

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 716 896 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B 15/14** (2006.01)
G04B 15/08 (2006.01)
G04B 17/06 (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: 01553/19

(22) Date de dépôt: 05.12.2019

(43) Demande publiée: 15.06.2021

(24) Brevet délivré: 14.10.2022

(45) Fascicule du brevet publié: 14.10.2022

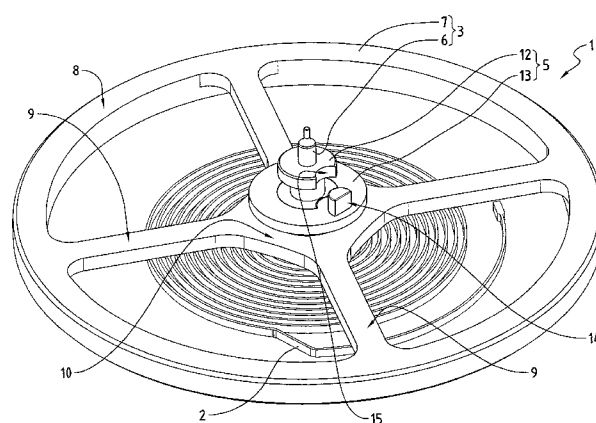
(73) Titulaire(s):
Sigatec SA, Route des Iles, 20
1950 Sion (CH)

(72) Inventeur(s):
Marc-André Glassey, 1967 Bramois (CH)
Nicolas Tille, 1965 Savièse (CH)

(74) Mandataire:
BOVARD SA Conseils en propriété intellectuelle,
Optingenstrasse 16
3013 Bern (CH)

(54) **Plateau d'échappement, sous-ensemble de pièce d'horlogerie et balancier d'oscillateur.**

(57) Selon l'invention, un plateau d'échappement pour pièce d'horlogerie comporte une cheville de plateau (14) prévue pour interagir avec une fourchette d'une ancre d'échappement, ainsi qu'une plaquette (25). La plaquette (25) est faite d'un métal électroformé sur la cheville de plateau (14) de manière que la fixation entre la plaquette (25) et la cheville de plateau (14) comprenne une liaison résultant d'un surmoulage du métal électroformé de la plaquette (25) sur la cheville de plateau (14).



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Plus précisément, elle concerne un plateau d'échappement, un sous-ensemble de balancier et un balancier d'oscillateur.

État de la technique

[0002] Dans un mouvement d'horlogerie, un organe moteur tel qu'un ressort de barillet fournit l'énergie d'entraînement, qu'un rouage de finissage transmet à la roue d'échappement d'un échappement interagissant avec un oscillateur mécanique. L'oscillateur mécanique fournit la cadence à laquelle se succèdent les pas angulaires de la roue d'échappement. Les vitesses des mobiles dans le rouage de finissage sont toutes proportionnelles à une vitesse de rotation, qui est la vitesse de rotation moyenne de la roue d'échappement et qui est donc déterminée par l'oscillateur mécanique.

[0003] L'échappement comprend classiquement une cheville de plateau prévue pour interagir avec la fourchette d'un organe intermédiaire qui peut être une ancre et qui met en interaction la roue d'échappement et l'oscillateur mécanique. La cheville de plateau est classiquement portée par un plateau d'échappement, qui équipe l'arbre de balancier du balancier. Ce plateau d'échappement peut être le grand plateau d'un double-plateau.

[0004] Un double-plateau conventionnel est représenté à la figure 1 de la demande de brevet européen EP 2 924 517 A1 et décrit au chapitre 2 de cette demande de brevet européen EP 2 924 517 A1.

[0005] Outre qu'elle décrit un double-plateau conventionnel, la demande de brevet européen EP 2 924 517 A1 propose une pièce composite destinée à remplir la fonction d'un double-plateau. Cette pièce composite comporte un ergot (référéncé 7 dans EP 2 924 517 A1) prévu pour remplir la fonction d'une cheville, ainsi qu'une partie métallique électroformée à deux étages chacun correspondant à l'un de deux niveaux fonctionnels de la pièce composite. Cette pièce composite est difficile à réaliser. En particulier, son ergot (référéncé 7 dans EP 2 924 517 A1) a une forme complexe et il est de ce fait compliqué à réaliser, en particulier s'il est fait de rubis comme les chevilles de plateau le sont habituellement du fait des propriétés avantageuses du rubis dans cette utilisation.

