

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **705 733 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B** **5/16** (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: 01790/11

(22) Date de dépôt: 08.11.2011

(43) Demande publiée: 15.05.2013

(24) Brevet délivré: 15.03.2022

(45) Fascicule du brevet publié: 15.03.2022

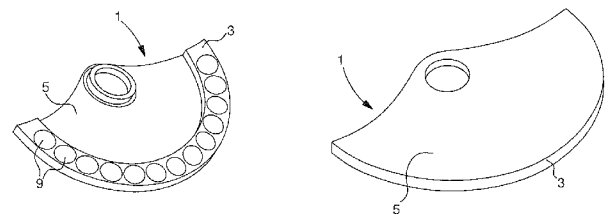
(73) Titulaire(s):
ETA SA Manufacture Horlogères Suisse,
Schild-Rust-Strasse 17
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur(s):
Laurent Kaelin, 2615 Sonvilier (CH)
Xavier Tinguely, 2046 Fontaines (CH)

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

(54) **Masse oscillante.**

(57) La masse oscillante selon l'invention est destinée à une utilisation dans un remontoir automatique de montre. Elle comporte une pièce de base (1) en matériau composite et des éléments en métal lourd (9). La pièce de base comprend une partie intérieure (5) et une partie périphérique (3) à laquelle sont fixés les éléments en métal lourd.



Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne les masses oscillantes pour montre à remontoir automatique. La présente invention concerne plus particulièrement de telles masses oscillantes réalisées en plastique ou en résine.

ART ANTERIEUR

[0002] On connaît des pièces de montre réalisées en matière plastique ou en résine synthétique. Ces pièces peuvent être réalisées par des procédés de moulage, ce qui présente l'avantage de permettre d'obtenir des formes diverses parfois très compliquées sans aucune opération de reprise. Ces pièces ont également la caractéristique d'avoir une densité voisine de 1 et donc d'être légères ; ce qui constitue le plus souvent un avantage.

[0003] Toutefois, on comprendra que la caractéristique de légèreté que présentent les pièces réalisées en plastique peut également constituer un grave défaut. C'est notamment le cas lorsque la pièce en plastique est destinée à servir de masse oscillante dans un remontoir automatique. En effet, dans un remontoir automatique, le couple de remontage est proportionnel au balourd de la masse oscillante.

[0004] Dans le but de remédier au défaut mentionné ci-dessus, le document de brevet US 3,942,317 propose de réaliser par moulage des pièces ayant une densité supérieure à 7. Ces pièces sont réalisées à partir d'une masse de matière plastique dans laquelle ont été dispersées une grande quantité de particules d'un métal lourd. Le procédé proposé est destiné notamment à la réalisation de masses oscillantes pour remontoir de montres automatiques. Un inconvénient des pièces réalisées par ce procédé est qu'elles sont cassantes. En effet, des tests effectués par la demanderesse ont montré que la masse oscillante avait tendance à se casser en cas de choc sur la montre.

[0005] Une solution envisageable pour améliorer la résistance au choc des masses oscillantes réalisées selon le procédé ci-dessus, est d'ajouter également des fibres (des fibres de verre ou de carbone par exemple) à la masse de matière plastique chargée de particules de métal lourd. La présence de fibres a pour effet, tout à la fois, d'augmenter la raideur et d'améliorer la résistance au choc des pièces en matière plastique injectée. Toutefois, un inconvénient de cette solution est que l'ajout simultané de fibres et de particules de métal lourd a pour effet d'augmenter considérablement la viscosité de la matière plastique à injecter. A partir d'une certaine concentration en fibres et de particules de métal, la viscosité du mélange devient même tellement élevée que l'opération d'injection de la préparation dans un moule ne peut plus se dérouler normalement. Ainsi, on comprendra que des raisons pratiques limitent la densité maximum, et donc le balourd, des masses oscillantes réalisées en plastique chargé de particules de métal lourd.

BREF EXPOSE DE L'INVENTION

[0006] Un but de la présente invention est de remédier aux inconvénients susmentionnés en fournissant une masse oscillante en plastique ayant une densité, et plus particulièrement un balourd, plus élevé que celui des masses oscillantes en plastique connues. La présente invention atteint ce but en fournissant une masse oscillante pour remontoir automatique de montre selon la revendication 1 annexée.

