(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 801 669 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
18.03.2009 Bulletin 2009/12

(51) Int Cl.:
G04B 17/06 *(2006.01)* ***G04B 9/00*** *(2006.01)*
G04B 45/00 *(2006.01)* ***G04B 43/00*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **05112523.5**

(22) Date de dépôt: **20.12.2005**

(54) **Dispositif de contrôle de la bonne marche d'un oscillateur d'horlogerie**

Vorrichtung zur Überwachung des guten Gangs eines Uhrenoszillators

Device for checking the correct performance of a timepiece oscillator

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI

(43) Date de publication de la demande:
27.06.2007 Bulletin 2007/26

(73) Titulaire: **MONTRES BREGUET S.A.**
1344 L'Abbaye (CH)

(72) Inventeurs:
- **Zaugg, Alain**
  1348, Le Brassus (CH)
- **Léchot, Dominique**
  1341, L'Orient (CH)

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**
I C B,
Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)

(56) Documents cités:
CH-A- 27 192 **CH-A- 392 394**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 1 801 669 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention est relative à un dispositif de contrôle de la bonne marche d'un oscillateur équipant une pièce d'horlogerie, cet oscillateur comportant essentiellement un balancier-spiral lié à un échappement.

[0002] Mettant à profit sa longue expérience du métier, un horloger expérimenté peut sans trop de problème estimer la bonne marche d'un oscillateur de montre. Son oeil d'expert lui permettra, sur simple observation de la marche du balancier, de juger du bon fonctionnement de ce balancier en observant par exemple l'instant de l'inversion de marche et, à cet instant précis, l'angle total parcouru par ce même balancier. Si cet angle dépasse certaines valeurs limites, le fonctionnement peut être perturbé.

[0003] On sait, par exemple, que si le balancier est associé à un échappement à ancre et que son amplitude dépasse 315°, la cheville du plateau peut buter contre le revers des cornes de fourchette. On dit alors que la montre rebat. On peut corriger le rebat en augmentant la force du spiral et l'inertie du balancier, ou en diminuant le couple du barillet.

[0004] On sait aussi que si le balancier est associé à un échappement à détente, il y a risque de galop quand la montre reçoit un choc, ce qui entraîne alors son balancier à poursuivre sa course au delà d'un amplitude normale, d'où dégagement puis impulsion supplémentaire.

[0005] L'horloger dispose aussi de toute une panoplie d'instruments de mesure pour juger de la bonne marche d'une montre. Par exemple le contrôle dynamique de l'échappement peut se faire à l'aide d'un projecteur de profil ou à l'aide d'appareils électroniques de contrôle acoustique ou optique.

[0006] Le brevet CH 392 394 décrit un dispositif de contrôle de la bonne marche d'un oscillateur équipant une pièce d'horlogerie, cet oscillateur comportant un balancier-spiral lié à un échappement. Ce dispositif comprend une fenêtre au travers de laquelle un signe apposé sur la serge du balancier se rend visible à l'observateur lorsque l'angle d'oscillation rentre dans la plage des valeurs de fonctionnement dit normal.

[0007] Quoiqu'il en soit, la présente invention entend apporter sa contribution à la vérification de la bonne marche du balancier en proposant un dispositif inédit, incorporé à la montre et visible sur son cadran. L'horloger, comme le porteur de la montre, pourront ainsi à chaque instant contrôler le bon fonctionnement de la pièce d'horlogerie.

[0008] Dans ce but, le dispositif de contrôle, en plus qu'il répond à ce qui est exprimé dans le premier paragraphe de cette description est remarquable en ce que l'arbre dont est muni le balancier est équipé d'un pignon engrenant avec un mobile, ce dernier comportant un axe sur lequel est fixé un indicateur surmontant un cadran, ce dernier portant un graphisme indiquant les zones de bon fonctionnement dudit balancier.

