

(19)



(11)

**EP 3 435 176 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

**26.01.2022 Bulletin 2022/04**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

**G04B 9/02** <sup>(2006.01)</sup>      **G04B 21/10** <sup>(2006.01)</sup>  
**G04B 23/12** <sup>(2006.01)</sup>      **G04B 31/08** <sup>(2006.01)</sup>  
**G04D 3/00** <sup>(2006.01)</sup>      **G04B 21/14** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **17207336.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

(22) Date de dépôt: **14.12.2017**

**G04B 9/02; G04B 21/10; G04B 23/12; G04B 31/08; G04D 3/0071; G04B 21/14**

(54) **LISSAGE DE COUPLE POUR PIÈCE D'HORLOGERIE AVEC MÉCANISME DE SONNERIE, NOTAMMENT AVEC MÉCANISME DE SONNERIE**

DREHMOMENTGLÄTTUNG FÜR UHR MIT EINEM SCHLAGWERKMECHANISMUS, INSBESONDERE MIT SCHLAGWERKMECHANISMUS

TORQUE SMOOTHING FOR TIMEPIECE WITH CHIMING MECHANISM, IN PARTICULAR WITH CHIMING MECHANISM

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Inventeurs:

- **PETER, Julien**  
**1124 Gollion (CH)**
- **REYMOND, Cédric**  
**1346 Les Bioux (CH)**

(30) Priorité: **25.07.2017 EP 17182973**

(43) Date de publication de la demande:

**30.01.2019 Bulletin 2019/05**

(74) Mandataire: **ICB SA**

**Faubourg de l'Hôpital, 3**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

(73) Titulaire: **Blancpain SA**  
**1348 Le Brassus (CH)**

(56) Documents cités:

**EP-A1- 1 760 545      EP-A1- 1 925 995**  
**EP-A1- 2 363 764      CH-A- 21 800**  
**CH-A5- 689 337**

**EP 3 435 176 B1**

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).

## Description

### Domaine de l'invention

**[0001]** L'invention concerne une pièce d'horlogerie comportant au moins un mouvement comportant des moyens principaux de stockage d'énergie pour l'alimentation au moins d'un résonateur et agencé pour entraîner en continu au moins un mobile de sortie comportant au moins une dent, ladite pièce d'horlogerie comportant encore au moins un mécanisme d'affichage agencé pour être commandé par un dit mouvement ou par une action d'un utilisateur, ledit mécanisme d'affichage étant alimenté en énergie au moins par lesdits moyens principaux de stockage d'énergie au travers dudit mobile de sortie, et ledit mécanisme d'affichage comportant des moyens de rappel élastique à armement progressif sous l'action dudit mobile de sortie et agencés pour modifier l'affichage à des instants commandés par un dit mouvement ou par une action d'un utilisateur, par un désarmement desdits moyens de rappel élastique, le cycle d'armement et de désarmement desdits moyens de rappel élastique correspondant à une variation du couple consommé par ledit mécanisme d'affichage au niveau dudit mobile de sortie, lequel comporte au moins une dent agencée pour soulever une bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement, que comporte ledit mécanisme d'affichage.

**[0002]** L'invention concerne le domaine des pièces d'horlogerie, et plus particulièrement des montres, comportant un mécanisme de sonnerie, ou de jeu de mélodie, comme des boîtes à musique.

### Arrière-plan de l'invention

**[0003]** Dans un mécanisme de sonnerie d'horlogerie, la consommation de couple est irrégulière. Une quantité important de couple est consommée à chaque quart d'heure, mais un creux de consommation intervient jusqu'à la préparation de la sonnerie suivante. Ceci se traduit par des à-coups dans le rouage de finissage, et aussi par une variation d'amplitude du résonateur du mouvement d'horlogerie.

**[0004]** Le document CH21800A au nom de MATHEY-TISSOT décrit un mécanisme de répétition à minutes, avec un râteau de quatorze dents actionnant la levée destinée à sonner les minutes, fixé directement sur l'arbre de fusée et portant un talon destiné à entraîner la pièce aux quarts par l'intermédiaire d'un pignon pouvant tourner fou sur l'arbre de fusée.

**[0005]** Le document EP1760545A1 au nom de MONTRES JOURNE décrit une pièce d'horlogerie munie d'un mécanisme de sonnerie, comportant un barillet commun pour le rouage de finissage et pour le rouage de sonnerie, une came pivotante en liaison desmodromique avec l'arbre et le tambour du barillet commun, avec un rapport angulaire choisi pour que son angle de déplacement total correspondant à l'angle total d'enroulement du ressort

de barillet ne dépasse pas 360 degrés, de manière que sa position angulaire est caractéristique de l'état de remontage du ressort de barillet, des râteaux de sonnerie, une bascule d'embrayage entre ces derniers et le rouage de sonnerie, commandée par un levier de déclenchement et un dispositif de verrouillage susceptible d'occuper deux positions, l'une dans laquelle la bascule d'embrayage peut être déplacée en position de débrayage lorsqu'elle est libérée par le levier de déclenchement, l'autre dans laquelle elle est retenue en position d'embrayage par le dispositif de verrouillage, ce dernier comportant des moyens destinés à venir alternativement en prise avec la came pivotante pour le déplacer de l'une à l'autre de ses deux positions.

