(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 716 153 A1**

(51) Int. Cl.: ***G04B 5/16*** *(2006.01)*
B33Y 80/00 *(2015.01)*
B22F 3/11 *(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: 00600/19

(22) Date de dépôt: 07.05.2019

(43) Demande publiée: 13.11.2020

(71) Requérant:
Richemont International SA, Route des Biches 10
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

(72) Inventeur(s):
Gregory Bruttin, 1270 Trélex (CH)
Sébastien Pospieszny, 1233 Bernex (CH)

(74) Mandataire:
e-Patent SA, Rue Saint-Honoré 1 Case Postale 2510
2001 Neuchâtel (CH)

(54) Masse oscillante pour pièce d'horlogerie.

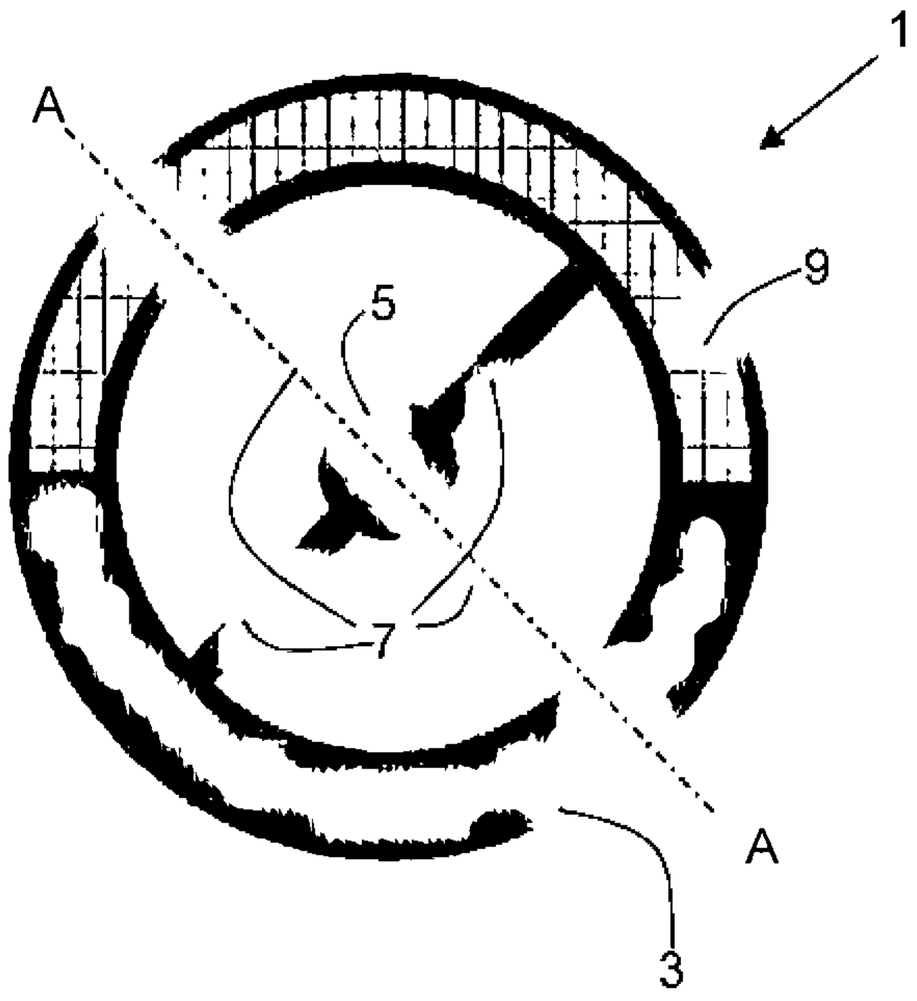
(57) L'invention concerne une masse oscillante (1) pour pièce d'horlogerie, comprenant :

- un support (7) agencé pour être monté sur un palier définissant un axe de rotation de ladite masse oscillante (1),
- une partie périphérique (3) portée par ledit support (7) et définissant un balourd ;

caractérisée en ce que ladite masse oscillante (1) comporte :

- au moins une zone poreuse (9) présentant une densité relative inférieure ou égale à 65% de la densité de la matière la constituant.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une telle masse oscillante (1).



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, une masse oscillante pour le remontage automatique d'une pièce d'horlogerie mécanique ou pour l'entraînement d'une génératrice électrique pour pièce d'horlogerie électrique ou électronique.

Etat de la technique

[0002] Les masses oscillantes, appelées également „rotors“, sont bien connues pour le remontage d'une pièce d'horlogerie mécanique et pour l'entrainement d'une génératrice électrique d'une pièce d'horlogerie électrique ou électronique du type „Seiko Kinetic“. Ces masses oscillantes comportent une zone relativement lourde portée par un support qui lie ce dernier à un palier, qui est typiquement un roulement à billes, agencé pour permettre à la masse de pivoter grâce au balourd que définit la zone lourde. La forme globale d'un tel rotor peut suivre globalement un secteur de cercle ou peut être circulaire. Dans le dernier cas, le balourd est typiquement créé de manière cachée, en incorporant des éléments lourds dans le rotor, afin de fournir un balourd et/ou en enlevant de la matière sur sa face invisible afin d'alléger une partie de ce dernier.

[0003] La conception d'une telle masse oscillante implique toujours un compromis entre plusieurs paramètres et contraintes.

[0004] En premier lieu, la masse oscillante doit présenter suffisamment de balourd pour obtenir un couple et un rendement suffisants pour entrainer le barillet ou la génératrice, le cas échéant. Cependant, le poids total de la masse ne doit pas être excessif au risque d'endommager le palier en cas de chocs notamment. Une masse avec un balourd trop important arme/remonte le barillet trop rapidement et génère une usure prématurée de la bride glissante du barillet. La vitesse d'armage, et donc la durée au bout de laquelle le porteur aura entièrement remonté le barillet de sa montre, dépend également de l'activité physique du porteur. Le niveau d'activité du porteur est un paramètre important dans le dimensionnement du rotor.

[0005] Lors de chocs présentant une composante axiale par rapport à l'axe de rotation du rotor, le palier subit des forces significatives, et une certaine flexibilité du support est donc avantageuse afin d'amortir ces chocs. Lors de chocs de grande intensité, le support est dimensionné pour permettre à la partie extérieure de la masse d'entrer en contact avec des éléments adjacents du bâti ou du mouvement de la pièce d'horlogerie pour préserver l'intégrité du palier. Cependant, si la flexibilité du support est trop élevée, la partie extérieure de la masse peut entrer en contact de manière récurrente avec des éléments adjacents du bâti ou du mouvement de la pièce d'horlogerie lors de chocs de faible intensité. Cela n'est pas souhaitable car l'aspect esthétique des pièces contactées se trouve détérioré. Un jeu est prévu afin de tenir compte de cet ébattement.

[0006] À cet effet, on peut citer par exemple le document EP 2 230 570, qui propose un rotor dont le support a été ajouré de telle sorte à optimiser le balourd tout en gardant le rotor relativement léger. De plus, le document CH371993 propose un rotor en deux parties, la partie pesante étant supportée par une plaque en tôle qui a été ajourée munie de fentes afin de conférer plus de flexibilité au support dans le but d'amortir les chocs.

[0007] Cependant, ces solutions ne sont pas optimales et il est difficile d'obtenir le rapport balourd/poids total souhaité tout en conservant une rigidité appropriée.