[0009] Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés, et donnant à titre d'exemple explicatif, mais nullement limitatif, deux formes avantageuses de réalisation, dessins dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en plan d'une montre équipée du dispositif de contrôle selon l'invention.
- la figure 2 est une vue en plan du dispositif selon une première forme d'exécution, le balancier de la montre coopérant avec un échappement à ancre,
- la figure 3 est une vue en coupe de la forme d'exécution montrée en figure 2,
- la figure 4 est une vue en plan du dispositif selon une seconde forme d'exécution, le balancier de la montre coopérant avec un échappement à détente, et
- la figure 5 est une vue en coupe de la forme d'exécution montrée en figure 4.

[0010] Les figures 2 à 5 montrent un oscillateur équipant une pièce d'horlogerie, cet oscillateur comportant essentiellement un balancier-spiral 1. Ce balancier est supposé associé à un échappement non représenté aux dessins. Les mêmes figures font voir que l'arbre 2 dont est muni le balancier 1 est équipé d'un pignon 3 engrenant avec un mobile 4. Ce mobile 4 comporte un axe 7 sur lequel est fixé un indicateur 12 disposé au-dessus d'un cadran 16. Ce dernier est porteur d'un graphisme 17 comme on le voit en figure 1, ce graphisme indiquant les zones de bon fonctionnement du balancier 1. L'arrangement qui vient d'être décrit constitue selon l'invention, le dispositif de contrôle de la bonne marche de l'oscillateur.

[0011] Le paragraphe précédent a exposé dans les grandes lignes les moyens mis en oeuvre pour réaliser l'invention. On va maintenant décrire deux formes de réalisation particulière qui peuvent se présenter selon le type d'échappement associé à l'oscillateur. On remarquera que l'invention n'est pas limitée à l'utilisation du choix de ces deux échappements mais qu'elle peut s'appliquer à toutes sortes d'autres types d'échappement.

[0012] Les figures 2 et 3 montrent une pièce d'horlogerie comprenant, outre le balancer 1, un échappement à ancre, les composants essentiels de cet échappement n'étant pas représentés aux dessins. Comme on le sait, il s'agit particulièrement, pour un échappement à ancre suisse, de la roue d'échappement équipée d'un pignon, de l'ancre munie de deux palettes coopérant avec les dents de la roue, de la baguette d'une fourchette équipée de cornes, les déplacements de cette fourchette étant limités par des goupilles de limitation, du grand plateau portant une cheville et du petit plateau coopérant avec un dard porté par la fourchette, ce dard empêchant le renversement de l'ancre.

[0013] Les mêmes figures 2 et 3 montrent que le mobile 4 est une roue dentée 5 qui engrène avec le pignon 3 dont est muni l'arbre 2 du balancier 1. L'indicateur 12

se présente sous la forme d'une aiguille 18 emmanchée sur l'axe 7 dont est pourvue la roue dentée 5. On a vu ci-dessus que si l'amplitude du balancier dépasse 315°, la cheville de plateau peut buter contre le revers des cornes de fourchette. L'aiguille 18 proposée par la présente invention permet précisément de contrôler que cette amplitude se maintient en deçà de l'angle à partir duquel il peut y avoir rebat.

[0014] Les figures 4 et 5 montrent une pièce d'horlogerie comprenant, outre le balancier 1, un échappement à détente comportant les éléments suivants non représentés aux dessins, mais bien apparents dans le document EP-A 1 538 491, à savoir: Une roue d'échappement munie de dents généralement pointues qui reposent à tour de rôle sur une palette de repos, un bloqueur à bascule, ce bloqueur portant à sa première extrémité ladite palette de repos et à sa seconde extrémité un premier doigt d'actionnement susceptible d'être actionné par un second doigt d'actionnement porté par un plateau solidaire du balancier, ce plateau portant en outre une palette d'impulsions apte à recevoir des impulsions en provenance des dents de la roue d'échappement. A chaque oscillation du balancier, la palette de repos est dégagée de la dent de la roue d'échappement et une autre dent de la même roue, agissant sur la palette d'impulsion, donne une impulsion au balancier. On observera que le second doigt d'actionnement est arrangé de façon à n'actionner le premier doigt du bloqueur que dans un sens de rotation du balancier, c'est-à-dire lors de la première alternance de l'oscillation en suite de quoi a lieu l'impulsion. Quand le balancier tourne dans l'autre sens, c'est-à-dire lors de la seconde alternance de l'oscillation, le premier doigt du bloqueur n'est pas actionné car le second doigt porté par le plateau est arrangé pour s'escamoter, ensuite de quoi aucune impulsion ne se produit.

