



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH

706 894 A2

(51) Int. Cl.: **B23K 26/08** (2014.01)
G04B 31/06 (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: 01559/13

(22) Date de dépôt: 11.09.2013

(43) Demande publiée: 14.03.2014

(30) Priorité: 11.09.2012 FR 1258496

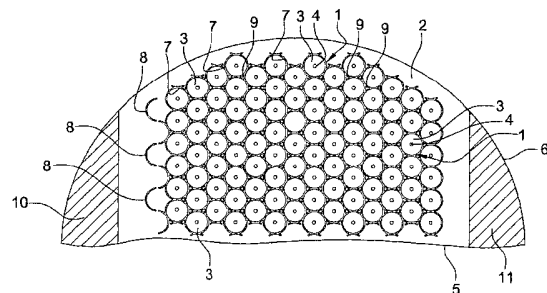
(71) Requéant:
LASER CHEVAL, 5, rue de la Louvière
25480 Pirey (FR)

(72) Inventeur(s):
Dominique Cilia, 25870 Châtillon-le -Duc (FR)
Claude Predine, 25770 Franois (FR)

(74) Mandataire:
Novagraaf International SA, Chemin de l'Echo 3
1213 Onex (CH)

(54) **Procédé de fabrication d'un palier horloger par découpe laser d'un matériau cristallin.**

(57) L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un palier horloger (1), réalisé en un matériau cristallin, naturel ou synthétique, à partir duquel sont obtenus par découpe une pluralité de disques (3). Les disques (3) à réaliser sont obtenus à partir d'une plaque-mère (2) en forme de demi-lune, de surface et de dimensions prédéterminées par découpe laser, selon des trajectoires circulaires (7) ou semi-circulaires (8), tangentes entre elles, à l'épaisseur du trait de coupe près, de manière à réduire les pertes de matière aux seuls interstices (9) formés entre les périphéries circulaires des disques (3) et obtenir ainsi un nombre maximum de disques (3).



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un procédé de fabrication d'une pièce par découpe laser d'un matériau cristallin, notamment dans le domaine de l'horlogerie et de la joaillerie, comme par exemple pour obtenir un palier d'horlogerie, destiné à recevoir l'axe d'un pignon. De tels paliers sont réalisés à partir d'une plaque-mère d'un même matériau, naturel ou synthétique, à partir de laquelle sont obtenus par découpe une pluralité de disques pour former autant de paliers, après qu'ait été pratiqué dans chacun d'eux un logement central destiné au pivotement de l'axe du pignon. Selon cette application particulière, le matériau cristallin est le rubis.

[0002] Mais l'invention concerne d'une manière générale la découpe de toute pièce en matériau cristallin.

Etat de la technique

[0003] A l'heure actuelle, il est connu d'obtenir de telles pièces selon les étapes de fabrication suivantes:

- Découpe de la plaque-mère en matériau cristallin à l'aide d'un disque diamanté pour la réalisation de carrés obtenus par sciage vertical, puis par sciage horizontal, définissant lesdits carrés, le but étant d'obtenir par la suite des disques circulaires. Mais la forme carrée provoque des pertes importantes. De plus, la largeur des traits de scies pour obtenir ces carrés constitue une perte de matière supplémentaire.

- Empilement des carrés ainsi obtenus pour former une sorte de barre parallélépipédique.

- Cylindrage de la barre de carrés entre deux cylindres abrasifs, pour obtenir des disques. Donc nouvelle perte de matière due à l'usinage.

- Usinage d'un logement central permettant de centrer l'axe du pignon au montage, dans le cas d'une application à un palier de montre.

[0004] Il est connu par ailleurs d'obtenir ce logement par laser, mais le problème reste entier; le but recherché étant la diminution des chutes constituant autant de pertes d'une matière très onéreuse et la diminution du nombre d'opérations pour obtenir un gain de temps.

Description de l'invention

[0005] La présente invention a pour objectif de remédier aux inconvénients précités et concerne à cet effet un procédé de fabrication d'une pièce notamment d'horlogerie ou de joaillerie, réalisée en un matériau cristallin et obtenue à partir d'une plaque-mère d'un même matériau, naturel ou synthétique, à partir de laquelle sont obtenus par découpe une pluralité de disques.

[0006] Ce procédé se caractérise en ce qu'à partir d'une plaque-mère en forme de demi-lune, de surface et de dimensions prédéterminées, tous les disques à réaliser sur sa surface sont obtenus par découpe laser, selon des trajectoires circulaires ou semi-circulaires, tangentielles entre elles, à l'épaisseur du trait de coupe près, de manière à réduire les pertes de matière aux seuls interstices formés entre les périphéries circulaires des disques entre eux, pour l'obtention d'un nombre maximum de disques, pour une plaque-mère donnée.