[0008] Le but de l'invention est par conséquent de proposer une masse oscillante dans laquelle les défauts susmentionnés sont au moins partiellement surmontés.

Divulguation de l'invention

[0009] De façon plus précise, l'invention concerne une masse oscillante pour pièce d'horlogerie comme définie par la revendication 1. Cette masse oscillante constitue un rotor comprenant :

- un support agencé pour être monté sur un palier définissant un axe de rotation de ladite masse oscillante ;
- une partie périphérique portée par ledit support et définissant un balourd par rapport audit axe de rotation.

[0010] Selon l'invention, ladite masse oscillante comporte au moins une zone poreuse présentant une densité relative inférieure ou égale à 50% de la densité de la matière la constituant, c'est-à-dire que la densité globale de ladite zone est 65% ou moins de la densité d'un bloc solide de la même matière présentant les mêmes dimensions. Cette densité relative peut avantageusement être au maximum 50% ou même au maximum 30%.

[0011] En agençant une ou plusieurs zones poreuses dans le support et/ou dans la partie périphérique, les propriétés mécaniques et dynamiques peuvent être optimisées selon les besoins du constructeur, notamment en conférant une optimisation du balourd, du poids total et de la rigidité de la masse.

[0012] Avantageusement, le support peut comporter une ou plusieurs desdites zone(s) poreuse(s) et peut même être constitué entièrement par une zone poreuse. Dans ce cas, le poids du support peut être minimisé tout en gardant une rigidité voulue.

[0013] Alternativement, ledit support peut comporter au moins une zone poreuse et au moins une partie pleine, ladite au moins une partie pleine pouvant par exemple être superposée (c'est-à-dire empilée dans l'épaisseur du support) ou juxtaposée (c'est-à-dire agencée côte à côte dans le plan du support) à ladite zone poreuse. Ces options confèrent un grand nombre de possibilités de conception. Dans le cas où une partie pleine est superposée à une zone poreuse, cette dernière peut être cachée du porteur et donc rendue invisible.

[0014] Avantageusement, ladite zone poreuse peut être agencée pour conférer à ladite masse oscillante un balourd autour dudit axe de rotation. À cet effet, ladite zone peut se situer dans la partie périphérique et/ou dans le support afin d'alléger la masse sur l'un de ses côtés et ainsi de créer le balourd. Par exemple, la partie périphérique peut être annulaire et peut comporter au moins une zone poreuse.

[0015] Dans une variante, ladite au moins une zone poreuse (ou au moins une zone poreuse parmi plusieurs) peut comporter de la matière frittée. Dans un tel cas, ladite zone poreuse peut être fabriquée par frittage sous pression d'une poudre.

[0016] Alternativement, ladite zone poreuse comporte une structure comprenant une pluralité de cellules unitaires répétées, dans lequel cas au moins ladite zone poreuse peut être fabriquée par fabrication additive, c'est-à-dire qu'au moins une zone poreuse est ainsi fabriquée ou la masse entière est ainsi fabriquée de façon monobloc.

[0017] Avantageusement, le procédé de fabrication de la masse peut comprendre des étapes de :

- détermination du niveau d'activité physique du porteur, par exemple au moyen d'une questionnaire, d'éssais ou de mesures ;
- dimensionnement de la masse oscillante, en fonction des résultats de l'étape de détermination,
- réalisation de la masse oscillante au moins partiellement par fabrication additive en fonction des dimensions déterminées lors de l'étape de dimensionnement.

[0018] Ce faisant, des masses oscillantes adaptées au niveau d'activité physique du porteur peuvent être réalisées, ce qui assure qu'un remontage optimal peut être assuré sans trop remonter le ressort moteur. Un tel remontage excessif risque d'abimer la bride de ce dernier, et est donc à éviter.

Brève description des dessins

[0019] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- Fig. 1a est une vue schématique en plan d'une première masse oscillante selon l'invention ;
- Fig. 1b est une vue schématique en coupe selon la ligne A-A de la figure 1a ;
- Fig. 2 est une vue schématique d'une matière poreuse stochastique ;
- Fig. 3a et 3b représentent deux exemples de matières poreuses non stochastiques qui peuvent être fabriquées par fabrication additive ;
- Fig. 4 est une vue schématique d'une cellule unitaire de la structure de la figure 3b ;
- Fig. 5 est une vue schématique en coupe d'une variante d'une masse oscillante selon l'invention ;
- Fig. 6 à 11 sont des vues schématiques en plan de plusieurs variante supplémentaires de masses oscillantes selon l'invention.

Modes de réalisation de l'invention

[0020] Les figures 1a et 1b illustrent schématiquement une masse oscillante 1 selon un premier mode de réalisation de l'invention. Cette masse oscillante 1 constitue un rotor destiné à être intégré dans une montre bracelet de façon connue. Ce faisant, la masse 1 est en liaison cinématique avec un ressort moteur ou une génératrice électrique afin de lui fournir de l'énergie pour son entrainement suite à des mouvements du poignet du porteur.

[0021] La masse 1 de la figure 1 comporte une partie périphérique 3 de forme annulaire, reliée à un moyeu 5 par l'intermédiaire d'un support 7 comportant des bras, qui peuvent présenter n'importe quelle forme souhaitée. Alternativement, le support peut être plein. Le moyeu 5 est agencé pour être fixé sur une partie mobile d'un roulement à billes de manière connue, par exemple par l'intermédiaire d'un chassage, rivage, collage, soudage ou similaire.

[0022] Dans ce mode de réalisation, la partie périphérique 3 présente une hauteur h perpendiculaire au plan de la figure 1 qui est supérieure à celle du support 7 et est faite en une matière présentant une densité relativement élevée, tel que de l'or, du laiton, de l'acier ou similaire. La partie périphérique comporte également une zone poreuse 9 qui peut être faite de la même matière que le reste de la masse 1 ou d'une matière différente, par exemple présentant une densité

moins élevée. Cette zone poreuse 9 se situe dans une ouverture 3a qui s'étend autour d'une partie, notamment la moitié, de la partie périphérique 3. Puisqu'elle présente une masse inférieure de celle de la zone correspondante de la partie périphérique 3 située sur le côté opposé de l'axe de rotation, elle définit un balourd qui permet à la masse de pivoter lors des mouvements de la montre dans laquelle elle est incorporée.

[0023] La zone poreuse 9 comporte une structure à pores ouverts, qui peut être stochastique ou non-stochastique. Puisque ces pores sont ouverts, ils sont liés entre eux dans un réseau stochastique (c'est-à-dire aléatoire) ou non stochastique (c'est-à-dire régulier). La densité relative de ladite zone 9 est inférieure ou égale à 50%, c'est-à-dire que la densité globale de ladite zone 9 est inférieure ou égale à 50% de la densité de ladite matière la constituant. De préférence, la zone poreuse présente une densité relative qui est au maximum 30%.

[0024] Dans le cas d'une structure stochastique, celle-ci peut être formée par frittage conventionnel de particules d'une matière de base, tel qu'un métal en particules, de la céramique ou du verre en particules ou un mélange de telles matières, ou alternativement par un procédé de fabrication d'une mousses métalliques comme ceux décrits dans les documents FR 2 921 281, EP 2 118 328 et similaires.