[0015] Les explications qui viennent d'être données font comprendre que si la première alternance amène le balancier à tourner au-delà d'une amplitude normale qui est de l'ordre de 320 degrés, par exemple à la suite d'un choc appliqué à la montre, le premier doigt du bloqueur peut être actionné une seconde fois. Il se produit alors une seconde impulsion pendant la même alternance, ce qui entraîne l'échappement à galoper faussant ainsi l'isochronisme de l'oscillateur. On comprendra aussi que si la seconde alternance amène le balancier à tourner au delà de son amplitude normale de fonctionnement, le second doigt porté par le plateau peut s'escamoter une seconde fois en suite de quoi, par changement de sens de rotation du plateau, ledit second doigt provoque le dégagement de la palette de repos, puis une impulsion non désirée, faussant ainsi également l'isochronisme de l'oscillateur.

[0016] Pour empêcher l'extension angulaire du balancier, les figures 3 et 4 montrent que le mobile 4 est un secteur denté pivotant formant un râteau 9 et portant deux rayons terminaux 10 et 11 susceptibles de venir buter contre un arrêt fixe 8 si le balancier est entraîné au delà d'un angle normal de rotation. Le râteau 9 engrène avec le pignon 3. Outre ces disposition particulières, la présente invention est remarquable en ce que l'indicateur 12 se présente sous la forme d'une aiguille 19 emmanchée sur l'axe 7 dont est équipé ledit râteau 9.

[0017] Les deux formes d'exécution qui viennent d'être décrites montrent que le pignon 3 du balancier 1 comporte neuf ailes. La roue 5 de la figure 2 ainsi que le râteau 9 de la figure 4 (si on rapporte ce dernier à une roue entière) comprennent chacun trente-huit dents, d'où un rapport d'engrenage de 9/38 = 0.24. Dans ces conditions, le mobile 4 et l'indicateur 12 (ou les aiguilles 18 ou 19 respectivement) qui lui est lié se déplaceront avec une vitesse quatre fois inférieure à la vitesse angulaire du balancier.

[0018] Il résulte de cela que l'instant de l'inversion de marche, rapporté sur l'indicateur 12, va durer environ quatre fois plus longtemps que l'instant correspondant observé sur le balancier 1. Le dispositif de contrôle de l'invention facilitera donc à l'horloger expérimenté, cité au début de cette description, l'observation de la bonne marche de l'oscillateur de la montre.

[0019] La figure 1 est une vue en plan d'une montre équipée du dispositif de contrôle selon l'invention. L'indicateur 12 évolue sur un cadran 16. Ce cadran 16 porte un graphisme 17 indiquant les zones de bon fonctionnement du balancier. Ce graphisme 17 comprend un trait en arc de cercle. Les extrémités 21 et 22 de cet arc de cercle présente chacune une zone pointillée indiquant les domaines d'amplitude maximum dudit balancier. Si le fonctionnement est correct, l'indicateur 12 passera alternativement d'un domaine à l'autre et s'y maintiendra le temps de son inversion de marche. Si l'indicateur ne parvient pas à ou dépasse la zone pointillée, c'est que l'oscillateur présente des défauts auxquels il conviendra de remédier.

[0020] On notera pour terminer que l'indicateur 12 va parcourir un angle de 2 x 80° ce qui correspond à une excursion du balancier de 2 x 320°, cela pour un rapport d'engrenage de l'ordre de 0.24. On notera bien entendu que d'autres rapports d'engrenage sont possibles pour un résultat équivalent.