[0007] La présente invention concerne également les caractéristiques qui ressortiront au cours de la description qui va suivre, et qui devront être considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniques possibles.

[0008] Cette description donnée à titre d'exemple non limitatif, fera mieux comprendre comment l'invention peut être réalisée en référence aux dessins annexés sur lesquels:

Brève description des figures

[0009]

La fig. 1 représente, à échelle agrandie, une plaque-mère en un matériau cristallin.

La fig. 2 représente la plaque-mère selon la fig. 1, sur laquelle ont été schématisées les trajectoires de découpe des disques.

La fig. 3 représente, à échelle agrandie, un détail de la fig. 2 montrant la disposition des paliers et leurs trajectoires de découpe, pour une meilleure compréhension de l'invention.

La fig. 4 représente, à échelle réduite, un plateau de plaques-mères destinées à être traitées simultanément sur une machine laser.

Description détaillée

[0010] A titre d'exemple, le procédé trouve une application dans la fabrication d'un palier d'horlogerie 1 réalisé en un matériau cristallin, notamment rubis, destiné à recevoir l'axe d'un pignon et obtenu à partir d'une plaque-mère 2 d'un même matériau, naturel ou synthétique, à partir de laquelle sont obtenus par découpe une pluralité de disques 3 pour

former autant de paliers 1, après qu'ait été pratiqué dans chacun d'eux un logement central 4 destiné au pivotement de l'axe du pignon.

[0011] Dans ce cas et comme illustré à la fig. 1, la plaque-mère 2 est une pièce semi-préparée issue d'une coupe d'un cristal (corindon) en forme de demi-lune. Cette demi-lune se présente sous la forme d'une fine lame (épaisseur de quelques dixièmes de millimètres) qui dispose d'un côté 5 relativement droit, correspondant à un axe de coupe médian, et d'une courbe 6 au rayon pouvant être variable, correspondant à la périphérie extérieure du cristal de départ.

[0012] La plaque-mère 2 sous forme d'une demi-lune, issue de la coupe d'un matériau cristallin, présente deux demi-segments circulaires 10 et 11 en vis-à-vis, s'étendant perpendiculairement à partir de la ligne médiane 5 de la demi-lune 2, constituant des zones pour son maintien sur des plans correspondants d'un support dit «posage» d'une machine laser.

[0013] En effet, les essais ont permis de démontrer que les demi-lunes doivent être positionnées sur des posages pour être usinées, afin de réaliser sa découpe sans la casser.

[0014] Comme le montre bien la fig. 4, une pluralité de plaques-mères 2 ou demi-lunes sont disposées sur un même plateau 12, pour une découpe laser simultanée de tous les disques 3 et de leur logement 4, dans toutes les demi-lunes constituant les plaques-mères 2.

[0015] Avantagusement, selon une caractéristique essentielle de l'invention illustrée à la fig. 2, à partir d'une plaque-mère 2 de forme, de surface et de dimensions prédéterminées, tous les disques 3 à réaliser sur sa surface sont obtenus simultanément par découpe laser, selon des trajectoires circulaires 7 ou semi-circulaires 8, tangentielles entre elles, de manière à réduire les pertes de matière aux seuls interstices 9 formés entre les périphéries circulaires des disques 3 entre eux, pour l'obtention d'un nombre maximum de disques 3, pour une plaque-mère 2 donnée.

[0016] Préférentiellement, chaque ligne «XX», «YY», «ZZ» de disques 1 à découper est décalée d'un demi-disque par rapport à la précédente, de manière à réaliser une disposition en quinconce.

[0017] De cette manière, les essais ont démontré que pour une demi-lune de rubis standard 2 de 150 mm², on peut obtenir dix disques 3 de 1,05 mm de diamètre par l'usinage traditionnel de l'art antérieur évoqué plus haut, alors que l'obtention des mêmes disques 3 par laser, selon le procédé de l'invention, permet d'obtenir 70 disques 3 de 1,05 mm de diamètre, soit sept fois plus.

[0018] Bien entendu, l'invention couvre également toute disposition autrement qu'en quinconce, et donc sans décalage des lignes «XX», «YY», «ZZ» des disques 3.