Exposé sommaire de l'invention

[0006] L'invention a au moins pour but de simplifier la fabrication d'un plateau d'échappement tel que le grand plateau d'un double-plateau d'échappement.

[0007] Selon l'invention, ce but est atteint grâce à un plateau d'échappement pour pièce d'horlogerie, comportant une cheville de plateau prévue pour interagir avec une fourchette d'une ancre d'échappement, ainsi qu'une plaquette. La plaquette est faite d'un métal électroformé sur la cheville de plateau de manière que la fixation entre la plaquette et la cheville de plateau comprenne une liaison résultant d'un surmoulage du métal électroformé de la plaquette sur la cheville de plateau.

[0008] Le plateau d'échappement selon l'invention est aisé à réaliser en mettant en oeuvre un procédé de fabrication selon l'enseignement de la demande de brevet européen EP 1 916 567 A1. Sa cheville de plateau peut avoir une forme simple, comme en ont normalement les chevilles de plateau. Par exemple, la cheville de plateau du plateau d'échappement selon l'invention peut avoir la forme d'une barrette.

[0009] De plus, on notera que la cheville de plateau n'a pas à être chassée dans un trou pour son montage alors que le chassage d'une telle cheville de plateau est particulièrement délicate à réaliser, en particulier lorsque la cheville de plateau est extrêmement petite.

[0010] Une fois que le plateau d'échappement selon l'invention a été réalisé, il est également aisé de le monter sur un arbre de balancier.

[0011] Un avantage de l'invention est que la cheville de plateau peut être positionnée avec une extrême précision au sein du plateau d'échappement. Aussi, dans un balancier incorporant un plateau d'échappement selon l'invention, la cheville de plateau de ce plateau d'échappement peut avoir une position extrêmement précise par rapport à l'axe de pivotement du balancier.

[0012] Le plateau d'échappement défini ci-dessus peut incorporer une ou plusieurs autres caractéristiques avantageuses, isolément ou en combinaison, en particulier parmi celles définies ci-après.

[0013] Avantageusement, la plaquette a la forme d'un disque ayant un trou central pour le passage d'un arbre de balancier.

[0014] L'invention a également pour objet un sous-ensemble de pièce d'horlogerie. Ce sous-ensemble de pièce d'horlogerie comprend une pièce d'un seul tenant qui comporte un petit plateau de système anti-renversement, ce petit plateau ayant une encoche de petit plateau pour le passage d'un dard de système anti-renversement. Le sous-ensemble de pièce d'horlogerie comporte en outre un grand plateau qui est un plateau d'échappement tel que défini précédemment. La plaquette du grand plateau est distincte de la première pièce d'un seul tenant. De plus, la pièce d'un seul tenant et la plaquette

du grand plateau sont rigidement associées l'une à l'autre de manière que le petit plateau et le grand plateau forment ensemble un double-plateau d'échappement prévu pour interagir avec une ancre d'échappement.

[0015] La pièce d'un seul tenant et la plaquette du grand plateau peuvent être rigidement associées l'une à l'autre parce qu'elles sont fixées directement l'une à l'autre, auquel cas un arbre de balancier peut faire partie ou ne pas faire partie de cette pièce d'un seul tenant. La pièce d'un seul tenant et la plaquette du grand plateau peuvent être rigidement associées par l'intermédiaire d'un arbre de balancier distinct de chacune d'elles, auquel cas le petit plateau et le grand plateau peuvent être enfilés sur l'arbre de balancier.

[0016] Le sous-ensemble de pièce d'horlogerie défini ci-dessus peut incorporer une ou plusieurs autres caractéristiques avantageuses, isolément ou en combinaison, en particulier parmi celles définies ci-après.