**[0006]** Le document EP1925995A1 au nom de CHRISTOPHE CLARET décrit un mécanisme de sonnerie comportant des râteaux, une source d'énergie pour entraîner les râteaux et un rouage reliant la source d'énergie à un organe régulateur, ces râteaux sont reliés cinématiquement à la source d'énergie par l'intermédiaire d'un différentiel disposé dans le rouage.

### Résumé de l'invention

**[0007]** L'invention se propose de mettre au point une meilleure régulation, en diminuant les variations de consommation de couple du mouvement, sans toutefois les annuler, en raison des plus fortes consommations de couple correspondant aux sonneries de l'heure pleine.

**[0008]** A cet effet, l'invention concerne une pièce d'horlogerie selon la revendication 1.

**[0009]** De par sa simplicité, mais qui n'est effective que par la possibilité de réglages fins très précis qu'offre l'invention, celle-ci autorise aussi l'optimisation de mécanismes de pièces d'horlogerie existants, et la présente description expose aussi un mécanisme additionnel, qui peut être rajouté à une pièce d'horlogerie existante.

### Description sommaire des dessins

**[0010]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- les figures 1 à 6 représentent, de façon schématisée et en plan, dans six positions successives, un détail d'une réalisation particulière de l'invention, où le mécanisme d'affichage est un mécanisme de sonnerie incorporé dans une pièce d'horlogerie, et qui comporte, autour d'un mobile de sortie entraîné par un mouvement d'horlogerie, ici constitué non limitativement par une étoile de quatre, d'une part des composants propres au mécanisme de sonnerie : un rochet de détente coopérant avec un cliquet principal porté, ainsi que son ressort, par une bascule de déclenchement par le mouvement, et une bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement,

- soulevée périodiquement par une dent du mobile de sortie, et dont le pivotement entraîne le pivotement de la bascule de déclenchement par le mouvement, et d'autre part un sautoir lisseur de couple, qu'un premier ressort tend à ramener en appui sur le mobile de sortie ;
- les figures 7 à 11 représentent, de façon schématisée, à chaque fois en vues de dessus, dessous et perspective, différents composants propres à ce mécanisme :
  - en figure 7 une étoile de quatre constituant une réalisation particulière du mobile de sortie ;
  - en figure 8 un mobile entraîneur de sonnerie avec son rochet monté ;
  - en figure 9 un levier de débrayage de sonnerie, comportant une bascule de déclenchement par le mouvement, qui porte un cliquet principal de sonnerie et un ressort de poussée qui prend appui sur ce dernier ;
  - en figure 10 le sautoir lisseur de couple propre à l'invention ;
  - en figure 11 une bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement qui coopère directement avec le mobile de sortie ;
  - la figure 12 est un diagramme représentant, en ordonnée, la consommation de couple, en fonction du temps exprimé en abscisse ; deux courbes de couple se croisent sensiblement :
    - d'une part une première courbe, en trait interrompu, avec un cycle périodique, sensiblement rectangulaire, avec des valeurs de couple non nulles et égales entre elles, pendant des plages de temps de 3 minutes au moment des changements de quarts, et qui correspond au couple résistant supplémentaire créé par le sautoir lisseur de couple, et
    - d'autre part une deuxième courbe, en trait continu, qui correspond à la consommation de couple par le mécanisme de sonnerie sans la mise en œuvre de l'invention ;
 et cette figure 12 comporte des repères A, B, C, D, E, F, correspondant aux instants respectifs des figures 1 à 6 ;
  - la figure 13 est un schéma-blocs représentant une pièce d'horlogerie comportant un mouvement avec son mobile de sortie coopérant avec un mécanisme de sonnerie auquel est incorporé le dispositif à sautoir lisseur de couple selon l'invention,
  - la figure 14 est un autre schéma-blocs représentant une pièce d'horlogerie comportant un mouvement avec son mobile de sortie coopérant avec un mécanisme de sonnerie, et avec un mécanisme additionnel lequel comporte le dispositif à sautoir lisseur de couple selon l'invention ;
  - les figures 15 et 16 illustrent un détail d'une variante comportant, entre le mobile de sortie et la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement que comporte le mécanisme, une roue intermédiaire synchrone avec le mobile de sortie et porteuse d'une came avec laquelle coopère une bascule d'appui, rappelée sur la came par un ressort non représentée sur la figure :
    - sur la figure 15 la bascule est en appui sur un rayon concentrique à l'axe de la came, le couple consommé est négligeable ;
    - sur la figure 16 la bascule est en appui sur un rayon ascendant de la came, le couple consommé correspond à l'entraînement de la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement.
- 5
- 10
- 15 Description détaillée des modes de réalisation préférés
- [0011]** L'invention concerne une pièce d'horlogerie 2000, notamment une montre, comportant au moins un mouvement 200. Ce mouvement 200 comporte des moyens principaux de stockage d'énergie, tels que barillet ou similaire, pour l'alimentation au moins d'un résonateur. L'invention concerne aussi bien des montres mécaniques que des montres électro-mécaniques.
- [0012]** Une telle pièce d'horlogerie 2000 peut aussi être une boîte à musique, ou comporter une boîte à musique.
- [0013]** Le mouvement 200 est agencé pour entraîner en continu au moins un mobile de sortie 3 comportant au moins une dent.
- [0014]** Cette pièce d'horlogerie 2000 comporte au moins un mécanisme d'affichage, qui est agencé pour être commandé par un tel mouvement 200 ou par une action d'un utilisateur. Ce mécanisme d'affichage est alimenté en énergie au moins par les moyens principaux de stockage d'énergie au travers dudit mobile de sortie 3.
- [0015]** Ce mécanisme d'affichage comporte des moyens de rappel élastique à armement progressif sous l'action du mobile de sortie 3, et qui sont agencés pour modifier l'affichage à des instants commandés par un mouvement 200 ou par une action d'un utilisateur, par un désarmement des moyens de rappel élastique. Le cycle d'armement et de désarmement des moyens de rappel élastique correspond à une variation du couple consommé par le mécanisme d'affichage au niveau du mobile de sortie 3. Ce mobile de sortie 3 comporte au moins une dent qui est agencée pour soulever une bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70, que comporte ledit mécanisme d'affichage.
- [0016]** Selon l'invention, le mécanisme d'affichage comporte un sautoir lisseur de couple 900, qui est agencé pour coopérer en appui discontinu avec le mobile de sortie 3, soit directement, soit au travers d'un rouage intermédiaire. Un premier ressort 902 tend à ramener ce sautoir lisseur de couple 900 en appui sur le mobile de sortie 3, de façon à consommer, quand la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70 n'est pas en prise avec le mobile de sortie 3, un couple équivalent à celui que consomme la bascule intermédiaire de déclen-
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