[0025] Afin d'obtenir une telle densité relative par frittage, la taille et la forme des particules frittées sont adaptées à cet effet. Par exemple, la publication „The Effect of Particle Shape on Sintering Behavior and Compressive Strength of Porous Alumina“, Miyake et al, Materials 11(7):1137 · July 2018, dévoile l'obtention d'une densité relative de 33.5% pour un échantillon fritté comportant des particules d'alumine sous forme de tiges. Une telle structure est représentée schématiquement sur la figure 2. L'homme du métier n'aura aucun problème à trouver des paramètres de frittage et des particules de base dans la littérature pour obtenir une densité relative à ses besoins.

[0026] Avantageusement, les pores définis par les particules ont une taille moyenne d'au moins 3 µm et communiquent entre eux.

[0027] Alternativement, la zone poreuse 9 peut présenter une forme en réseau tridimensionnel régulier, dont la structure est formée d'une répétition de cellules unitaires structurelles selon trois axes orthogonaux. Un grand nombre de telles cellules unitaires structurelles sont connues, comme discutées dans les publications „Design and Analysis of Lattice Structures for Additive Manufacturing“, Beyer & Figueroa, J. Manuf. Sci. Eng 138(12), 121014 (septembre 29, 2016), „Lattice Structures and Functionally Graded Materials Applications in Additive Manufacturing of Orthopédie Implants: A Review“, Mahmoud & Elbestawi, Journal of Manufacturing and Materials Processing, 12 octobre 2017, et autres.

[0028] Les figures 3a et 3b illustrent deux exemples non-limitatifs de telles structures régulières, se basant sur des cellules unitaires cubiques. La structure de la figure 3a présente une densité relative de 55% et donc one porosité de 45%, tandis que celle de la figure 3b présente une densité relative de 35% et une porosité de 65%.

[0029] La figure 4 illustre la cellule unitaire de structure cubique, sa répétition en trois dimensions formant la structure correspondante illustrée sur la figure 3b. Cependant, de nombreuses autres formes de cellules unitaires décrits dans la littérature sont bien entendu possibles, comme par exemple celles dévoilées dans les documents susmentionnés. Des agencements de cellules unitaires plus complexes comprenant par exemple des vides dans la structure ou des combinaisons de cellules unitaires différentes mais compatibles sont également possibles ; dans le cadre de la présente invention, „cellule unitaire“ est à considérer comme représentant au moins une unité structurelle qui est répétée de manière régulière dans ladite zone 9.

[0030] Avantageusement, la cellule unitaire est répétée au moins trois fois dans l'épaisseur h de la masse 1 afin de fournir suffisamment d'intégrité structurelle, notamment en fléchissement. Le nombre maximum de répétitions de la cellule unitaire dans l'épaisseur h n'est pas limité et peut être choisi en fonction des besoins du constructeur ainsi qu'en fonction de la taille de la cellule unitaire. Par ailleurs, la taille maximum des pores, c'est-à-dire la sphère maximum qui peut être définie à l'intérieur d'un pore, est avantageusement de 1 mm ou moins, de préférence 500 µm ou moins, notamment de 200 µm ou moins, ou même de 100 µm ou moins.

[0031] Si ladite zone 9 comporte une structure en réseau non-stochastique (c'est-à-dire régulier), elle peut avantageusement être fabriquée par fabrication additive, comme par exemple l'impression 3D, notamment par photolithographie 3D, frittage sélectif par laser („SLS“) etc., mais d'autres procédés connus peuvent également être utilisés.

[0032] La réalisation par impression 3D offre également la possibilité de personnaliser la masse oscillante 1. Cette personnalisation peut être esthétique. Elle peut également être dimensionnelle et fonctionnelle. Il est alors possible d'adapter le balourd au porteur client. Par rapport à ce dernier point, le niveau d'activité physique du porteur peut être déterminé sur base d'un questionnaire (durée du porté, activités pratiquées...), déterminé par itération (essai de plusieurs rotors de balourds différents) ou par mesuré à l'aide d'un accéléromètre porté au niveau du poignet pendant un certain temps, par exemple. Suite à cette détermination, la masse oscillante 1 peut être dimensionnée pour l'optimiser, et puis fabriquée. Par exemple, pour un porteur très actif, une masse ayant trop de balourd va trop remonter le ressort de barillet, ce qui usera la bride du ressort comme mentionné ci-dessus. Un tel utilisateur bénéficiera donc d'une masse plus légère présentant un balourd relativement réduit. Dans le cas contraire, un porteur qui est très statique bénéficiera d'une masse oscillante 1 ayant un balourd plus conséquentiel. Ce faisant, l'horloger peut fournir des masses oscillantes 1 parfaitement adaptés aux besoins de l'utilisateur.

[0033] Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, la zone poreuse 9 traverse l'entièreté de l'épaisseur de la partie périphérique 3. Cependant, comme illustré sur la figure 5, il est possible d'aménager la zone 9 d'une manière invisible, en aménageant l'ouverture 3a comme trou borgne dans la face de la partie périphérique 3 de la masse qui est destinée à être en regard du mouvement en position de service.

[0034] La figure 6 illustre encore une autre variante d'une masse oscillante 1 de forme annulaire. Dans cette variante, la partie périphérique 3 comporte une pluralité d'ouvertures 3b agencées par intervalles angulaires réguliers autour de ladite partie 3. Ces ouvertures 3b, qui traversent l'épaisseur de ladite partie 3 mais qui peuvent alternativement être borgnes, sont munies de plots 3c, dont au moins une partie est faite en matière poreuse afin de constituer des „zones poreuses 9“ dans le sens de l'invention. En agençant des plots 3c en matière lourde (tel qu'en or, en acier ou en laiton solide) d'un côté et en matière poreuse quelconque de l'autre côté, on peut définir un balourd adéquat, tout en minimisant la visibilité de la différence entre les plots.

[0035] La figure 7 illustre un deuxième mode de réalisation d'une masse oscillante 1 selon l'invention, qui prend globalement la forme d'un segment. Dans cette variante, le support 7 est plein et est fait entièrement de matière poreuse. Par conséquent, tout le support constitue la „zone poreuse 9“ dans le sens de l'invention. La partie périphérique 3 est à nouveau en matière relativement dense, tel que l'or, l'acier ou du laiton et présente typiquement une hauteur plus élevée que celle du support 7.

[0036] Dans cette configuration, le support 9 peut être conçu de telle sorte qu'il peut présenter une masse inférieure à un support ajouré de manière conventionnelle (comme par exemple comme mentionné dans le contexte du document EP 2 230 570 susmentionné), tout en conservant une raideur en fléchissement qui est similaire ou même plus élevée. Alternativement, on peut garder une raideur similaire en diminuant la masse du support 7.

[0037] La figure 8 représente une variante d'une masse oscillante 1 selon la figure 7, dans laquelle la zone poreuse 9 est cachée par une partie pleine 7a, située côté fond du support 7 (c'est-à-dire orientée côté visible lorsque la montre dans laquelle la masse 1 est intégrée présente un fond transparent) et présentant une densité relative de substantiellement 100% par rapport à la matière la constituant. Cette configuration permet d'optimiser la raideur et l'inertie du support tout en cachant la zone poreuse 9 à l'utilisateur.

[0038] La figure 9 représente encore une variante d'une masse oscillante selon la figure 7, dans laquelle le moyeu 5 est plein au lieu de poreux, afin de lui conférer une résistance mécanique améliorée.