[0017] Avantageusement, le sous-ensemble de pièce d'horlogerie comprend un arbre de balancier prévu pour être monté pivotant.

[0018] Avantageusement, comme le petit plateau, l'arbre de balancier fait partie de la pièce d'un seul tenant, le grand plateau étant enfilé sur l'arbre de balancier.

[0019] Lorsque tel est le cas, le grand plateau est aisé à réaliser puisque, comme cela a été mentionné plus haut, il peut l'être en mettant en oeuvre en œuvre un procédé de fabrication selon l'enseignement de la demande de brevet européen EP 1 916 567 A1. Une fois qu'il a été réalisé, le grand plateau peut aisément être monté sur l'arbre de balancier, après quoi le double-plateau d'échappement est achevé. Ce double-plateau d'échappement peut donc être réalisé aisément et il en est de même du sous-ensemble comportant ce double-plateau d'échappement et comportant en outre l'arbre de balancier.

[0020] Avantageusement, le petit plateau et le grand plateau sont enfilés sur l'arbre de balancier, auquel cas le petit plateau et le grand plateau sont avantageusement fixés séparément à cet arbre de balancier.

[0021] Avantageusement, la pièce d'un seul tenant est une pièce usinée.

[0022] Avantageusement, l'arbre de balancier comprend deux pivots de montage à pivotement, à l'opposé l'un de l'autre.

[0023] Avantageusement, le grand plateau est chassé et/ou collé et/ou rivé sur l'arbre de balancier.

[0024] Avantageusement, l'arbre de balancier et le grand plateau comportent des moyens complémentaires d'indexation angulaire fixant la position angulaire de l'arbre de balancier et du grand plateau l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de pivotement qui est l'axe de pivotement de l'arbre de balancier et l'axe longitudinal de cet arbre de balancier.

[0025] Avantageusement, les moyens complémentaires d'indexation angulaire comportent une saillie radiale et un rentrant, dans lequel la saillie radiale pénètre de manière complémentaire.

[0026] Avantageusement, le grand plateau comporte la saillie radiale.

[0027] Avantageusement, la saillie radiale est dimensionnée de manière à être à même de passer dans l'encoche de petit plateau afin de franchir le petit plateau lors du montage du grand plateau sur l'arbre de balancier.

[0028] Lorsque tel est le cas, l'existence de moyens complémentaires d'indexation angulaire fixant la position angulaire de l'arbre de balancier et du grand plateau l'un par rapport à l'autre autour de l'axe de pivotement peut être compatible avec un montage aisé du grand plateau sur l'arbre de balancier.

[0029] Avantageusement, la cheville de plateau et la saillie radiale ont sensiblement la même position angulaire autour de l'axe de pivotement.

[0030] Lorsque tel est le cas, la cheville de plateau peut être entourée par une portion large de métal électroformé de la plaquette. Cette cheville de plateau peut ainsi être fermement tenue par une telle portion large de métal électroformé.

[0031] L'invention a également pour objet un balancier d'oscillateur pour pièce d'horlogerie, qui comprend un sous-ensemble de pièce d'horlogerie tel que défini précédemment.

[0032] Le balancier d'oscillateur pour pièce d'horlogerie défini ci-dessus peut incorporer une ou plusieurs autres caractéristiques avantageuses, isolément ou en combinaison, en particulier parmi celles définies ci-après.

[0033] Avantageusement, le balancier d'oscillateur pour pièce d'horlogerie comprend un dispositif inertiel qui est un volant d'inertie ou qui remplit la fonction d'un tel volant d'inertie sans avoir la forme de roue d'un tel volant d'inertie, ce dispositif inertiel étant fixé sur l'arbre de balancier indépendamment du grand plateau d'échappement.

[0034] Avantageusement, le dispositif inertiel comprend une serge.

Brève description des dessins

[0035] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un oscillateur prévu pour une pièce d'horlogerie et comportant un spiral et un balancier d'oscillateur incorporant le mode de réalisation de l'invention susmentionné,

- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un sous-ensemble de balancier qui incorpore le mode de réalisation de l'invention susmentionné et que comporte le balancier d'oscillateur représenté à la figure 1,
- la figure 3 est une vue éclatée, en perspective, et représente le même sous-ensemble de balancier que la figure 2, et
- la figure 4 est une vue en perspective qui représente le même sous-ensemble de balancier que les figures 2 et 3.