Revendications

1. Dispositif de contrôle de la bonne marche d'un oscillateur équipant une pièce d'horlogerie, cet oscillateur comportant essentiellement un balancier-spiral (1) lié à un échappement, **caractérisé en ce que** l'arbre (2) dont est muni ledit balancier est équipé d'un pignon (3) engrenant avec un mobile (4), ce dernier comportant un axe (7) sur lequel est fixé un indicateur (12) surmontant un cadran (16), ce dernier portant un graphisme (17) indiquant les zones de bon fonctionnement dudit balancier (1).

2. Dispositif de contrôle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite pièce d'horlogerie com-

prend un échappement à ancre et que ledit mobile (4) est une roue dentée (5) engrenant avec ledit pignon (3), ledit indicateur (12) se présentant sous la forme d'une aiguille (18) emmanchée sur l'axe (7) dont est équipée ladite roue dentée (5).

3. Dispositif de contrôle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite pièce d'horlogerie comprend un échappement à détente et que ledit mobile (4) est un secteur denté pivotant formant un râteau (9) et portant deux rayons terminaux (10, 11) susceptibles de venir buter contre un arrêt fixe (8) si le balancier (1) est entraîné au delà d'un angle normal de rotation, ledit râteau (9) engrenant avec ledit pignon (3), ledit indicateur (12) se présentant sous la forme d'une aiguille (19) emmanchée sur l'axe (7) dont est équipé ledit râteau (9).

4. Dispositif de contrôle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rapport d'engrenage entre le pignon (3) et le mobile (4) entraîné par ledit pignon est de l'ordre de 0.24.

5. Dispositif de contrôle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit graphisme (17) est un trait en arc de cercle, les extrémités (21, 22) dudit arc de cercle présentant chacune une zone pointillée indiquant les domaines d'amplitude maximum du balancier, domaines dans lesquels reste confiné ledit indicateur (12) si ledit balancier est pourvu d'une bonne marche.

Claims

1. Device for checking that an oscillator fitted to a timepiece is operating properly, said oscillator essentially including a sprung balance (1), connected to an escapement, **characterized in that** the arbour (2) which is fitted to said balance is provided with a pinion (3) that meshes with a wheel set (4), said wheel set including an arbour (7) to which an indicator (12) is secured. Above a dial (16), said dial carrying graphics (17) indicating the zones in which said oscillator (1) is working properly.

2. Checking device according to claim 1, **characterized in that** said timepiece includes a lever escapement and **in that** said wheel set (4) is a toothed wheel (5) that meshes with said pinion (3), and said indicator (12) takes the form of a hand (18) fitted onto the arbour (7) belonging to said toothed wheel (5).

3. Checking device according to claim 1, **characterized in that** said timepiece includes a detent escapement and **in that** said wheel set (4) is a pivoting toothed sector forming a rack (9) and carrying two end spokes (10, 11) that can abut against a fixed stop mechanism (8) if the balance (1) is driven beyond a normal angle of rotation, said rack (9) meshing with said pinion (3), said indicator (12) taking the form of a hand (19) fitted onto the arbour (7) belonging to said rack (9).

4. Checking device according to claim 1, **characterized in that** the gear ratio between the pinion (3) and the wheel set (4) driven by said pinion is of the order of 0.24.

5. Checking device according to claim 1, **characterized in that** said graphics (17) comprise a line in the arc of a circle, the ends (21, 22) of said arc of a circle each having a dotted zone indicating the maximum amplitude ranges of the balance, and said indicator (12) remaining confined within said ranges if said balance is working properly.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Steuern des richtigen Gangs eines Oszillators, mit dem ein Zeitmessgerät versehen ist, wobei dieser Oszillator im Wesentlichen eine Spiralfeder-Unruh (1) umfasst, die mit einer Hemmung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (2), mit der die Unruh versehen ist, mit einem Trieb (3) versehen ist, der mit einem beweglichen Element (4) in Eingriff ist, wobei dieses Letztere eine Welle (7) aufweist, an der eine Anzeigevorrichtung (12) über einem Zifferblatt (16) befestigt ist, wobei dieses Letztere eine graphische Darstellung (17) trägt, die die Bereiche des richtigen Gangs der Unruh (1) angibt.