chement par le mouvement 70 quand elle est en prise avec le mobile de sortie 3, de façon à éviter des à-coups sur le rouage de finissage du mouvement 200, et à prévenir toute variation d'amplitude du résonateur.

**[0017]** Plus particulièrement, et tel qu'illustré par les figures, le mécanisme d'affichage est un mécanisme de sonnerie 100. Le mobile de sortie 3 comporte au moins une dent, qui est agencée pour coopérer avec des organes de commande de ce mécanisme de sonnerie.

**[0018]** La pièce d'horlogerie 2000 comporte ainsi au moins un mécanisme de sonnerie 100 pour l'exécution d'une sonnerie au passage et/ou de répétition minutes quand ce mécanisme de sonnerie 100 comporte une répétition minutes. Le mécanisme de sonnerie 100 est agencé pour être commandé par un mouvement 200 ou par une action d'un utilisateur. Le mécanisme de sonnerie 100 est classiquement alimenté en énergie, par les moyens principaux de stockage d'énergie ou/et par des moyens secondaires de stockage d'énergie 220 tels que barillet de sonnerie ou similaire.

**[0019]** Ce mécanisme de sonnerie 100 n'est pas détaillé ici. L'ouvrage de François LECOULTRE « Les montres compliquées », Editions horlogères, Bienne (Suisse), 1985, ISBN 2-88175-000-1, expose de façon détaillée les mécanismes de base constitutifs des mécanismes de sonnerie, aux pages 97 à 205, sous différents chapitres :

- sonneries,
- répétition antique,
- répétition à quarts moderne,
- répétition simplifiée,
- répétition demi-quarts,
- répétition demi-quarts Breguet,
- répétition cinq minutes,
- répétition à minutes,
- grande sonnerie.

**[0020]** Sauf nécessité, ces mécanismes de base ne seront pas repris ici en détail, le spécialiste des sonneries saura en retrouver la constitution dans cet ouvrage de référence universel, en particulier dans les deux derniers chapitres cités ci-dessus.

**[0021]** Ce mécanisme de sonnerie 100 comporte encore au moins un mobile entraîneur de sonnerie 2, tel qu'exposé notamment au chapitre « grande sonnerie » de l'ouvrage « Les montres compliquées » et visible notamment en figure 40 de cet ouvrage. Ce mobile entraîneur de sonnerie 2 comporte classiquement un rochet de détente 22 et un pignon de crémaillère.

**[0022]** Le rochet de détente 22 est agencé pour coopérer avec un cliquet principal 85 pour l'exécution d'une sonnerie au passage, ou avec un cliquet de répétition minutes, non illustré sur les figures, quand le mécanisme de sonnerie 100 comporte une répétition minutes.