Description d'un mode préférentiel de l'invention

[0036] Sur la figure 1, un oscillateur mécanique de pièce d'horlogerie 1 est plus précisément un balancier-spiral et comporte un spiral 2 et un balancier d'oscillateur 3 incorporant un mode de réalisation de l'invention.

[0037] L'oscillateur mécanique de pièce d'horlogerie 1 est prévu pour faire partie d'un mouvement horloger où ses oscillations régulières donnent la cadence régulière réglant la vitesse de rotation moyenne d'une roue d'échappement (non représentée) et donc les vitesses de rotation moyennes des mobiles d'un rouage (non représenté) de transmission d'un entraînement jusqu'à cette roue d'échappement, depuis un dispositif moteur (non représenté) tel qu'un barillet. L'interaction entre la roue d'échappement et l'oscillateur mécanique de pièce d'horlogerie 1 se fait par l'intermédiaire d'une ancre (non représentée) ou d'un autre organe intermédiaire.

[0038] L'ancre et la roue d'échappement susmentionnées font partie d'un échappement qui comprend également un double-plateau d'échappement 5 incorporant un mode de réalisation de l'invention. Le double-plateau d'échappement 5 équipe un arbre de balancier 6 du balancier d'oscillateur 3. Le double-plateau d'échappement 5 est fixe par rapport à l'arbre de balancier 6.

[0039] Dans le mode de réalisation proposé sur la figure 1, un volant d'inertie 7 du balancier d'oscillateur 3 est porté par l'arbre de balancier 6. Comme le double-plateau d'échappement 5, le volant d'inertie 7 est fixe par rapport à l'arbre de balancier 6. Le volant d'inertie 7 comporte une serge 8, que des rayons 9 relient à un moyeu 10 enfilé sur l'arbre de balancier 6 et fixé à celui-ci.

[0040] Sans sortir du cadre de l'invention, le volant d'inertie 7 peut être remplacé par un autre dispositif inertiel qui n'a pas la forme de roue d'un volant d'inertie. Un dispositif inertiel remplissant la fonction d'un volant d'inertie sans avoir une forme de roue peut, par exemple, comporter deux ailes reliées par une portion centrale qui est percée d'un trou pour le passage de l'arbre de balancier 6. Chacune de ces deux ailes peut porter une masselotte. D'autres configurations sont également possibles. Par exemple, le dispositif inertiel peut comporter plus de deux masselottes. Dans ce cas, il peut comporter plusieurs bras dont chacun porte une des masselottes, ces bras étant reliés par un moyeu central enfilé sur l'arbre de balancier 6 et fixé à celui-ci.

[0041] Qu'il soit ou non constitué par un volant d'inertie tel que le volant d'inertie 7, le dispositif inertiel est fixé sur l'arbre de balancier 6 de manière à être centré sur l'axe de pivotement X-X'.

[0042] Le double-plateau d'échappement 5 comporte un petit plateau 12 et un grand plateau 13, qui porte une cheville de plateau 14 pouvant être faite, par exemple, de rubis. Le petit plateau 12 fait partie d'un système anti-renversement connu en soi, qui comprend également un dard de système anti-renversement (non représenté) équipant une ancre. Le petit plateau 12 comporte une encoche de petit plateau 15 permettant le passage du dard de système anti-renversement susmentionné d'une manière connue en soi, lors d'un basculement de l'ancre.

