lune 1 conforme à l'invention consiste donc à se doter d'un substrat conducteur ou recouvert d'une couche conductrice, et ensuite à effectuer sur une face dudit substrat, un masquage photolitho-

graphique. Le substrat n'est pas destiné à former le disque de lune 1. A titre d'exemple, on structure une couche de 10 à 1500 µm de résine photosensible, on irradie cette résine à travers un photomasque et on développe la résine non irradiée afin d'obtenir des cavités dans ladite résine ou plus précisément l'empreinte négative du second niveau de la pièce à réaliser (éléments décoratifs, orifice axial 3, serge et denture 4). Cette étape peut être répétée plusieurs fois dans le cas d'un composant ayant plusieurs étages.

[0014] Une étape suivante consiste à effectuer sur le substrat, dans les cavités définies par le masquage photolithographique, une croissance galvanique d'un métal pour réaliser la couche métallique 5. De préférence, on fait croître du nickel, du nickel-phosphore, de l'or ou un autre métal susceptible de réaliser une croissance. Les cavités superposées sont remplies en une opération d'électroformage pour former les deux niveaux du disque de lune et produisent ainsi un composant monobloc et indissociable.

[0015] Puis, on libère le disque de lune en retirant la résine photosensible irradiée et le substrat, par exemple par voie chimique. Il peut être avantageux de retirer d'abord le substrat pour ensuite accéder aux différentes portions de la résine photosensible irradiée.

[0016] En général, on procède à une mise à l'épaisseur des pièces par l'intermédiaire de moyens traditionnels tels que la rectification et le rodage.

Cette opération de mise à l'épaisseur peut être faite avant ou après la libération du disque de lune.

[0017] On notera que la denture extérieure 4 de même qu'une zone annulaire 3a localisée autour de l'orifice axial 3, peuvent s'étendre sur les deux niveaux de manière à présenter une épaisseur égale à $e_1 + e_2$. Le disque de lune 1 ainsi obtenu peut être soumis à des contraintes mécaniques plus élevées.

[0018] De manière préférentielle, le procédé de fabrication comporte une étape supplémentaire consistant à appliquer un revêtement de finition, tel que du bleu galvanique entre les éléments décoratifs 5a, 5b, 6. On peut également appliquer un dorage sur les éléments décoratifs 5a, 5b, 6.

[0019] Grâce au fait que le disque de lune est réalisé par le procédé LIGA, la couche de bleu galvanique peut être réalisée directement sur le nickel, sans devoir réaliser de couche d'accroché. On peut également effectuer directement un dorage 2n ou 3n par dépôt galvanique, sur les éléments décoratifs. Selon la préférence de l'homme du métier, on pourra commencer par effectuer le bleu galvanique ou le dorage, en protégeant les éléments à épargner par une résine adaptée. D'autres techniques de mise en couleur, comme du laquage, peuvent aussi être utilisées.

[0020] Contrairement à toute attente, la réalisation de disques de lune par la mise en œuvre du procédé LIGA permet d'obtenir des pièces présentant des états de surface de très bonne qualité et ce, sans mettre en œuvre une opération habituelle de diamantage. Par rapport aux éléments décoratifs en relief, la précision de la technologie LIGA, la netteté et la verticalité des bords permettent d'obtenir simplement un effet visuel excellent, dont le contraste est renforcé par le revêtement de finition et la mise en couleur. Un poli blocage peut encore être effectué de manière à améliorer l'esthétique du disque obtenu. Les flancs des éléments décoratifs forment un angle de sensiblement 90° avec le disque de base.

[0021] La qualité de finition, particulièrement d'un disque de lune conforme à l'invention, est remarquable, particulièrement au niveau de ses éléments décoratifs. Le matériau choisi et sa mise en œuvre par croissance permet d'obtenir une reproductibilité parfaite d'un disque à un autre avec, en plus, un effet visuel déterminant et une surface apparaissant comme parfaitement lisse à l'œil d'un utilisateur.