**[0023]** Plus particulièrement le mécanisme de sonnerie 100 comporte un levier de débrayage de sonnerie 55, qui est agencé pour éloigner du mobile de sonnerie 2 le

cliquet principal 85, et le cliquet de déclenchement de répétition minutes quand le mécanisme de sonnerie 100 en comporte.

**[0024]** Ce levier de débrayage de sonnerie 55 comporte une bascule de déclenchement par le mouvement 50, qui porte le cliquet principal de sonnerie 85 et un ressort de poussée 52 qui prend appui sur le cliquet principal de sonnerie 85.

**[0025]** Le mobile de sortie 3 comporte au moins une dent agencée pour soulever une bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70, que comporte le mécanisme de sonnerie 100, et dont le pivotement entraîne le pivotement de la bascule de déclenchement par le mouvement 50.

**[0026]** Selon l'invention, le mécanisme de sonnerie 100 comporte un sautoir lisseur de couple 900, agencé pour coopérer avec le mobile de sortie 3, soit directement comme illustré par les figures, soit au travers d'un rouage intermédiaire. Un premier ressort 902 tend à ramener ce sautoir lisseur de couple 900, ou le dernier mobile de son rouage intermédiaire s'il y a lieu, en appui sur le mobile de sortie 3, de façon à consommer, quand la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70 n'est pas en prise avec le mobile de sortie 3, un couple équivalent à celui que consomme la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70 quand elle est en prise avec le mobile de sortie 3, de façon à éviter des à-coups sur le rouage de finissage du mouvement 200 et à prévenir toute variation d'amplitude du résonateur.

**[0027]** La description qui suit n'expose que le cas préféré de la liaison directe entre le sautoir lisseur de couple 900 et le mobile de sortie 3, l'homme du métier n'aura aucune difficulté à interposer des mobiles intermédiaires, notamment si l'encombrement l'exige. Toutefois le dernier mobile agencé pour coopérer directement avec le mobile de sortie doit alors comporter les caractéristiques particulières exposées plus loin.

**[0028]** Plus particulièrement, le mécanisme de sonnerie 100 comporte un excentrique 901 prenant appui sur un bras 903 du sautoir lisseur de couple 900 pour régler la position du sautoir lisseur de couple 900, pour que le couple consommé par le sautoir lisseur de couple 900 et celui consommé par la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70 se superposent le moins possible.

**[0029]** Plus particulièrement, le sautoir lisseur de couple 900 comporte une tête polygonale, comportant une surface principale d'appui 906 dont la position est réglable par cet excentrique 901, séparée par une arête 905 d'une deuxième surface d'appui 904, laquelle est prévue pour être ajustée en position en usine par enlèvement de matière, après la mise en place du mouvement 200 et du mécanisme de sonnerie 100 dans la pièce d'horlogerie 2000 et avant la mise en service de celle-ci, et de façon à éviter une libération anticipée du sautoir lisseur de couple 900 et à prévenir ainsi tout rebat au niveau du résonateur, et à éviter une libération trop tardive du

sautoir lisseur de couple 900 et à prévenir ainsi toute perte d'amplitude au niveau du résonateur.

**[0030]** De façon avantageuse, la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70 comporte un bec 72 élastique agencé pour coopérer avec une dent du mobile de sortie 3. Ce bec 72 peut, selon l'effort qui lui est appliqué, être à distance d'un bras 75 de la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70, ou bien en appui sur ce bras 75.

**[0031]** Plus particulièrement, la bascule de déclenchement par le mouvement 50 est soumise au couple de rappel d'un deuxième ressort 501 prenant appui sur un pion 502 qu'elle comporte.

**[0032]** Les figures illustrent une réalisation particulière, non limitative, du mobile de sortie 3, sous la forme non limitative d'une étoile 130 de déclenchement de sonnerie par le mouvement comportant quatre dents, de façon à pouvoir soulever, à chaque quart d'heure, la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70.

**[0033]** Les figures 15 et 16 illustrent un détail d'une variante comportant, une roue intermédiaire 132 synchrone avec le mobile de sortie 3, par l'intermédiaire d'une première roue 131 que comporte ce dernier, et porteuse d'une came 133 avec laquelle coopère une extrémité 134 d'une bascule d'appui 135, dont l'autre extrémité 136 est soumise à l'action d'un ressort non représenté pour plaquer la bascule d'appui 135 sur la came 133. L'extrémité 134 de la bascule 135 parcourt la périphérie de la came, laquelle est indexée sur sa roue 132 par un pion 137, pour la synchronisation entre la bascule d'appui 135 sur la came 133 et le mobile de sortie 3 avec la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70. Lorsque le mobile de sortie 3 est en contact avec la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70, la bascule d'appui 135 est sur un rayon concentrique de la came 133, le couple consommé par la bascule est alors négligeable; lorsque le mobile de sortie 3 n'est plus en contact avec la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70, la bascule d'appui 135 est sur un rayon ascendant de la came 133, afin de consommer le même couple que lors de l'entraînement de la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70. Sur la figure 15, l'extrémité 134 de la bascule 135 est en appui sur un rayon concentrique 1330 à l'axe de la came 133, le couple consommé est négligeable. Sur la figure 16, l'extrémité 134 de la bascule 135 est en appui sur un rayon ascendant 1331 de la came, le couple consommé correspond à l'entraînement de la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70.