[0043] Le double-plateau d'échappement 5 et l'arbre de balancier 6 font partie d'un sous-ensemble de pièce d'horlogerie 16 qui est représenté seul à la figure 2. Ainsi qu'on peut le voir sur cette figure 2, le petit plateau 12 et l'arbre de balancier 6 font partie d'une même pièce d'un seul tenant 18, ce qui présente plusieurs avantages. Un de ces avantages est qu'on peut éviter une opération d'assemblage, à savoir l'opération d'assemblage dans laquelle seraient assemblés le petit plateau 12 et l'arbre de balancier. Un autre avantage de ce que le petit plateau 12 et l'arbre de balancier 6 font partie d'une pièce d'un seul tenant 18 est que le positionnement du petit plateau 12 par rapport à l'arbre de balancier 6 peut être très précis. Un autre avantage de ce que le petit plateau 12 et l'arbre de balancier 6 font partie d'une pièce d'un seul tenant 18 est la robustesse de la zone où le petit plateau 12 et l'arbre de balancier se raccordent l'un à l'autre. La pièce d'un seul tenant 18 est une pièce usinée.

[0044] En variante, sans sortir du cadre de l'invention, le petit plateau et l'arbre de balancier pourraient ne pas faire partie d'une même pièce d'un seul tenant. Par exemple, comme le grand plateau 13, le petit plateau pourrait être fabriqué indépendamment et monté sur l'arbre de balancier.

[0045] L'axe référencé X-X' est l'axe de pivotement de l'arbre de balancier et donc l'axe de pivotement du balancier d'oscillateur 3.

[0046] L'arbre de balancier 6 comporte deux pivots 20 à l'opposé l'un de l'autre, ainsi qu'une assise 21 contre laquelle est immobilisé le moyeu 10. Dans le mode de réalisation représenté, la fixation du volant d'inertie 7 se fait par sertissage d'un rebord 22 sur le moyeu 10. Le volant d'inertie 7 peut être fixé à l'arbre de balancier 6 d'une autre manière, par exemple par chassage, sans sortir du cadre de l'invention.

[0047] De préférence, le petit plateau 12 fait partie de la même pièce d'un seul tenant que l'arbre de balancier 6. Il n'est donc, de préférence, pas rapporté sur cet arbre de balancier 6.

[0048] Le grand plateau 13 est rapporté sur l'arbre de balancier 6, sur lequel il est enfilé. Le grand plateau 13 est en butée contre l'assise 21 selon la direction axiale définie par l'axe de pivotement X-X'. Plus précisément, le grand plateau 13 se trouve d'un côté de l'assise 21, de l'autre côté de laquelle se trouve l'emplacement 23 pour recevoir le moyeu 10 du volant d'inertie 7.

[0049] Le grand plateau 13 est selon un mode de réalisation de l'invention. Ce grand plateau 13 comporte une plaquette 25 qui, dans le mode de réalisation représenté, est un disque percé d'un trou central 26 pour le passage de l'arbre de balancier 6. La plaquette 25 est faite d'un métal que l'on a électroformé sur la cheville de plateau 14 en mettant en oeuvre un procédé de fabrication selon l'enseignement de la demande de brevet européen EP 1 916 567 A1. En ce sens, la cheville de plateau 14 forme un insert. L'électroformage de la plaquette 25 sur la cheville de plateau 14 est un surmoulage dont il résulte une liaison entre le métal électroformé de la plaquette 25 et la cheville de plateau 14. Cette liaison réalise une fixation entre la plaquette 25 et la cheville de plateau 14 qui sont ainsi rigidement associées l'une à l'autre.

[0050] Ainsi qu'on peut le voir sur les figures 3 et 4, des moyens complémentaires d'indexation angulaire fixant la position angulaire de l'arbre de balancier 6 et du grand plateau 13 l'un par rapport à l'autre autour de l'axe de pivotement X-X' comprennent une saillie radiale 28 et un rentrant 29. La saillie radiale 28 et le rentrant 29 sont complémentaires l'un de l'autre, si bien que la pénétration de la saillie radiale dans le rentrant 29 fixe la position angulaire du grand plateau 13 et l'arbre de balancier 6 l'un par rapport à l'autre autour de l'axe de pivotement X-X'. Le grand plateau 13 est chassé sur l'arbre de balancier 6 et/ou collé à cet arbre de balancier 6 et/ou rivé à celui-ci. L'assise 21 porte une face de référence 31 contre laquelle le grand plateau 13 est en butée.