[0019] La disposition selon la fig. 3 offre l'avantage de permettre la découpe des disques 3 selon une trajectoire en forme de lacet, s'effectuant selon une succession de rayons laser correspondant à des découpes semi-circulaires de deux disques 1 successifs, alternativement dans un sens et dans l'autre.

Méthode de chargement/déchargement des pièces

[0020] Le chargement des pièces dans la machine peut se faire selon différentes méthodes: pièce à pièce manuel; pièce à pièce automatique; lot de pièces manuel; lot de pièces automatique. Quelle que soit la méthode choisie, la mise en place des la demi-lune se fera sur un posage.

Chargement/déchargement pièce à pièce manuel

[0021] Cette méthode impose la présence d'un opérateur en permanence pour approvisionner et décharger la machine.

[0022] Avantages:

- contrôle visuel de l'état de la pièce par l'opérateur,
- mise en position par l'opérateur,
- vérification du bon fonctionnement (mise en position correcte etc.).

Chargement/déchargement pièce à pièce automatique

[0023] Cette méthode permet de produire en minimisant les interventions de l'opérateur. Un stock de pièces permet de faire fonctionner la machine durant une période importante.

[0024] Avantages:

- minimisation de la main d'œuvre,
- stock de pièces permettant une autonomie de fonctionnement.

Chargement/déchargement manuel d'un lot de pièces (plateau de pièces par exemple)

[0025] Cette méthode permet de produire en minimisant les temps improductifs. Un stock de pièces permet de faire fonctionner la machine durant une période importante. L'opérateur charge et décharge périodiquement le lot de pièces (cinq opérations maximum par heure).

[0026] Avantages:

- minimisation des temps improductifs (pas de temps de mise en position, mise en position réalisée à l'extérieur de la machine),
- minimisation du coût de la main d'œuvre pour les phases de chargement/déchargement,
- coût de conception/fabrication similaire à une solution de chargement pièce à pièce manuel,
- stock de pièces permettant une autonomie de fonctionnement,
- contrôle possible par l'opérateur (pièce fendue/cassée, mauvaise mise en position etc.).

Chargement/déchargement automatique de lot de pièces (chargeur de plateaux de pièces par exemple)

[0027] Cette méthode permet de produire en minimisant les temps improductifs. Un stock de pièces permet de faire fonctionner la machine durant une période importante. L'opérateur charge et décharge périodiquement les lots de pièces (environ une opération pour huit heures de production).

[0028] Avantages:

- minimisation des temps improductifs (pas de temps de mise en position),
- minimisation du coût de la main d'œuvre pour les phases de chargement/déchargement,
- stock de pièces permettant une autonomie de fonctionnement,
- contrôle possible par l'opérateur (pièce fendue/cassée, mauvaise mise en position etc.).

[0029] Le procédé qui vient d'être décrit concerne toutes pièces en matériau cristallin à réaliser en série, et notamment des paliers d'horlogerie.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un palier horloger (1), réalisé en un matériau cristallin et obtenu à partir d'une plaque-mère (2) d'un même matériau, naturel ou synthétique, à partir de laquelle sont obtenus par découpe une pluralité de disques (3), caractérisé en ce qu'à partir d'une plaque-mère (2) en forme de demi-lune, de surface et de dimensions prédéterminées, tous les disques (3) à réaliser sur sa surface sont obtenus par découpe laser, selon des trajectoires circulaires (7) ou semi-circulaires (8), tangentes entre elles, à l'épaisseur du trait de coupe près, de manière à réduire les pertes de matière aux seuls interstices (9) formés entre les périphéries circulaires des disques (3) entre eux, pour l'obtention d'un nombre maximum de disques (3), pour une plaque-mère (2) donnée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la découpe des disques (1) s'effectue selon une trajectoire en forme de lacet, s'effectuant selon une succession de rayons laser correspondant à des découpes semi-circulaires de deux disques (1) successifs, alternativement dans un sens et dans l'autre.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la plaque-mère (2) en forme de demi-lune, issue de la coupe d'un matériau cristallin, comporte deux demi-segments circulaires (10 et 11) en vis-à-vis, s'étendant perpendiculairement à partir de la ligne médiane (5) de la demi-lune (2), et constituant des zones pour son maintien sur des plans correspondants d'un support dit «posage» d'une machine laser.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la totalité des disques (3), réalisables dans une plaque-mère (2), comporte des logements centraux respectifs (4), obtenus par découpe laser.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une pluralité de plaques-mères (2) ou demi-lunes sont disposées sur un même plateau (12), pour une découpe laser de tous les disques (3) et de leur logement (4), dans toutes les demi-lunes constituant les plaques-mères (2).
6. Palier d'horlogerie réalisé en un matériau cristallin, notamment rubis, caractérisé en ce qu'il est obtenu selon le procédé des revendications 1 à 5.