**[0034]** Dans une réalisation particulière, la came 133 comporte une alternance de rayons concentriques 1330 et de rayons ascendants 1331, et est de type escargot, avec un saut brusque entre son plus grand rayon et son plus petit rayon, tel qu'illustré par les figures 15 et 16.

**[0035]** Plus particulièrement, la roue intermédiaire 132 et la première roue 131 sont choisies de façon à ce que chaque passage d'une dent à l'autre sur l'étoile 130 de

déclenchement de sonnerie par le mouvement corresponde à un changement de rayon concentrique 1330.

**[0036]** Cette variante peut, encore, être agencée sous d'autres formes, et notamment :

- 5 - l'appui sur la came peut se faire par l'intermédiaire d'un galet sur la bascule ;
- la forme de la came peut varier, et en particulier en utilisant la possibilité de restituer du couple sur le mobile de sortie 3, avec une pente descendante au lieu d'une pente descendante.

**[0037]** On comprend que l'extrapolation de l'invention permet de gérer ainsi différents types d'échange de couple, prise de couple, ou restitution de couple, à des instants choisis. Cette fonctionnalité est particulièrement intéressante pour de nombreux mécanismes horlogers, notamment du type consommant périodiquement un couple important et ensuite plus rien, le tout durant un laps de temps assez court, de l'ordre de l'heure ou moins.

**[0038]** Illustré ici dans le cas particulièrement avantageux d'une grande sonnerie, le mécanisme selon l'invention peut également être utilisé, de façon nullement limitative, dans les mécanismes suivants, pour lesquels le constructeur horloger doit gérer de gros écarts de couple, qui conduisent habituellement à des surdimensionnements de certains composants et à une dégradation du rendement énergétique :

- 30 - seconde rétrograde ;
- seconde sautante ;
- minute rétrograde ;
- minute sautante ;
- heure rétrograde ;
- 35 - heure sautante ;
- chronographe ;
- compte à rebours ;
- automate ;

40 et similaires.

**[0039]** Une réalisation avantageuse concerne encore un mécanisme additionnel 1000 pour une pièce d'horlogerie 2000 telle que décrite plus haut, comportant un mouvement 200 comportant des moyens principaux de stockage d'énergie pour l'alimentation au moins d'un résonateur et agencé pour entraîner en continu au moins un mobile de sortie 3 comportant au moins une dent. Cette pièce d'horlogerie 2000 comporte un mécanisme d'affichage comportant des moyens de rappel élastique à armement progressif sous l'action du mobile de sortie 3, et qui sont agencés pour modifier l'affichage à des instants commandés par le mouvement 200 ou par une action d'un utilisateur, par un désarmement des moyens de rappel élastique. Le cycle d'armement et de désarmement des moyens de rappel élastique correspond à une variation du couple consommé par le mécanisme d'affichage au niveau du mobile de sortie 3.

**[0040]** Plus particulièrement, ce mécanisme addition-

nel 1000 comporte un sautoir lisseur de couple 900, qui est agencé pour pivoter sur une platine ou un pont d'une telle pièce d'horlogerie 2000 ou d'un tel mécanisme d'affichage ou d'un tel mouvement 200. Le mécanisme additionnel 1000 comporte un premier ressort 902, fixé à la platine ou au pont, et qui tend à ramener le sautoir lisseur de couple 900 en appui discontinu sur le mobile de sortie 3, soit directement, soit au travers d'un rouage intermédiaire, de façon à consommer autant de couple du mouvement 200 que le mécanisme d'affichage en consomme quand il en consomme, pendant les phases où le mécanisme d'affichage ne consomme pas de couple du mouvement 200.

**[0041]** Et le mécanisme additionnel 1000 comporte avantageusement un excentrique 901, qui est agencé pour être fixé sur la platine ou le pont, et pour prendre appui sur un bras 903 du sautoir lisseur de couple 900 pour régler la position du sautoir lisseur de couple 900, pour que le couple consommé par le sautoir lisseur de couple 900 et celui consommé par le mécanisme d'affichage se superposent le moins possible.

**[0042]** Plus particulièrement, ce mécanisme additionnel 1000 est prévu pour une pièce d'horlogerie 2000, et en particulier mais non limitativement pour une pièce d'horlogerie 2000, notamment une montre, dont au moins un mécanisme d'affichage est un mécanisme de sonnerie 100 pour l'exécution d'une sonnerie au passage et/ou de répétition minutes, et un mouvement 200 comportant des moyens principaux de stockage d'énergie pour l'alimentation au moins d'un résonateur et agencé pour entraîner en continu au moins un mobile de sortie 3 comportant au moins une dent, et agencé pour déclencher le fonctionnement de sonneries au passage.