[0051] La saillie radiale 28 est dimensionnée de manière à pouvoir passer dans l'encoche de petit plateau 15 afin de pouvoir franchir le petit plateau 12 lors du montage du grand plateau 13 sur l'arbre de balancier 6, jusqu'à l'assise 21.

[0052] L'invention ne se limite pas au mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 4. En particulier, le plateau d'échappement selon l'invention peut être un grand plateau faisant partie d'un double-plateau d'échappement comme dans le mode de réalisation décrit plus haut ou il peut être un plateau simple, c'est-à-dire ne faisant pas partie d'un double-plateau d'échappement.

Revendications

1. Plateau d'échappement pour pièce d'horlogerie, comportant une cheville de plateau (14) prévue pour interagir avec une fourchette d'une ancre d'échappement, ainsi qu'une plaquette (25), caractérisé en ce que la plaquette (25) est faite d'un métal électroformé sur la cheville de plateau (14) de manière que la fixation entre la plaquette (25) et la cheville de plateau (14) comprenne une liaison résultant d'un surmoulage du métal électroformé de la plaquette (25) sur la cheville de plateau (14).
2. Plateau d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaquette (25) a la forme d'un disque ayant un trou central pour le passage d'un arbre de balancier (6).
3. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie, comprenant une pièce d'un seul tenant (18) qui comporte un petit plateau (12) de système anti-renversement, le petit plateau (12) ayant une encoche de petit plateau (15) pour le passage d'un dard de système anti-renversement, caractérisé en ce qu'il comporte un grand plateau (13) qui est un plateau d'échappement selon la revendication 1 ou 2, la plaquette (25) du grand plateau (13) étant distincte de la pièce d'un seul tenant (18), la pièce d'un seul tenant (18) et la plaquette (25) du grand plateau (13) étant rigidement associées l'une à l'autre de manière que le petit plateau (12) et le grand plateau (13) forment ensemble un double-plateau d'échappement (5) prévu pour interagir avec une ancre d'échappement.
4. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend un arbre de balancier (6) prévu pour être monté pivotant et en ce que, comme le petit plateau (12), l'arbre de balancier (6) fait partie de la pièce d'un seul tenant (18), le grand plateau (13) étant enfilé sur l'arbre de balancier (6).
5. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend un arbre de balancier (6) prévu pour être monté pivotant, le petit plateau et le grand plateau étant enfilés sur l'arbre de balancier.
6. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la pièce d'un seul tenant (18) est une pièce usinée.
7. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le grand plateau (13) est chassé et/ou collé et/ou rivé sur l'arbre de balancier (6).
8. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que l'arbre de balancier (6) et le grand plateau (13) comportent des moyens complémentaires d'indexation angulaire (28, 29) fixant la position angulaire de l'arbre de balancier (6) et du grand plateau (13) l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de pivotement (X-X') qui est l'axe de pivotement de l'arbre de balancier (6) et l'axe longitudinal de cet arbre de balancier (6).
9. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens complémentaires d'indexation angulaire comportent une saillie radiale (28) et un rentrant (29), dans lequel la saillie radiale (28) pénètre de manière complémentaire.

10. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie selon la revendication 9, caractérisé en ce que le grand plateau (13) comporte la saillie radiale (28).
11. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie selon la revendication 10, caractérisé en ce que la saillie radiale (28) est dimensionnée de manière à être à même de passer dans l'encoche de petit plateau (15) afin de franchir le petit plateau (12) lors du montage du grand plateau (13) sur l'arbre de balancier (6).
12. Sous-ensemble de pièce d'horlogerie selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que la cheville de plateau (14) et la saillie radiale (28) ont sensiblement la même position angulaire autour de l'axe de pivotement (X-X').
13. Balancier d'oscillateur pour pièce d'horlogerie, caractérisé en ce qu'il comprend un sous-ensemble de pièce d'horlogerie (16) selon l'une des revendications 3 à 12.
14. Balancier d'oscillateur selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif inertiel qui est un volant d'inertie (7) ou qui remplit la fonction d'un tel volant d'inertie sans avoir la forme de roue d'un tel volant d'inertie, ce dispositif inertiel étant fixé sur l'arbre de balancier (6) indépendamment du grand plateau (13) d'échappement.