[0039] La figure 10 illustre encore une variante d'une masse oscillante selon la figure 7, dans laquelle le moyeu 5 est plein et est lié à la partie périphérique par des bras pleins 7b. Les interstices entre ces derniers sont remplis par une matière poreuse afin de constituer une pluralité de zones poreuses 9 dans le sens de l'invention. Cette configuration confère encore plus de possibilités mécaniques et esthétiques.

[0040] Dans chacun des cas sus décrits, on peut bien entendu incorporer des inserts supplémentaires dans la partie périphérique 3 afin d'augmenter son inertie, par exemple en prévoyant des blocs ou plots en matière encore plus dense que celle de la partie périphérique 3, comme généralement connu. Il est également possible de laisser des zones vides à l'intérieur ou adjacent aux bords des zones poreuses 9 afin de fournir un effet d'ajourage.

[0041] À l'oeil nu, les zones poreuses 9 peuvent apparaître peu différentes des parties pleines de la masse 1, ce qui permet d'imprimer un logo, un motif ou similaire au moins partiellement sur la zone poreuse 9. Ce principe est illustré sur la figure 11, qui montre une masse 1 selon la figure 7 munie d'un logo imprimé sur la zone poreuse 9 ainsi que sur la partie périphérique. Bien entendu, le logo peut se situer exclusivement sur l'un ou l'autre de ces sous-éléments de la masse 1.

[0042] En ce qui concerne les procédés de fabrication de telles masses oscillantes, plusieurs possibilités existent.

[0043] Dans le cas où au moins une zone poreuse 9 présente une structure non stochastique fabriquée par fabrication additive, il est possible de fabriquer la masse 1 en entier par une telle procédé, afin d'obtenir une construction monobloc. Un procédé particulièrement avantageux dans un tel cas est du frittage sélectif par laser, puisqu'il est compatible avec des métaux présentant une densité relativement élevée.

[0044] Alternativement, il est possible de fabriquer les parties pleines de la masse 1 par usinage ou moulage conventionnel, de les poser sur un support et puis de fabriquer les zones poreuses 9 par fabrication additive en n'importe quelle matière appropriée. Lorsque les zones poreuses 9 sont formées par frittage conventionnel (et non par frittage sélectif par laser ou similaire), les parties pleines fabriquées conventionnellement peuvent être posées dans un moule approprié, et puis un frittage conventionnel peut être effectué afin de former les zones poreuses 9.

[0045] Bien que l'invention ait été décrite ci-dessus en lien avec des modes de réalisations spécifiques, des variantes supplémentaires sont également envisageables sans sortir de la portée de l'invention comme définie par les revendications.

[0046] À ce titre, on peut mentionner, par exemple, une variante non illustrée dans laquelle ladite masse oscillante 1 est pivotée à son extérieur de manière connue sur un roulement à billes ou sur des rouleaux. Dans un tel cas, le roulement à billes ou les rouleaux constitue(nt) le palier, et le „support“ 7 est intégré à la partie périphérique 3 afin de la supporter et de coopérer avec le palier.

Revendications

1. Masse oscillante (1) pour pièce d'horlogerie, comprenant :
- un support (7) agencé pour être monté sur un palier définissant un axe de rotation de ladite masse oscillante (1),
- une partie périphérique (3) portée par ledit support (7) et définissant un balourd ;
caractérisée en ce que ladite masse oscillante (1) comporte :
- au moins une zone poreuse (9) présentant une densité relative inférieure ou égale à 65% de la densité de la matière la constituant.

2. Masse oscillante (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ledit support (7) comporte au moins une zone poreuse (9).

3. Masse oscillante (1) selon la revendication précédente, dans laquelle ledit support (7) est constitué par une zone poreuse (9).

4. Masse oscillante (1) selon la revendication 2, dans laquelle ledit support (7) comporte au moins une zone poreuse (9) et au moins une partie pleine (7a ; 7b).

5. Masse oscillante (1) selon la revendication 4, dans laquelle ladite partie pleine (7a) est superposée à au moins une zone poreuse.

6. Masse oscillante (1) selon la revendication 4, dans laquelle ladite partie pleine (7b) est juxtaposée à au moins une zone poreuse (9).

7. Masse oscillante (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ladite partie périphérique (3) est en arc de cercle.

8. Masse oscillante (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle ladite zone poreuse (9) est agencée pour conférer à ladite masse oscillante (1) un balourd autour dudit axe de rotation.

9. Masse oscillante (1) selon la revendication précédente, dans laquelle ladite partie périphérique (3) est annulaire et comporte au moins une zone poreuse (9).

10. Masse oscillante (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le support (7) et la partie périphérique (3) sont monoblocs.

11. Masse oscillante (1) selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle ladite zone poreuse (9) comporte une structure comprenant une pluralité de cellules unitaires répétées.

12. Procédé de fabrication d'une masse oscillante (1) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel au moins ladite zone poreuse (9) est fabriquée par fabrication additive.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- détermination du niveau d'activité physique du porteur,
- dimensionnement de la masse oscillante (1), en fonction des résultats de ladite étape de détermination,
- réalisation de la masse oscillante (1) au moins partiellement par fabrication additive en fonction des dimensions déterminées lors de l'étape de dimensionnement.

14. Procédé de fabrication d'une masse oscillante (1) selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel au moins ladite zone poreuse (9) est fabriquée par frittage d'une poudre.