**[0043]** Plus particulièrement encore, ce mécanisme additionnel 1000 comporte un sautoir lisseur de couple 900, agencé pour pivoter sur une platine ou un pont d'une telle pièce d'horlogerie 2000 ou d'un mécanisme de sonnerie 100 ou d'un mouvement 200. Il comporte un premier ressort 902, fixé à la platine ou au pont, et tendant à ramener le sautoir lisseur de couple 900 en appui sur le mobile de sortie 3, soit directement, soit au travers d'un rouage intermédiaire, de façon à consommer autant de couple du mouvement 200 que le mécanisme de sonnerie 100 en consomme quand il en consomme, pendant les phases où le mécanisme de sonnerie 100 ne consomme pas de couple du mouvement 200.

**[0044]** La cinématique est exposée aux figures 1 à 6, en relation avec les instants A à F au voisinage de la demi-heure et des trois quarts d'heure du graphe de la figure 12, qui illustre un exemple de mise en œuvre de l'invention dans une montre-bracelet à grande sonnerie, avec en ordonnée un couple, et en abscisse un temps en minutes.

**[0045]** La figure 1, à l'instant A, montre le bras 903 du sautoir 900 au repos sur l'excentrique 901. Une première dent du mobile de sortie 3 est en appui sur la surface principale d'appui 906, du côté opposé à l'arête 905, et sa course ultérieure le long de cette surface d'appui 906,

à l'encontre du premier ressort 902, va se traduire par la consommation de couple du sautoir lisseur de couple 900. Une deuxième dent du mobile de sortie 3 est en appui pointe sur pointe sur le bec 72, qu'elle s'apprête à quitter. Le cliquet 85 est dans la position extrême, la plus en arrière, par rapport au rochet 22.

**[0046]** La figure 2, à l'instant B immédiatement consécutif à l'instant A, de l'ordre d'une seconde après, montre le mobile de sortie 3 poussant le sautoir 900 en sens anti-horaire, toujours sur la surface principale d'appui 906, et en se rapprochant de l'arête 905, et décollant son bras 903 de l'excentrique 901. La consommation de lissage de couple est effectuée lors de cette phase. La bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70, qui n'est plus retenue par le mobile de sortie 3, pivote dans le sens anti-horaire, sa course étant limitée par une goupille, non représentée, qui coopère avec la lumière oblongue qu'elle comporte. Le cliquet 85 est encore immobile, mais le pivotement de la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70 va autoriser celui de la bascule de déclenchement par le mouvement 50, et donc le mouvement du cliquet vers la gauche de la figure.

**[0047]** La figure 3, à l'instant C quelques minutes après l'instant B, montre l'instant où on quitte la consommation de couple par le sautoir de lissage de couple 900, pour reprendre la consommation de couple par le mécanisme de sonnerie. Une dent du mobile de sortie 3 est sur l'arête 905, pointe sur pointe, ce qui correspond au point haut extremum du sautoir 900, une autre dent du mobile de sortie 3 vient au contact du bec 72 de la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70, sans encore le faire fléchir, ce qui va permettre l'armement du deuxième ressort 501 poussant la bascule de déclenchement par le mouvement 50, puis du premier ressort 902 via le sautoir 900.

**[0048]** La figure 4, à l'instant D immédiatement consécutif à l'instant C, de l'ordre d'une seconde après, montre la dent du mobile de sortie 3 en train de franchir l'arête 905, et l'autre dent du mobile de sortie 3 pousse maintenant le bec 72 de la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70, en appui sur son bras 75, effectuant ainsi le rattrapage du jeu.

**[0049]** La figure 5, à l'instant E quelques minutes après l'instant D, montre la course en sens horaire de la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70 sous la poussée d'une dent du mobile de sortie 3, correspondant à l'armement de la bascule de déclenchement de sonnerie. La dent opposée du mobile de sortie 3 est le long de la deuxième surface d'appui 904. Le sautoir 900 retombe lentement en sens horaire, en accompagnant la rotation du mobile de sortie 3, et restitue du couple au déclenchement de sonnerie. Le bras 903 du sautoir 900 revient au contact de l'excentrique 901. Le réglage fin de celui-ci permet l'ajustement précis de la position de l'arête 905 du sautoir lisseur de couple 900. Le cliquet 85 commence son recul.

**[0050]** La figure 6, à l'instant F quelques minutes après

l'instant E, montre le mobile de sortie 3 sans aucun contact avec le sautoir 900 qui repose en appui sur l'excentrique 901, et qui achève la poussée en sens horaire du bec 72 et de la bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement 70, dont la face 74 entraîne la bascule de déclenchement par le mouvement 50. La poursuite de la rotation du mobile de sortie 3 ramène ensuite l'ensemble dans la position de la figure 1.