[0022] Le disque de lune conforme à la présente invention présente l'avantage d'être réalisé avec un matériau inoxydable. Aucune opération de nickelage n'est donc nécessaire.

[0023] Un autre avantage résultant de la mise en œuvre du procédé LIGA pour réaliser un disque de lune conforme à la présente invention, réside dans la grande liberté de formes pour les éléments décoratifs en relief. Ces derniers peuvent en effet comporter des angles vifs et/ou des trous orthogonaux et présentent une grande précision dimensionnelle.

[0024] Un avantage supplémentaire du disque de lune selon la présente invention réside dans une excellente cohésion mécanique entre les différents niveaux de la couche métallique constituant ledit disque de lune.

[0025] Il est évident que la présente description ne se limite pas aux exemples explicitement décrits, mais comprend également d'autres modes de réalisation et/ou de mise en œuvre. Ainsi, une caractéristique technique décrite peut être remplacée par une caractéristique technique équivalente, sans sortir du cadre de la présente invention.

[0026] Notamment, le disque de lune selon l'invention pourrait être rapporté sur une roue dentée. Le disque en lui-même ne comprend alors pas de denture extérieure. Le disque peut également être monté sur un arbre muni d'un pignon pour son entraînement, ou être pivoté par l'extérieur, rendant inutile la présence d'un orifice axial. De même, les éléments décoratifs ne sont pas une limitation de l'invention. Le nombre de lunes représentées peut varier selon la taille du disque et la vitesse de rotation prévue pour le disque. D'autres éléments décoratifs peuvent également être réalisés.

[0027] La technologie utilisée peut même permettre de réaliser un disque de lune complètement squeletté, dans lequel les éléments décoratifs sont venus d'une pièce, mais directement reliés les uns aux autres, sans être disposés sur un disque de base. Les interstices formés entre les éléments décoratifs sont alors vides, à l'exception de portions d'assemblage qui relient les éléments décoratifs les uns aux autres.

Revendications

1. Disque de lune (1) de pièce d'horlogerie comportant des éléments décoratifs (5a, 5b, 6) en relief, caractérisé en ce que qu'il comporte une couche métallique (5) à au moins deux niveaux de croissance métallique, un premier niveau étant constitué par un disque de base (2), un second niveau étant constitué par les éléments décoratifs (5a, 5b, 6), lesdits éléments décoratifs étant disposés sur une face du disque de base et réalisés en une seule pièce.
2. Disque de lune selon la revendication 1, caractérisé en ce que le disque de base comporte une denture extérieure (4) intégrée au disque de base.
3. Disque de lune (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la couche métallique (5) est en nickel ou constituée d'un matériau à base de nickel.
4. Disque de lune (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte une couche de finition.
5. Disque de lune (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la couche de finition est déposée dans les interstices délimités par les éléments décoratifs (5a, 5b, 6).
6. Pièce d'horlogerie, caractérisée en ce qu'elle comporte un disque de lune (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.
7. Pièce d'horlogerie selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle constitue une montre-bracelet.