[0007] Précisons qu'ici, l'expression „métal lourd“ désigne tout métal dont la densité est supérieure à 11, et préférablement supérieure à 17. D'autre part, l'expression „matériau composite“ désigne ici généralement un matériau constitué d'une matrice en matière plastique et d'un renfort (de préférence sous la forme de fibres) qui assure la tenue mécanique.

[0008] Pour réaliser la masse oscillante selon l'invention, le matériau composite est tout d'abord injecté dans un moule à l'état liquide pour former la pièce de base. Selon une variante avantageuse de la présente invention, la partie périphérique, au moins, de la pièce de base est réalisée en un matériau composite chargé de particules de métal lourd ; de préférence de particules de tungstène. Les éléments en métal lourd sont ensuite rapportés sur la partie périphérique de la pièce de base.

BREVES DESCRIPTION DES FIGURES

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1a est une vue en perspective du côté mouvement d'une masse oscillante selon un mode de réalisation particulier de la présente invention ;
- la figure 1b est une vue en perspective du côté fond de la masse oscillante de la figure 1a.
- la figure 2 est une vue partielle en coupe de la masse oscillante des figures 1a et 1b, la coupe passant par l'axe de rotation de la masse oscillante et se prolongeant radialement à travers la partie périphérique de celle-ci.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

[0010] Dans le mode de réalisation illustré, la pièce de base de la masse oscillante selon l'invention est réalisée en matériau composite chargé de particules de métal lourd. Rappelons toutefois que selon d'autre variante de l'invention, la pièce de base peut être réalisée à partir d'un matériau composite sans particules de métal lourd. La réalisation de telles

variantes non chargées n'est pas décrite en détail ici, puisque l'homme du métier est capable de réaliser sans difficulté de telles pièces de base conformes à la présente invention.

[0011] Pour réaliser une pièce de base en matériau composite chargé de métal lourd, on peut procéder de la manière suivante. On prépare d'abord un mélange homogène contenant la matière plastique, les particules de métal lourd, et le renfort sous forme de fibres ; ce mélange étant à l'état liquide. De manière avantageuse, il est possible d'utiliser des produits intermédiaires disponibles dans le commerce pour préparer le mélange.

[0012] On peut par exemple se procurer le tungstène sous la forme de granulés de polyamide 12 (densité 1,02) chargé de poudre de tungstène (densité 19,2). Ces granulés sont commercialisés notamment sous la marque Gravi-Tech® GRV-NJ-110-W par la société PolyOne Corporation. Le mélange dont sont faits les granulés a une densité de 11.0 et il convient pour le moulage par injection. De même, des fibres mélangées à du polyamide 12 sont commercialisées, par exemple, par la société EMS-GRIVORY sous l'appellation Grilamid® TRVX-50X9 Natur. Il s'agit également de granulés. Ils sont constitués d'environ 50% (en volume) de fibres de verre ; le reste étant du polyamide 12.

[0013] On peut réaliser le mélange selon l'invention en mélangeant des granulés de Grilamid TR® et de Gravi-Tech® de manière à ce que le Grilamid constitue de préférence entre 2,5% et 5% du poids total du mélange. On utilise ce mélange de granulés pour alimenter le réservoir de moulage d'une installation qui peut être de type usuel. On comprendra que les granulés de Grilamid TR® et de Gravi-Tech® ont des densités très différentes. Les granulés de Grilamid TR® ont donc tendance à se concentrer dans la partie supérieure du mélange. Il est donc important de s'assurer que le mélange est bien homogène, de manière à garantir une bonne reproductibilité des pièces moulées.

[0014] Le moulage par injection de la matière plastique chargée de métal lourd et de fibres permet de réaliser des pièces de base de forme relativement compliquée en une seule opération de mise en forme, sans nécessiter d'opération de reprise ou de finition. A titre d'exemple, le moulage par injection permet de réaliser la pièce de base de la masse oscillante représentée dans les figures. Cette masse oscillante comporte donc une pièce de base 1 comportant une serge 3 s'étendant sur un arc de cercle d'environ 180°, et un secteur de planche 5 reliant la serge 3 à l'axe de rotation de la masse oscillante. On comprendra que la serge 3 constitue la partie périphérique de la pièce de base, et que le secteur de planche 5 constitue la partie intérieure de cette pièce. On peut voir encore sur les figures 1a et 2 que la partie périphérique 3 comporte des logements 7 dans lesquels sont sertis des pastilles 9 en métal lourd. Dans l'exemple illustré, on peut voir que les logements pour les éléments en métal lourd sont tous placés du côté mouvement de la masse oscillante, et que le côté fond de la masse oscillante (cf. figure 1b) présente une surface parfaitement lisse. Cet arrangement confère une esthétique particulièrement sobre à un mouvement équipé de cette masse oscillante.