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zeitmessgerät eine Ankerhemmung umfasst und dass das bewegliche Element (4) ein Zahnrad (5) ist, das mit dem Trieb (3) in Eingriff ist, wobei die Anzeigevorrichtung (12) die Form eines Zeigers (18) hat, der auf die Welle (7) aufgepresst ist, mit der das Zahnrad (5) versehen ist.

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zeitmessgerät eine Riegelhemmung umfasst und dass das bewegliche Element (4) ein schwenkendes Zahnsegment ist, das einen Rechen (9) bildet und zwei Endstrahlen (10, 11) trägt, die an einem festen Anschlag (8) anschlagen können, wenn die Unruh (1) über einen normalen Drehwinkel hinaus angetrieben wird, wobei der Rechen (9) mit dem Trieb (3) in Eingriff ist, wobei die Anzeigevorrichtung (12) die Form eines Zeigers (19) hat, der auf die Welle (7) aufgepresst ist, mit der der Rechen (9) versehen ist.

4. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass das Eingriffverhältnis zwischen dem Trieb (3) und dem beweglichen Element (4), das durch den Trieb angetrieben wird, in der Größenordnung von 0,24 liegt.

5. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die graphische Darstellung (17) eine Kreisbogenlinie ist, wobei die Enden (21, 22) des Kreisbogens jeweils einen gestrichelten Bereich aufweisen, der die Gebiete maximaler Amplitude der Unruh angeben, wobei die Anzeigevorrichtung (12) auf diese Bereiche beschränkt bleibt, falls die Unruh den richtigen Gang hat.