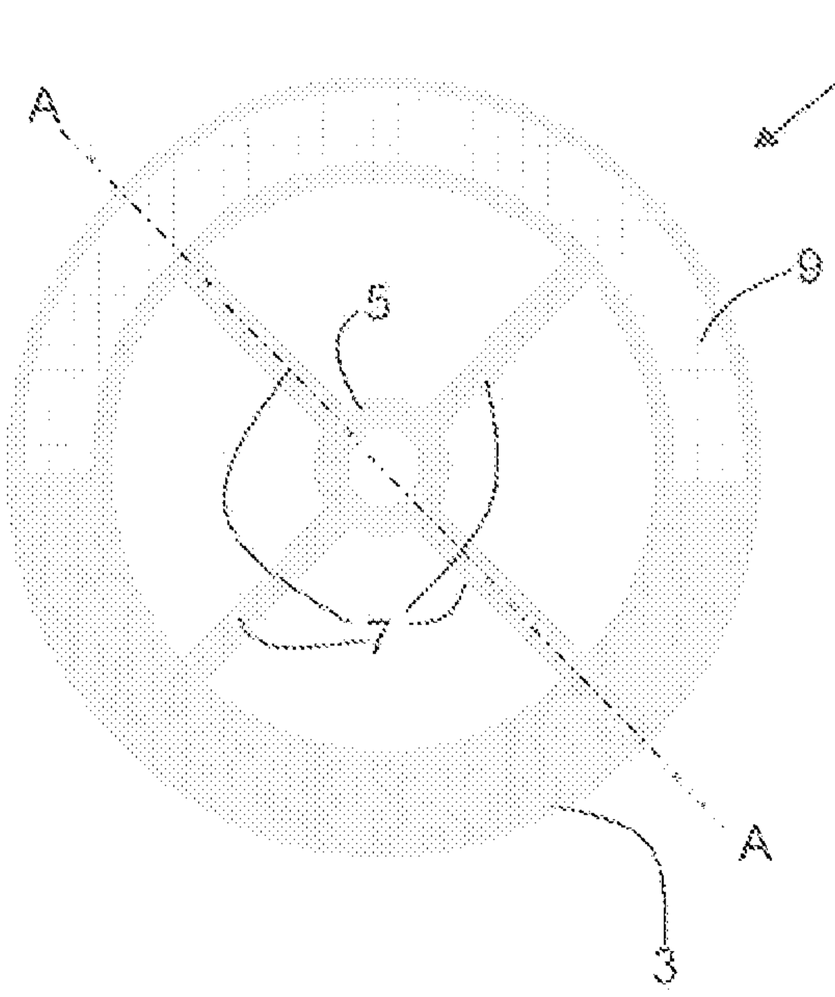


Figure 1a

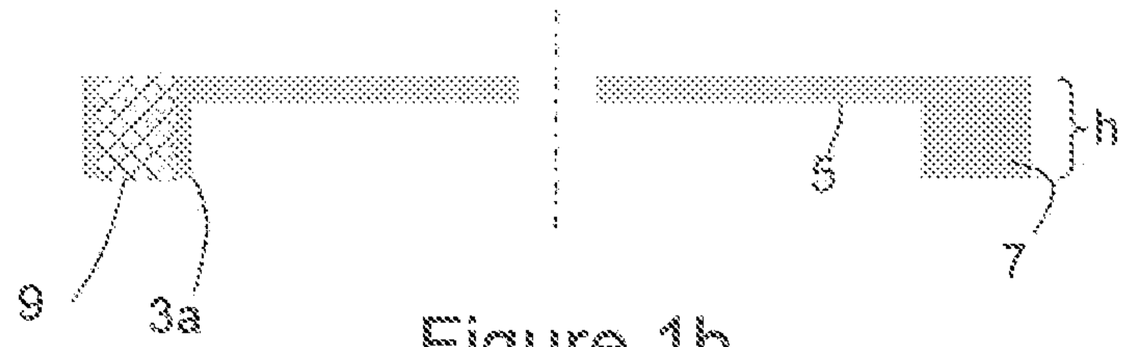


Figure 1b

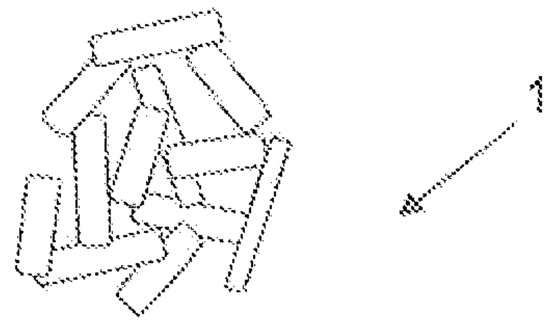


Figure 2

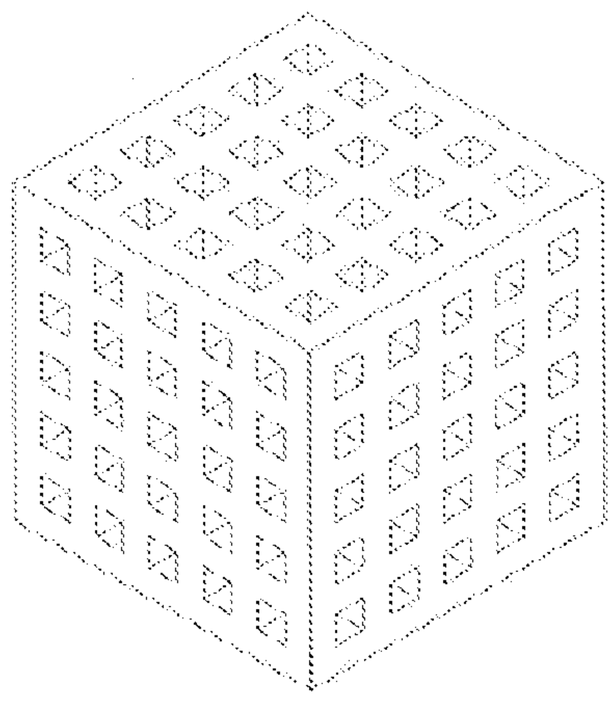


Figure 3a

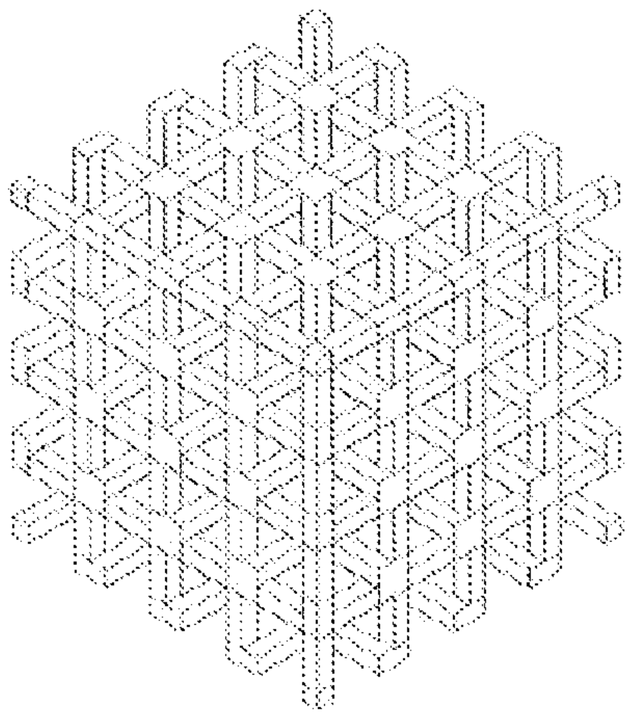


Figure 3b

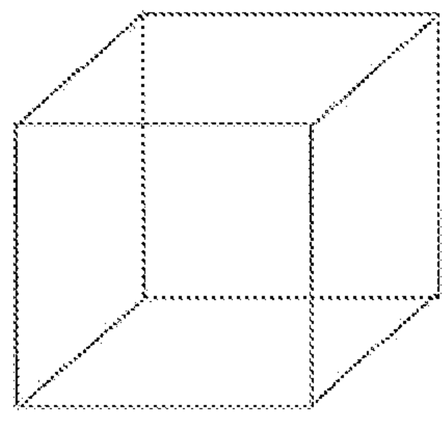


Figure 4

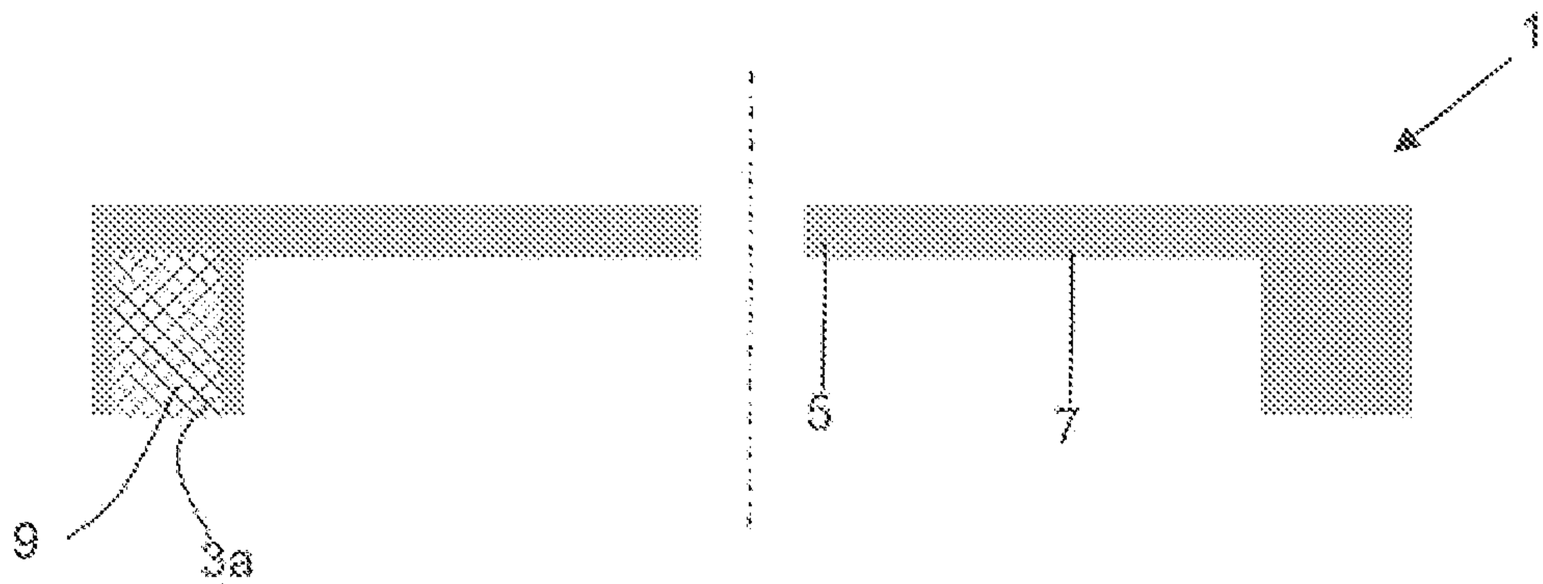


Figure 5

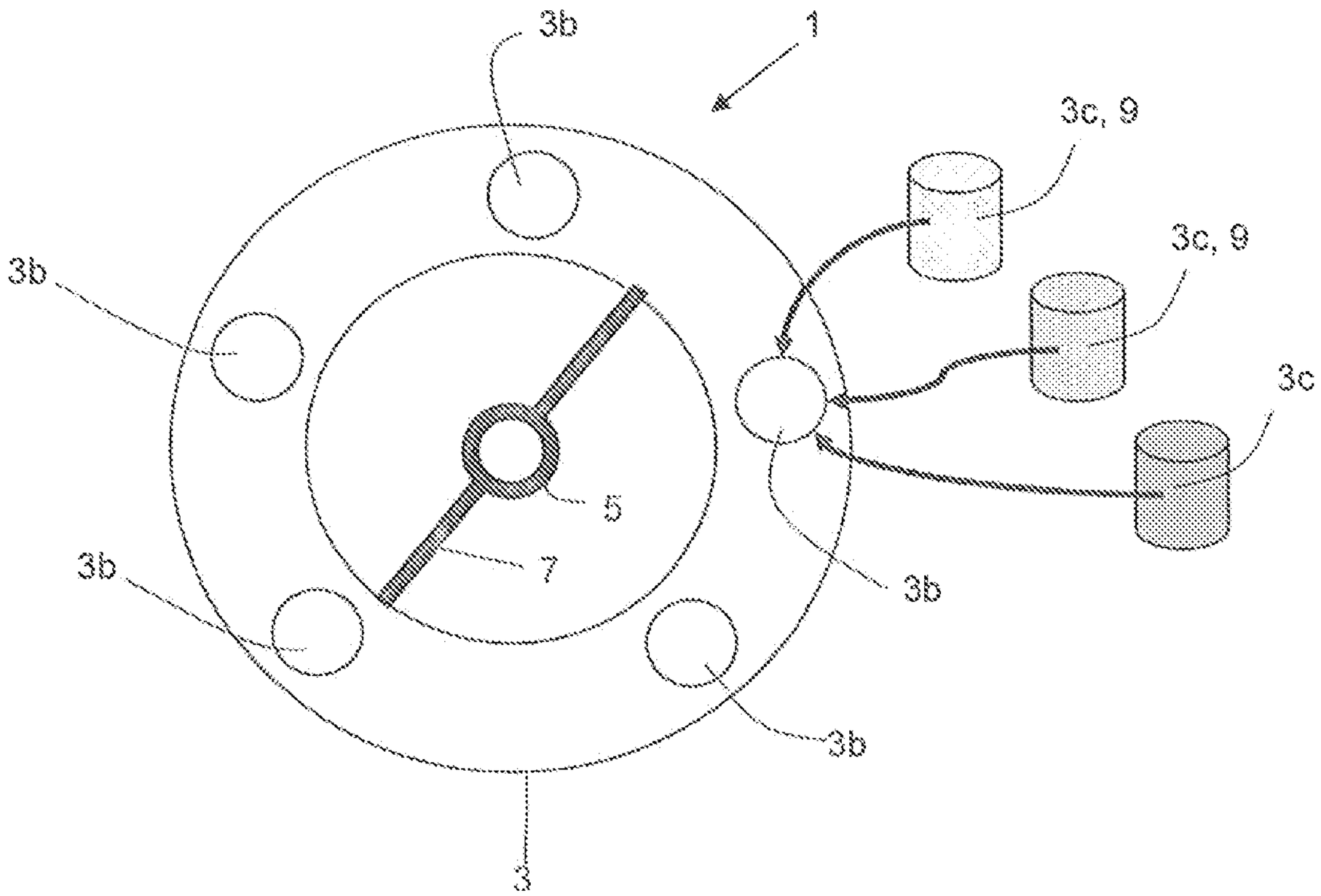


Figure 6

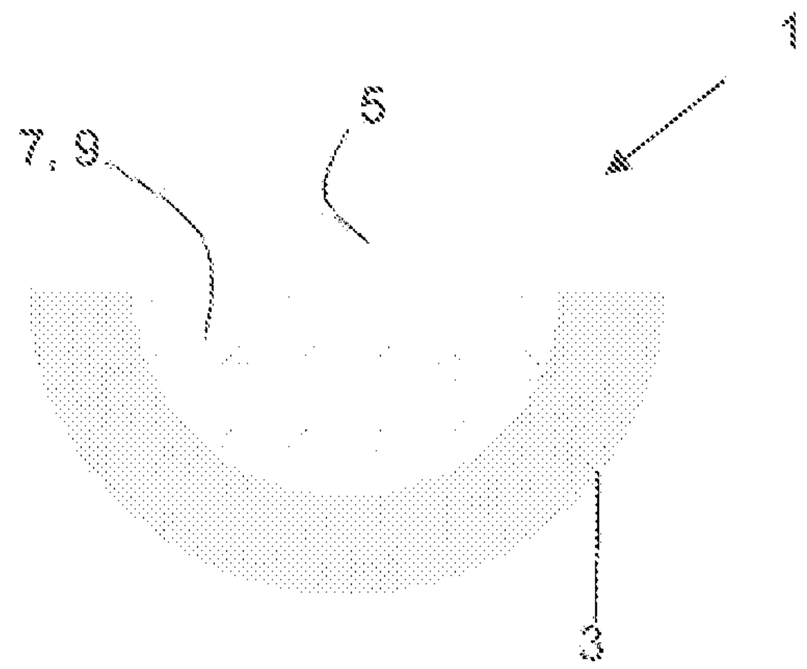


Figure 7

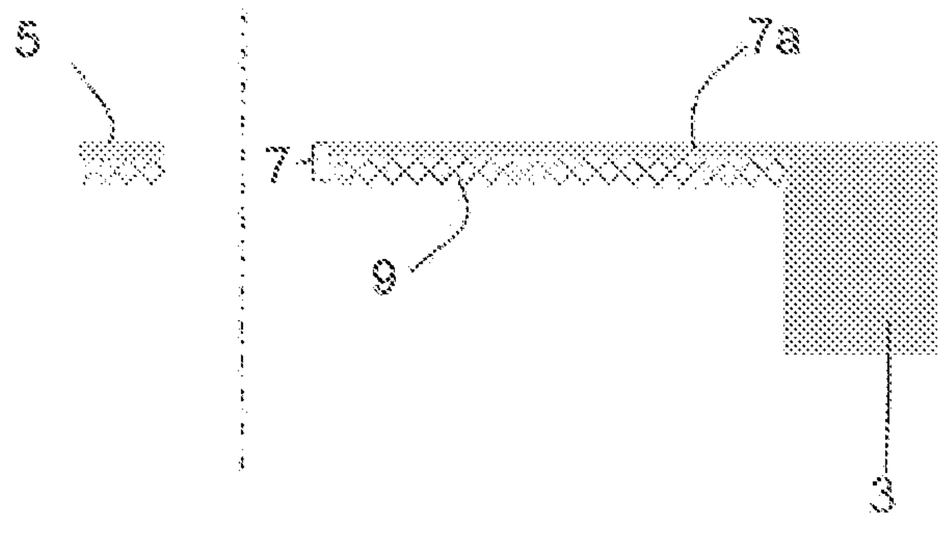


Figure 8

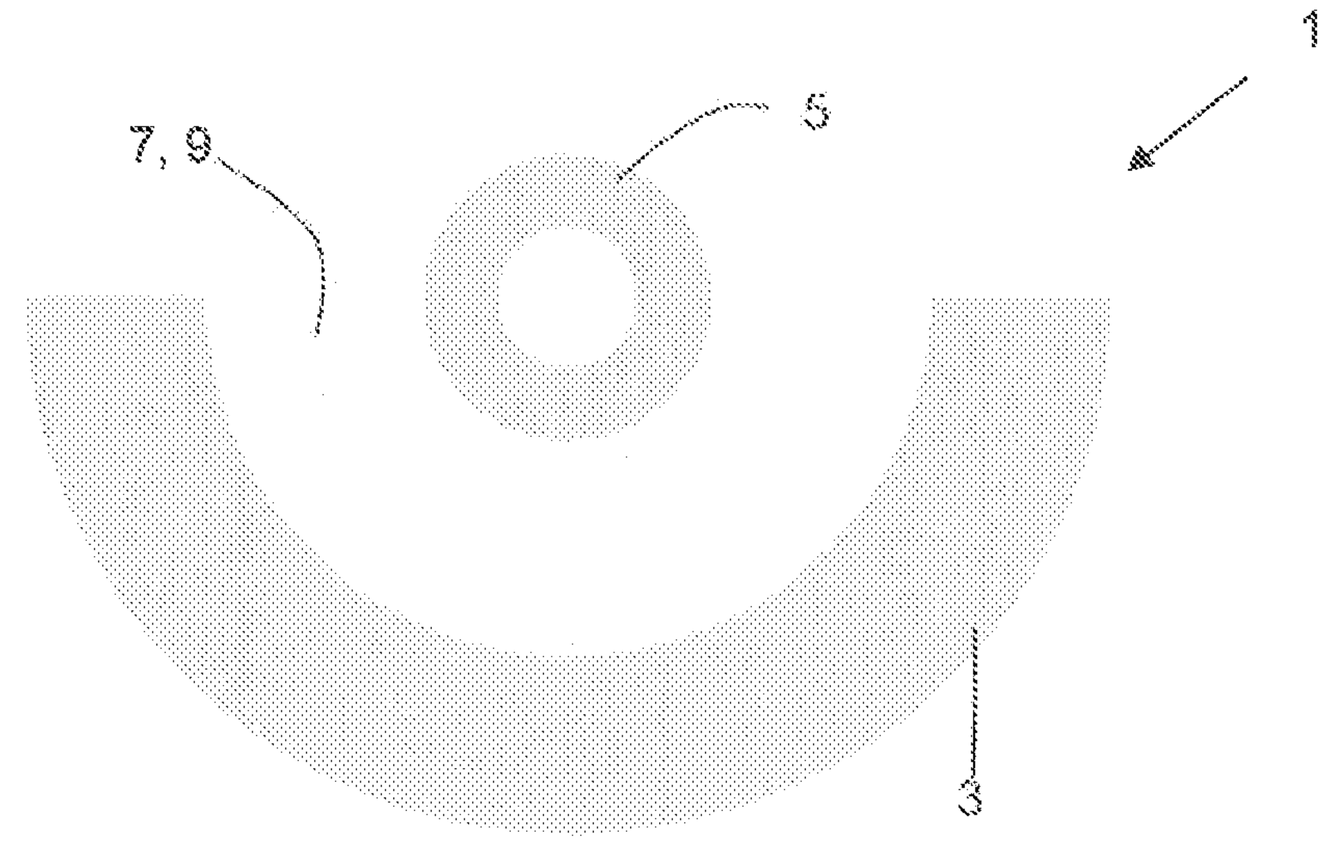


Figure 9

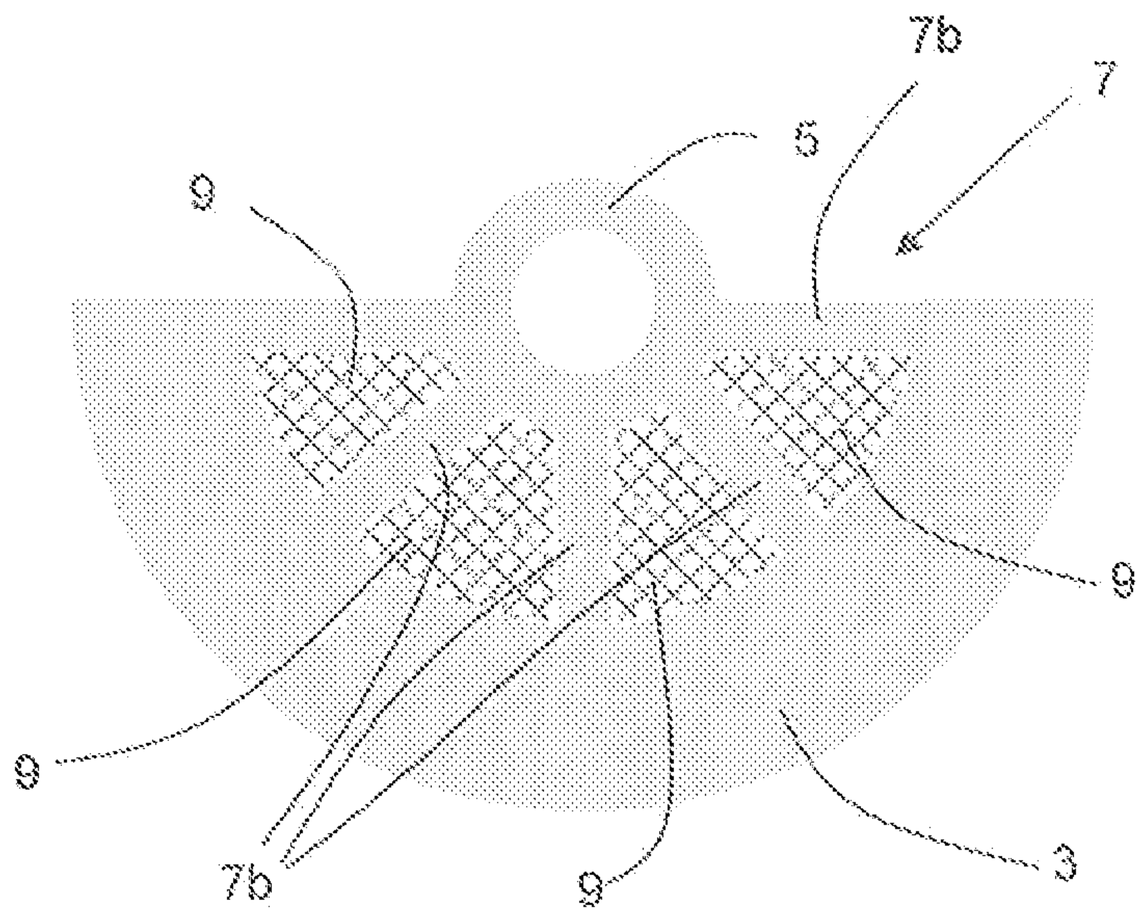


Figure 10

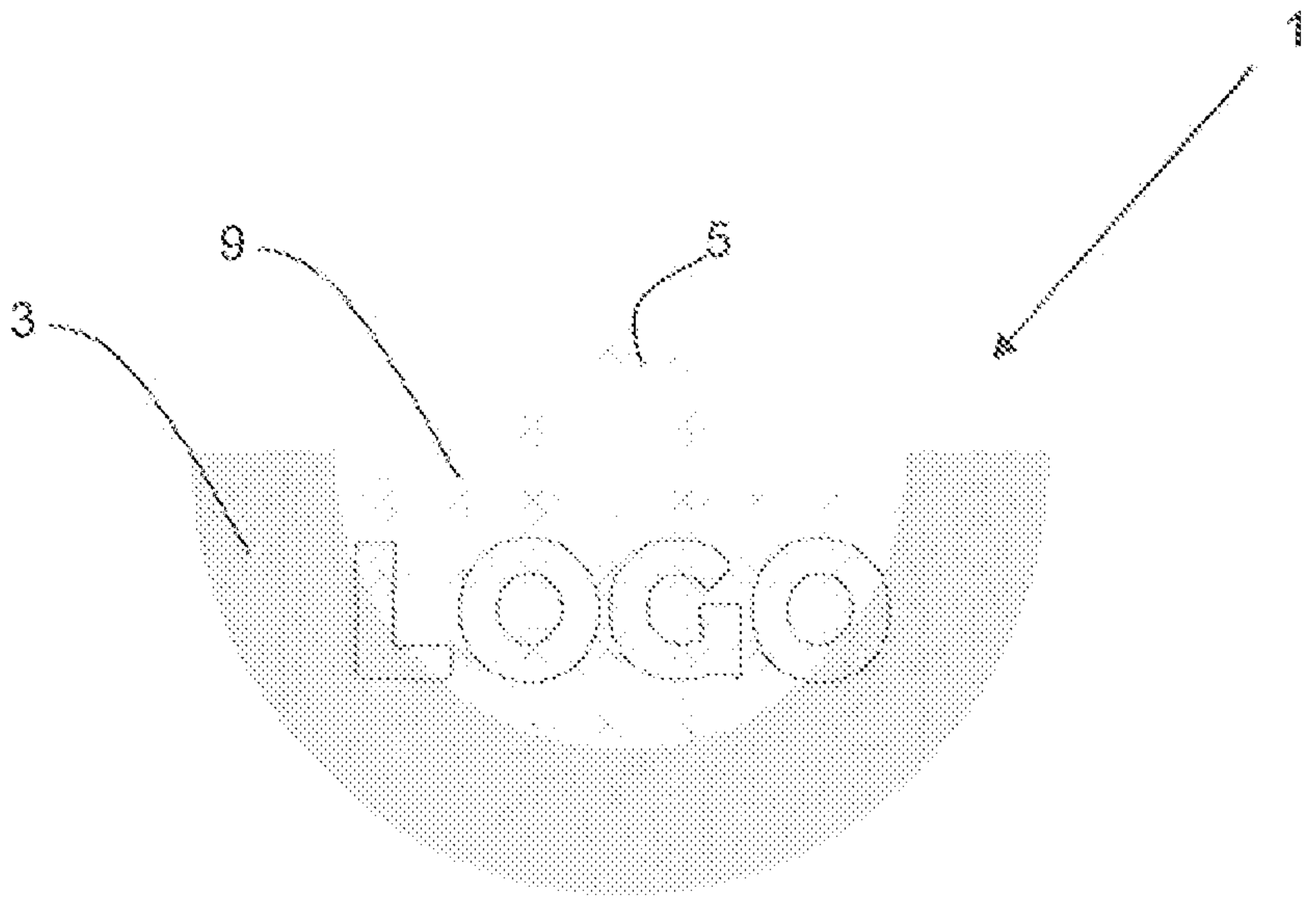


Figure 11

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	COTE DU DOSSIER DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE
	0516-RI-CH
Demande nationale n° 6002019	Date du dépôt 07-05-2019
Pays du dépôt CH	Date de priorité revendiquée

Déposant (Nom)

Richemont International SA

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
14-06-2019	SN73907

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 la CIB

G04B5/16

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. ☐ IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)

IV. ☐ 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 6002019

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G04B5/16
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 PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines 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 A	EP 2 230 570 A2 (MHVJ MANUFACTURE HORLOGERE VAL [CH]) 22 septembre 2010 (2010-09-22) * alinéa [0025]; revendication 1; figure 12 *	1-4,6,7, 10,12,14 5,8,9, 11,13
X A	EP 2 110 719 A1 (MONTRES JAQUET DROZ SA [CH]) 21 octobre 2009 (2009-10-21) * alinéas [0021] - [0022]; figure 8 *	1-4,6,7, 10,12,14 5,8,9, 11,13
X	CH 371 993 A (ROLEX MONTRES [CH]) 15 septembre 1963 (1963-09-15) * le document en entier *	1-4
X	CH 279 001 A (ROLEX MONTRES [CH]) 15 novembre 1951 (1951-11-15) * le document en entier *	1-4

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents citésé:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"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 comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée	Date d'expédition du rapport de recherche de type international
24 septembre 2019	15 -10- 2019

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Camatchy Toppé, A

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (janvier 2004)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n°: CH 6002019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2230570 A2	22-09-2010	CH 700640 A1	30-09-2010
		EP 2230570 A2	22-09-2010
EP 2110719 A1	21-10-2009	AT 544098 T	15-02-2012
		CN 101566824 A	28-10-2009
		EP 2110719 A1	21-10-2009
		HK 1138384 A1	02-11-2012
		JP 5284852 B2	11-09-2013
		JP 2009258110 A	05-11-2009
		SG 156580 A1	26-11-2009
		US 2009257322 A1	15-10-2009
CH 371993 A	15-09-1963	CH 371993 A	15-09-1963
		CH 1034361 A4	31-05-1963
CH 279001 A	15-11-1951	AUCUN	

Formulaire PCT/ISA/201 (annexe - familles de brevets) (janvier 2008)