[0015] Dans l'exemple illustré, les pastilles de métal lourd 9 sont chassées dans des logements 7 de la pièce de base 1. Un avantage de ce mode de réalisation est qu'il permet de produire des masses oscillantes avec des balourds différents à partir de la même pièce de base. En effet, on comprendra que le balourd de la masse oscillante dépend dans une large mesure du nombre de pastilles de métal lourd 9 dont est munie la partie périphérique 3 de la pièce de base. Par exemple, si l'on se réfère à nouveau aux figures, on comprendra que la masse oscillante avec le plus fort balourd est obtenue en insérant une pastille de métal lourd 9 dans chacun des treize logements 7 formés dans la partie périphérique. Une masse oscillante avec un balourd moins important peut être obtenue par exemple en laissant un logement 7 vide entre chaque logement dans lequel est insérée une pastille de métal lourd. Un tel arrangement conduit à un total de sept pastilles de métal lourd 9 au lieu de treize.

[0016] On comprendra toutefois, qu'au lieu d'être chassés, les éléments de métal lourd pourraient tout aussi bien être collés au fond des logements, ou encore maintenus chacun dans son logement au moyen d'une garniture jouant le rôle de bouchon pour refermer le logement. Dans le même ordre d'idée, selon une variante particulièrement simple, les logements 7 pourraient être refermés sur les pastilles en métal lourd 9 au moyen d'un simple morceau de ruban adhésif. D'autre part, on comprendra également qu'il n'est pas nécessaire de prévoir des logements pour les pastilles de métal lourd 9. Selon une autre variante, ces pastilles pourraient par exemple être directement collées sur la surface de la pièce de base 1.

[0017] Selon une variante particulièrement avantageuse de la présente invention, les éléments ou pastilles de métal lourd 9 pourraient être produits par pressage de poudre métallique et par frittage (pas de retouches mécaniques si ce n'est une mise en épaisseur). On sait que la densité des pastilles obtenues par pressage de poudre et frittage peut être très grande. De plus, cette variante permet de réutiliser certains déchets de poudre. Elle est donc particulièrement économique.

[0018] On comprendra en outre que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées au mode de réalisation qui fait l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées. On pourra notamment donner à la pièce de base la forme d'un disque complet plutôt que d'un secteur de disque. Selon cette dernière variante, la serge de la pièce de base (partie périphérique) s'étend donc sur 360°. Les éléments de métal lourd, toutefois, ne se trouvent que sur un secteur limité de la serge, de façon à donner à la masse oscillante son balourd.

[0019] Selon encore une autre variante, on pourra réaliser la partie périphérique 3 et la partie intérieure 5 de la pièce de base 1 à partir de deux matières plastiques différentes. On pourra par exemple injecter la matière plastique chargée de tungstène pour former le segment périphérique lourd lors d'une première opération. Ensuite, on pourra injecter de la

matière plastique chargée uniquement de fibres lors d'une seconde opération pour former la partie intérieure de la pièce de base.

Revendications

1. Masse oscillante pour remontoir automatique de montre comportant une pièce de base (1) en matériau composite et des éléments en métal lourd (9), la pièce de base comprenant une partie intérieure (5) et une partie périphérique (3) à laquelle sont fixés les éléments en métal lourd.
2. Masse oscillante selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau composite dans lequel la partie périphérique (3) de la pièce de base (1) est fabriquée est lui-même chargé de particules de métal lourd.
3. Masse oscillante selon la revendication 2, caractérisée en ce que la partie intérieure (5) et la partie périphérique (3) de la pièce de base (1) sont réalisées à partir de deux matériaux composites distincts par surmoulage d'une des parties sur l'autre.
4. Masse oscillante selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que les éléments en métal lourd (9) sont chassés dans la partie périphérique (3) de la pièce de base (1).
5. Masse oscillante selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que les éléments en métal lourd (9) sont collés sur la partie périphérique (3) de la pièce de base (1).
6. Masse oscillante selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que les éléments en métal lourd (9) sont fixés à la partie périphérique (3) de la pièce de base (1) à l'aide de ruban adhésif.
7. Masse oscillante selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les éléments en métal lourd (9) sont sertis dans des logements (7) que présente la partie périphérique (3) de la pièce de base (1).
8. Masse oscillante selon la revendication 7, caractérisée en ce que certains des logements (7) que présente la partie périphérique (3) de la pièce de base (1) ne contiennent pas d'éléments en métal lourd.
9. Masse oscillante selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que les éléments en métal lourd (9) sont dissimulés par une garniture fermant les logements (7).