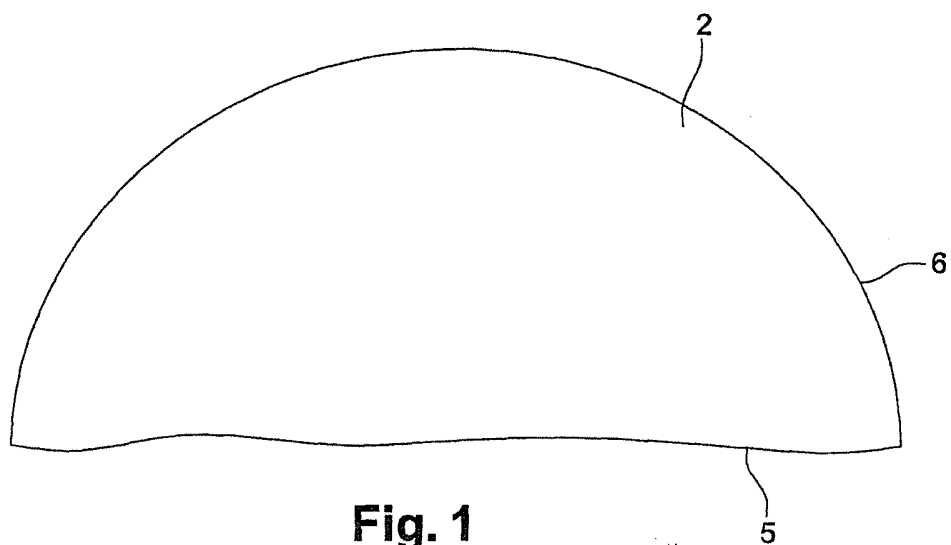


Fig. 1

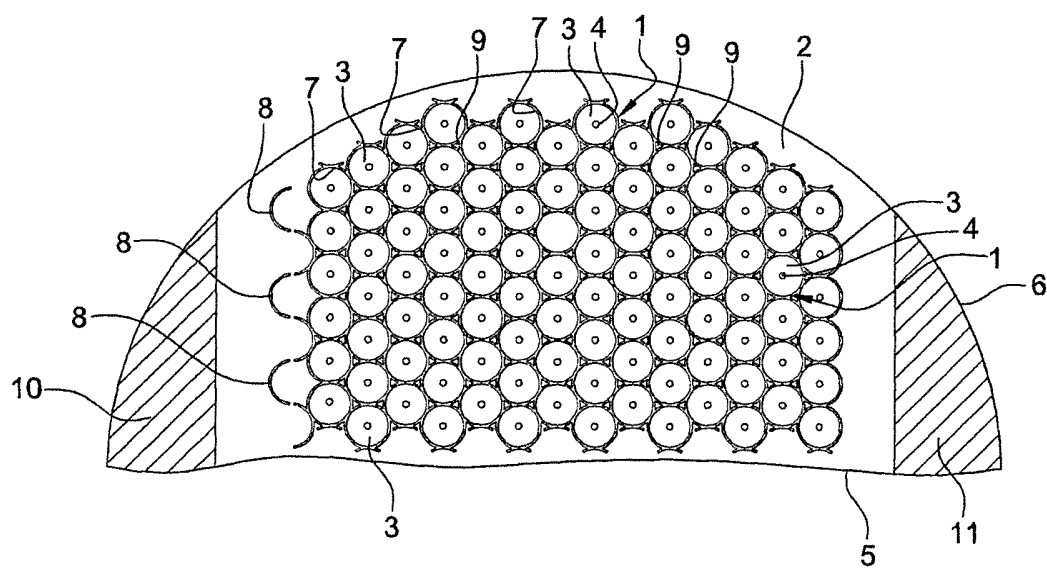


Fig. 2