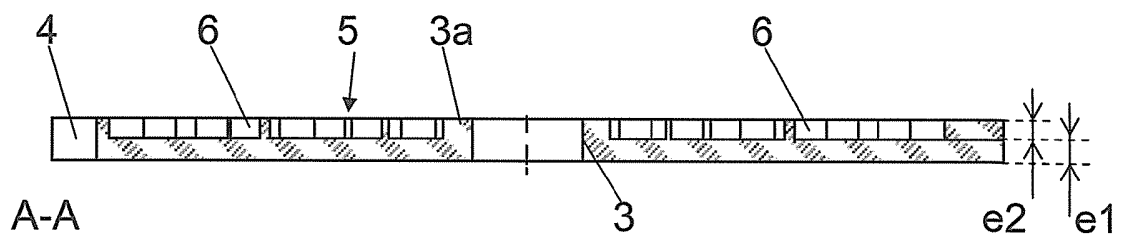


Fig. 2

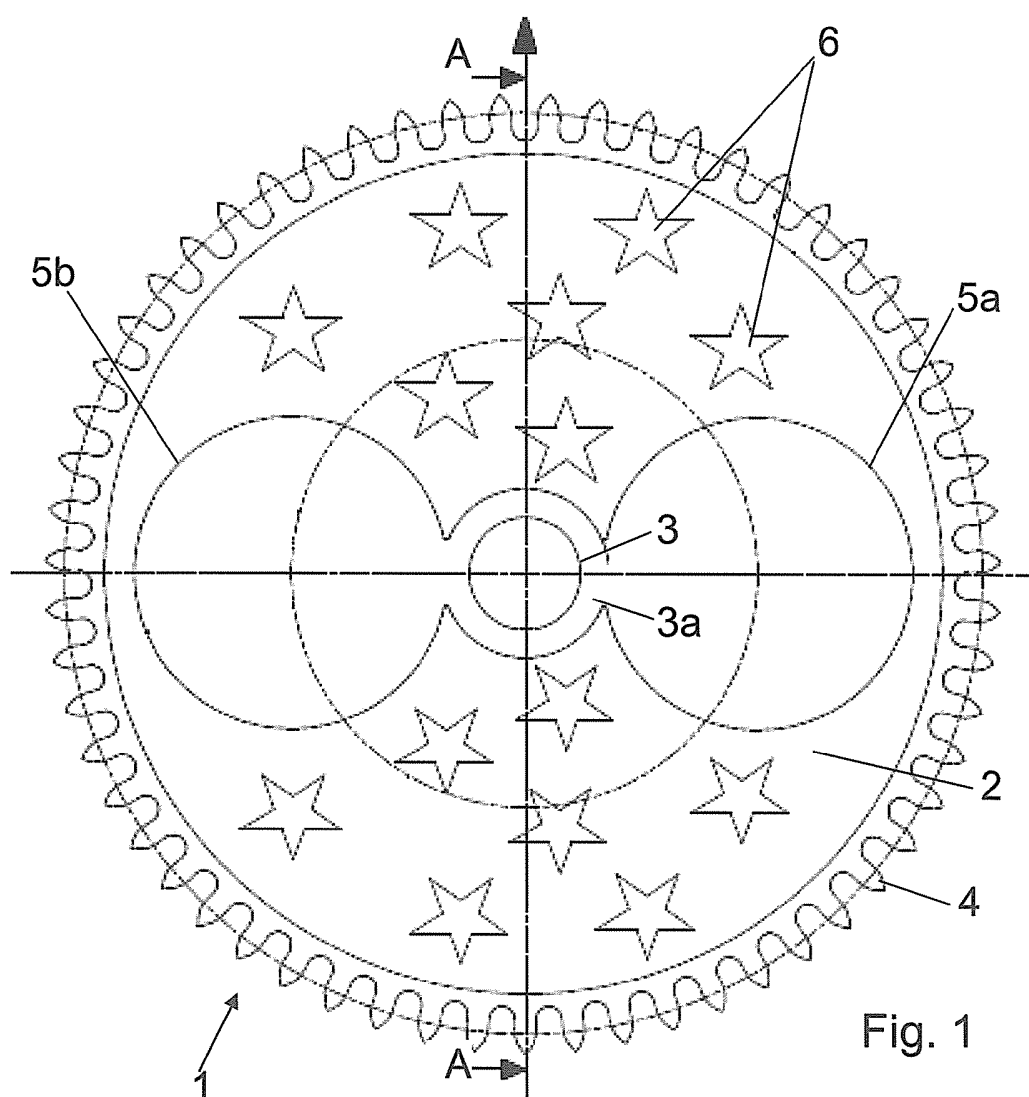


Fig. 1