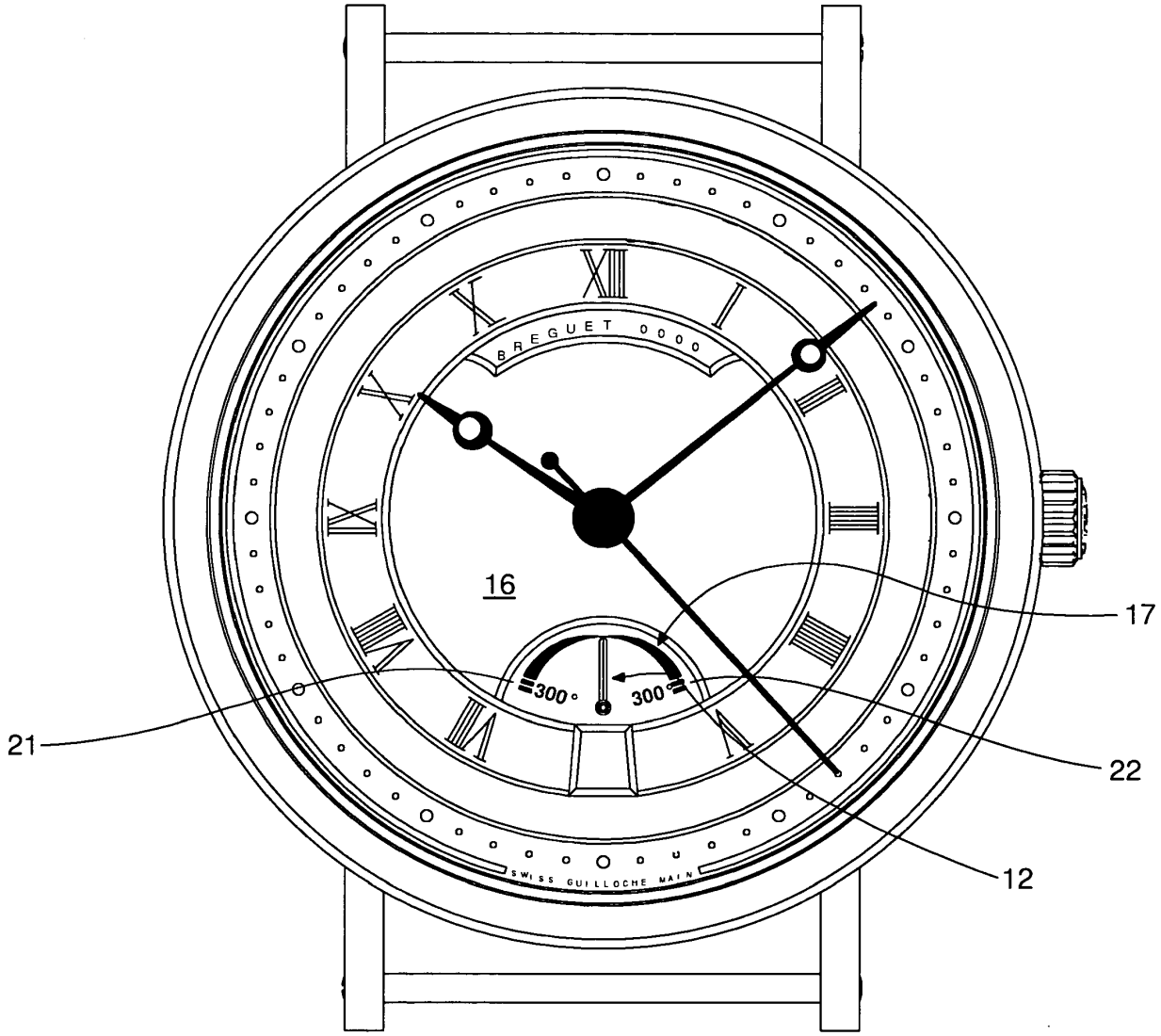


Fig. 1

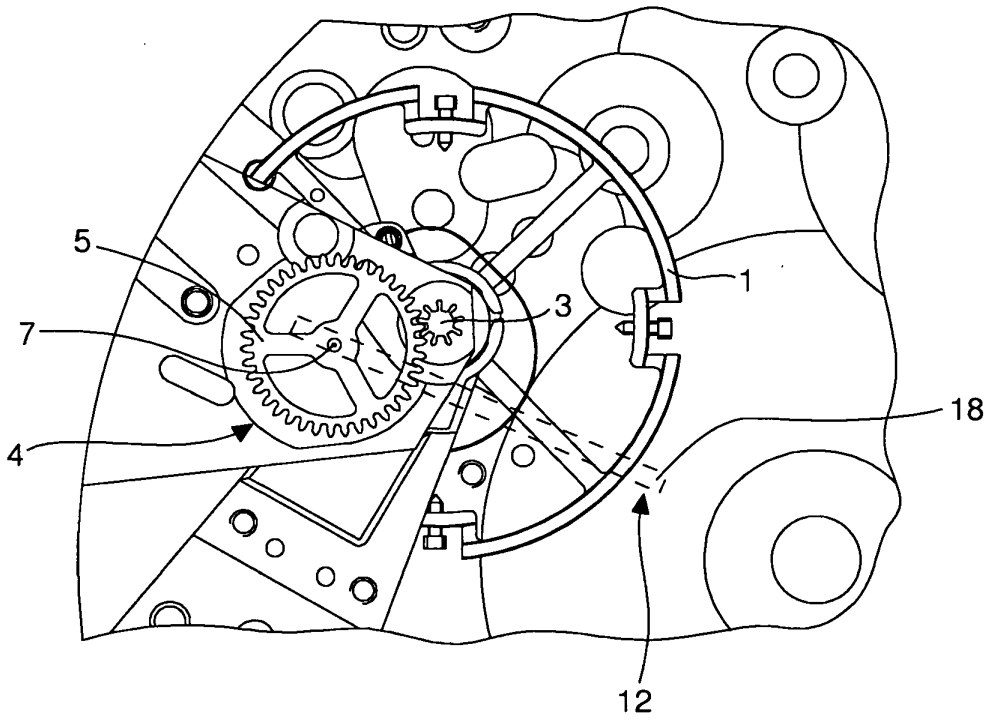


Fig. 2