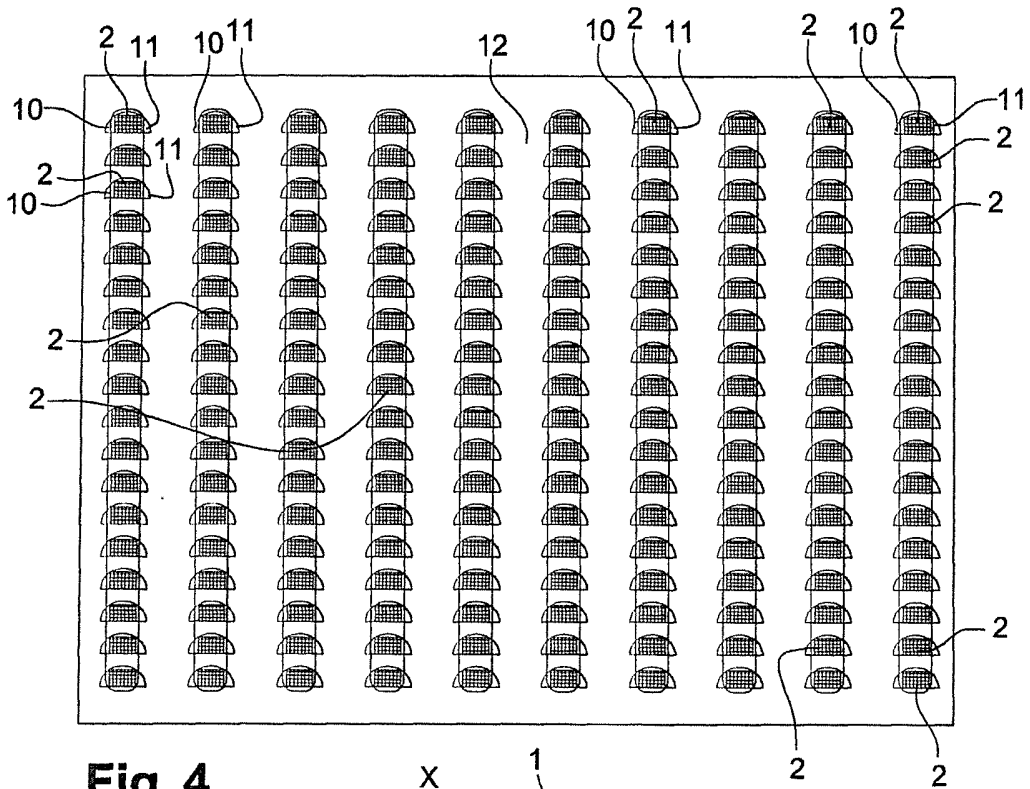


Fig. 4

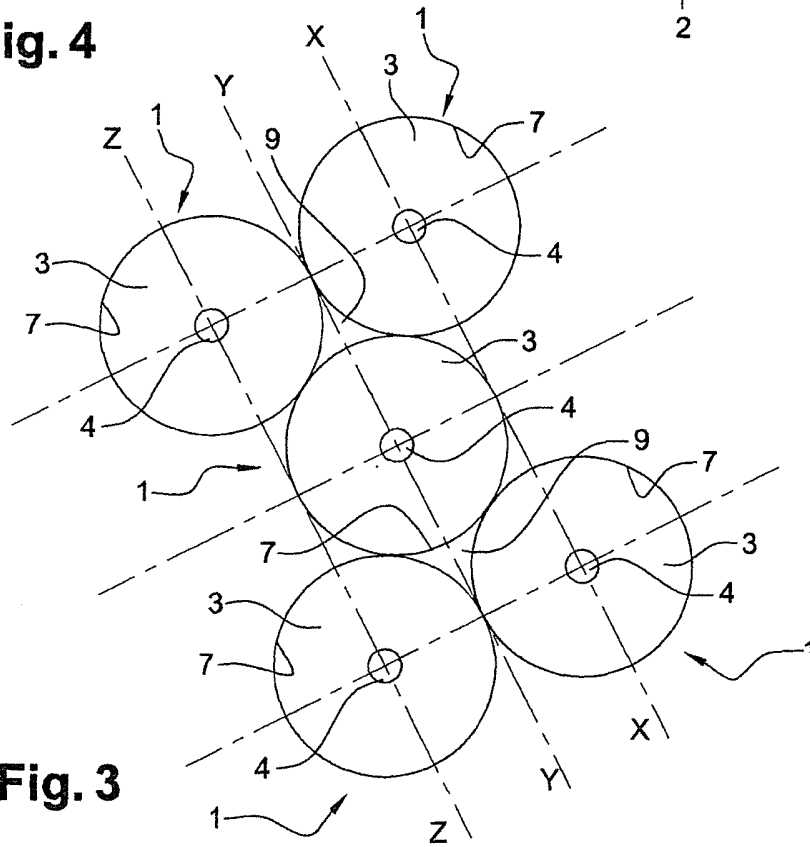


Fig. 3