## Revendications

1. Pièce d'horlogerie (2000) comportant au moins un mouvement (200) comportant des moyens principaux de stockage d'énergie pour l'alimentation au moins d'un résonateur et agencé pour entraîner en continu au moins un mobile de sortie (3) comportant au moins une dent, ladite pièce d'horlogerie (2000) comportant encore au moins un mécanisme d'affichage agencé pour être commandé par un dit mouvement (200) ou par une action d'un utilisateur, ledit mécanisme d'affichage étant alimenté en énergie au moins par lesdits moyens principaux de stockage d'énergie au travers dudit mobile de sortie (3), et ledit mécanisme d'affichage comportant des moyens de rappel élastique à armement progressif sous l'action dudit mobile de sortie (3) et agencés pour modifier l'affichage à des instants commandés par un dit mouvement (200) ou par une action d'un utilisateur, par un désarmement desdits moyens de rappel élastique, le cycle d'armement et de désarmement desdits moyens de rappel élastique correspondant à une variation du couple consommé par ledit mécanisme d'affichage au niveau dudit mobile de sortie (3), lequel comporte au moins une dent agencée pour soulever une bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70), que comporte ledit mécanisme d'affichage, **caractérisée en ce que** ledit mécanisme d'affichage comporte un sautoir lisseur de couple (900) agencé pour coopérer en appui discontinu avec ledit mobile de sortie (3), soit directement, soit au travers d'un rouage intermédiaire, et qu'un premier ressort (902) tend à ramener en appui sur ledit mobile de sortie (3), de façon à consommer, quand ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70) n'est pas en prise avec ledit mobile de sortie (3), un couple équivalent à celui que consomme ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70) quand elle est en prise avec ledit mobile de sortie (3), de façon à éviter des à-coups sur le rouage de finissage dudit mouvement (200) et à prévenir toute variation d'amplitude dudit résonateur.
2. Pièce d'horlogerie (2000) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit mécanisme d'affichage est un mécanisme de sonnerie (100) pour l'exécution d'une sonnerie au passage et/ou de répétition minu-

tes quand ledit mécanisme de sonnerie (100) comporte une répétition minutes, ledit mécanisme de sonnerie (100) étant agencé pour être commandé par un dit mouvement (200) ou par une action d'un utilisateur, ledit mécanisme de sonnerie (100) étant alimenté en énergie par lesdits moyens principaux de stockage d'énergie ou/et par des moyens secondaires de stockage d'énergie (220), et ledit mécanisme de sonnerie (100) comportant au moins un mobile entraîneur de sonnerie (2) comportant un rochet de détente (22), avec lequel est agencé pour coopérer un cliquet principal (85) pour l'exécution d'une sonnerie au passage et/ou de répétition minutes quand ledit mécanisme de sonnerie (100) comporte une répétition minutes, **caractérisée en ce que** ledit mécanisme de sonnerie (100) comporte un levier de débrayage de sonnerie (55) agencé pour éloigner dudit mobile de sonnerie (2) ledit cliquet principal (85) et ledit cliquet de déclenchement de répétition minutes quand ledit mécanisme de sonnerie (100) en comporte, ledit levier de débrayage de sonnerie (55) comportant une bascule de déclenchement par le mouvement (50) qui porte ledit cliquet principal de sonnerie (85) et un ressort de poussée (52) qui prend appui sur ledit cliquet principal de sonnerie (85), **en ce que** ledit mobile de sortie (3) comporte au moins une dent agencée pour soulever une bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70), que comporte ledit mécanisme de sonnerie (100), et dont le pivotement entraîne le pivotement de ladite bascule de déclenchement par le mouvement (50), et **en ce que** ledit mécanisme de sonnerie (100) comporte un sautoir lisseur de couple (900) agencé pour coopérer avec ledit mobile de sortie (3), soit directement, soit au travers d'un rouage intermédiaire, et qu'un premier ressort (902) tend à ramener en appui sur ledit mobile de sortie (3), de façon à consommer, quand ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70) n'est pas en prise avec ledit mobile de sortie (3), un couple équivalent à celui que consomme ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70) quand elle est en prise avec ledit mobile de sortie (3), de façon à éviter des à-coups sur le rouage de finissage dudit mouvement (200) et à prévenir toute variation d'amplitude dudit résonateur.

3. Pièce d'horlogerie (2000) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ledit mécanisme de sonnerie (100) comporte un excentrique (901) prenant appui sur un bras (903) dudit sautoir lisseur de couple (900) pour régler la position dudit sautoir lisseur de couple (900) pour que le couple consommé par ledit sautoir lisseur de couple (900) et celui consommé par ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70) se superposent le moins possible.