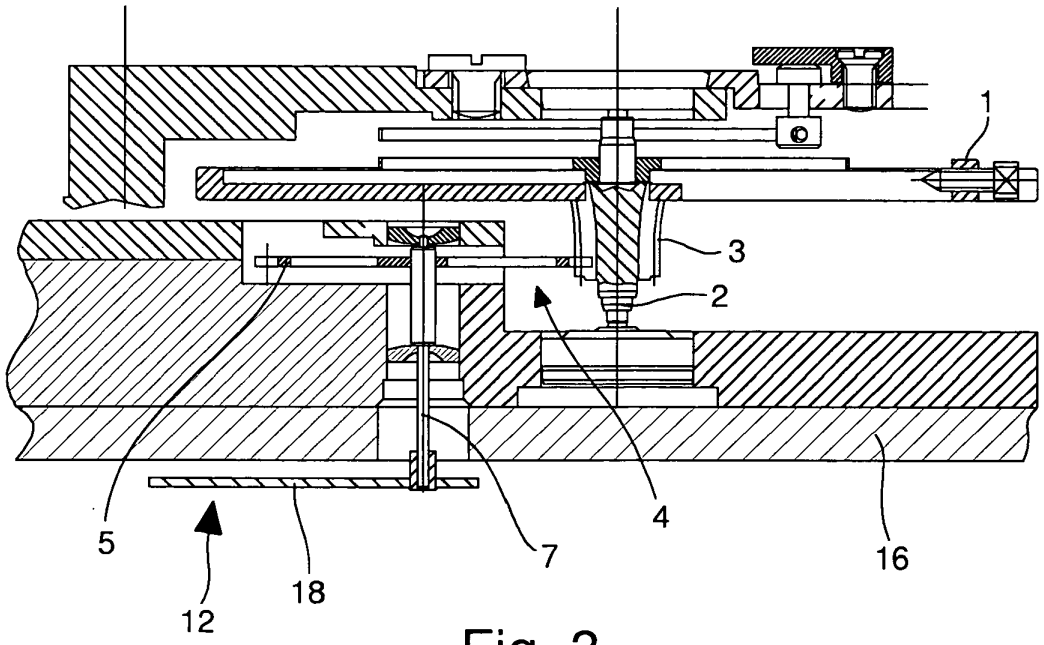


Fig. 3

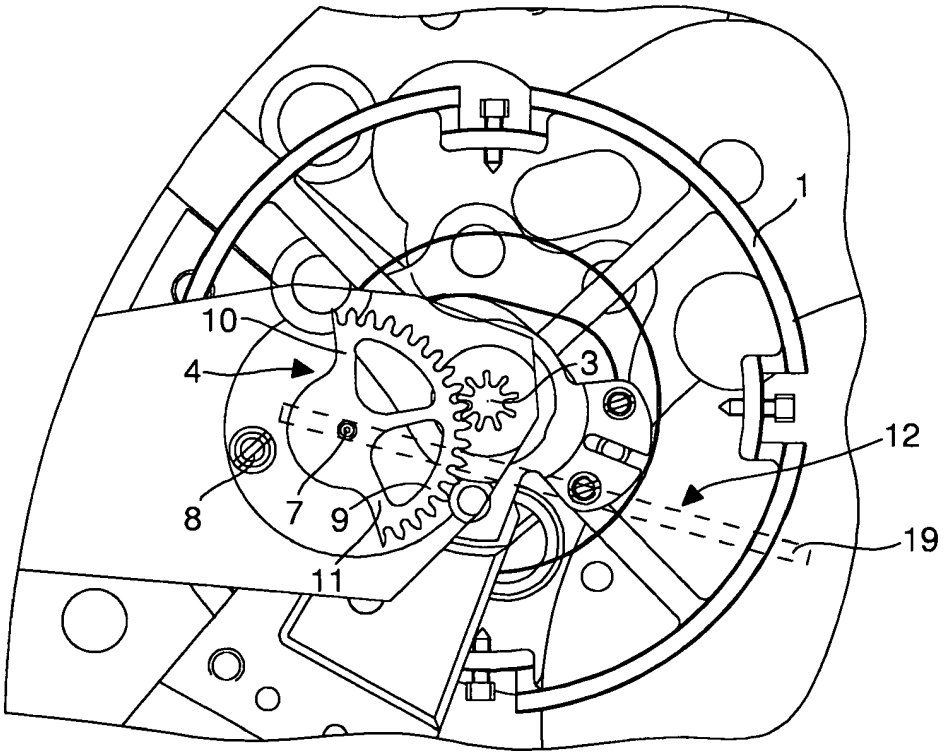


Fig. 4

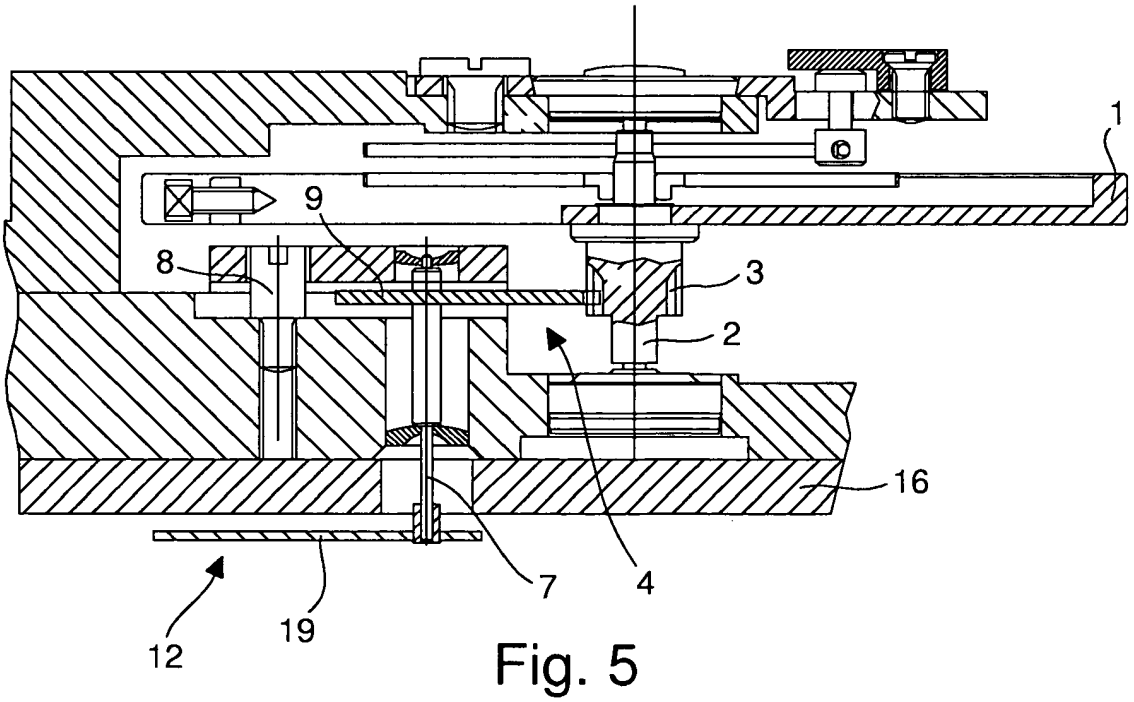


Fig. 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CH 392394 **[0006]**
- EP 1538491 A **[0014]**