Fig. 1a

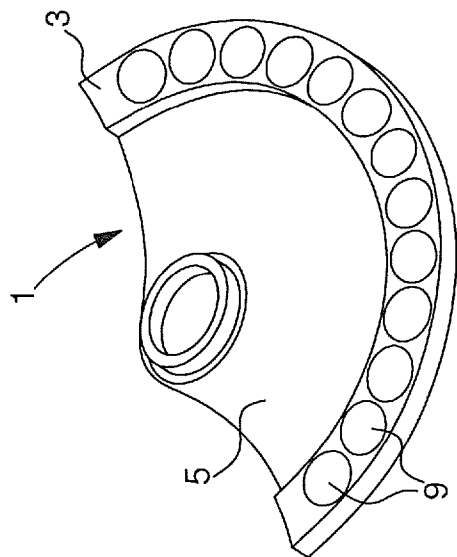
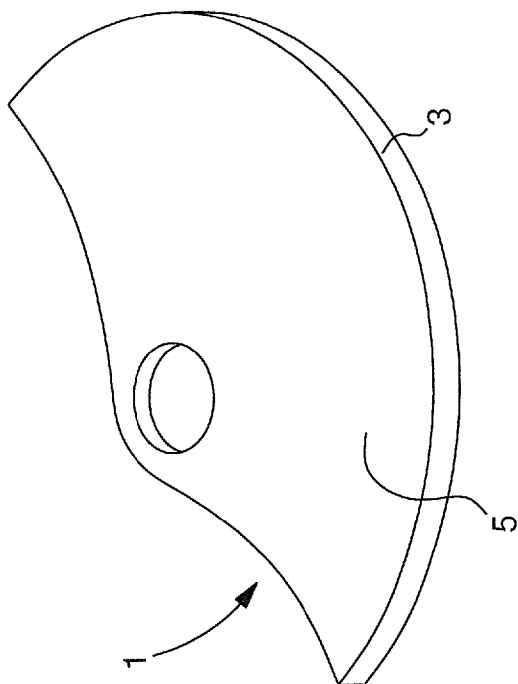


Fig. 1b



5

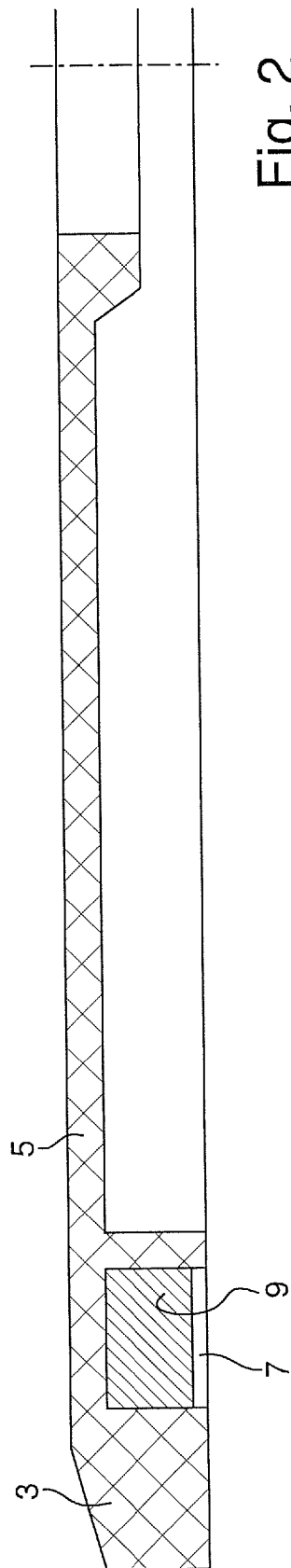


Fig. 2