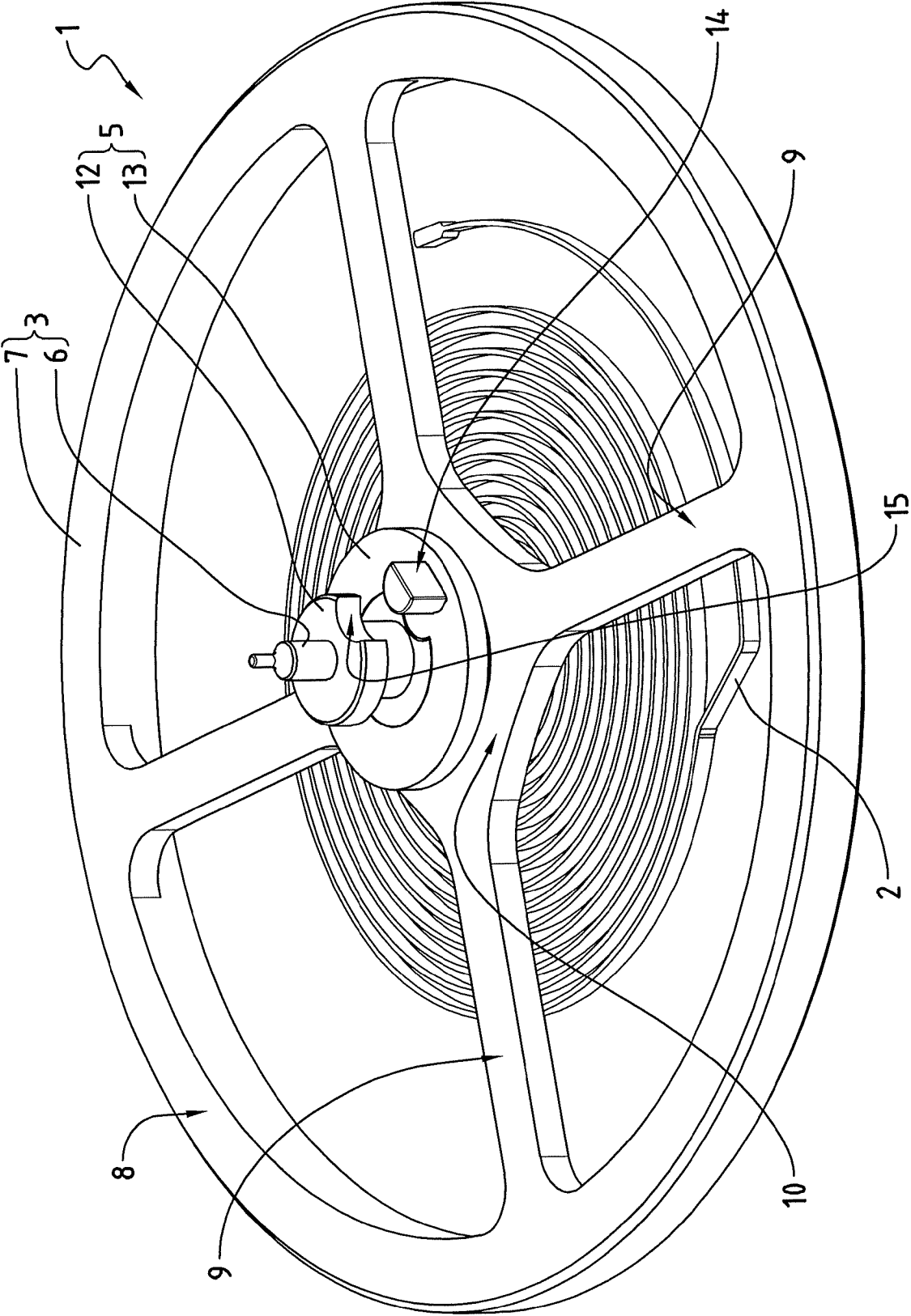


FIG. 1