4. Pièce d'horlogerie (2000) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** ledit sautoir lisseur de couple (900) comporte une tête polygonale comportant une surface principale d'appui (906) dont la position est réglable par ledit excentrique (901), séparée par une arête (905) d'une deuxième surface d'appui (904) qui est prévue pour être ajustée en position en usine par enlèvement de matière, après la mise en place dudit mouvement (200) et dudit mécanisme de sonnerie (100) dans ladite pièce d'horlogerie (2000) et avant la mise en service de celle-ci, et de façon à éviter une libération anticipée dudit sautoir lisseur de couple (900) et à prévenir ainsi tout rebat au niveau dudit résonateur, et à éviter une libération trop tardive dudit sautoir lisseur de couple (900) et à prévenir ainsi toute perte d'amplitude au niveau dudit résonateur.
5. Pièce d'horlogerie (2000) selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70) comporte un bec (72) élastique agencé pour coopérer avec une dent dudit mobile de sortie (3).
6. Pièce d'horlogerie (2000) selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** ladite bascule de déclenchement par le mouvement (50) est soumise au couple de rappel d'un deuxième ressort (501) prenant appui sur un pion (502) qu'elle comporte.
7. Pièce d'horlogerie (2000) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** ledit mobile de sortie (3) est une étoile (130) comportant quatre dents, de façon à pouvoir soulever, à chaque quart d'heure, ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70).
8. Pièce d'horlogerie (2000) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** ledit mobile de sortie (3) comporte une première roue (131) pour l'entraînement d'une roue intermédiaire (132) porteuse d'une came (133) avec laquelle coopère une extrémité (134) d'une bascule d'appui (135), dont l'autre extrémité (136) est soumise à l'action d'un ressort agencé pour plaquer ladite bascule d'appui (135) sur ladite came (133), le profil de ladite came (133) étant tel que, lorsque ledit mobile de sortie (3) est en contact avec ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70), ladite bascule d'appui (135) est sur un rayon concentrique de ladite came (133), et, lorsque ledit mobile de sortie (3) n'est plus en contact avec ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mouvement (70), ladite bascule d'appui (135) est sur un rayon ascendant de ladite came (133), afin de consommer le même couple que lors de l'entraînement de ladite bascule intermédiaire de déclenchement par le mou-

vement (70).

9. Pièce d'horlogerie (2000) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** ladite pièce d'horlogerie (2000) comporte au moins un mécanisme additionnel (1000) qui comporte ledit sautoir lisseur de couple (900), agencé pour pivoter sur une platine ou un pont, et comporte ledit premier ressort (902) fixé à ladite platine ou audit pont, et qui comporte un excentrique (901) agencé pour être fixé sur ladite platine ou ledit pont, et pour prendre appui sur un bras (903) dudit sautoir lisseur de couple (900) pour régler la position dudit sautoir lisseur de couple (900) pour que le couple consommé par ledit sautoir lisseur de couple (900) et celui consommé par ledit mécanisme d'affichage se superposent le moins possible.

## 20 Patentansprüche

1. Uhr (2000), die mindestens ein Uhrwerk (200) aufweist, das Energiespeicher-Hauptmittel für die Versorgung von mindestens einem Resonator aufweist und eingerichtet ist, um mindestens ein Ausgangsdrehteil (3) kontinuierlich anzutreiben, das mindestens einen Zahn aufweist, wobei die Uhr (2000) noch mindestens einen Anzeigemechanismus aufweist, der eingerichtet ist, um von einem Uhrwerk (200) oder von einer Aktion eines Benutzers gesteuert zu sein, wobei der Anzeigemechanismus mindestens von den Energiespeicher-Hauptmitteln über das Ausgangsdrehteil (3) mit Energie versorgt wird, und der Anzeigemechanismus elastische Rückstellmittel mit schrittweiser Spannung unter der Wirkung des Ausgangsdrehteils (3) aufweist und die eingerichtet sind, um die Anzeige zu Momenten zu ändern, die von einem Uhrwerk (200) oder von einer Aktion eines Benutzers durch eine Entspannung der elastischen Rückstellmittel gesteuert werden, wobei der Spannungs- und Entspannungszyklus der elastischen Rückstellmittel einer Variation des vom Anzeigemechanismus im Bereich des Ausgangsdrehteils (3) verbrauchten Drehmoments entspricht, das mindestens einen Zahn aufweist, der eingerichtet ist, um eine Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) anzuheben, die der Anzeigemechanismus aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anzeigemechanismus eine Hebefeder zur Drehmomentglättung (900) aufweist, die eingerichtet ist, um in diskontinuierlicher Abstützung mit dem Ausgangsdrehteil (3) entweder direkt oder über ein Übergangs-Räderwerk zusammenzuwirken, und die eine erste Feder (902) dazu tendiert, in Abstützung auf das Ausgangsdrehteil (3) zurückzuführen, so dass, wenn die Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) mit dem Ausgangsdrehteil (3) nicht in Eingriff ist, ein Drehmoment verbraucht wird, das dem

äquivalent ist, das die Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) verbraucht, wenn sie mit dem Ausgangsdrehteil (3) in Eingriff ist, so dass Stöße auf das Räderwerk des Uhrwerks (200) vermieden werden und jedweder Amplitudenvariation des Resonators vorgebeugt wird.

2. Uhr (2000) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anzeigemechanismus ein Schlagwerkmechanismus (100) für die Durchführung eines Stunden- oder Viertelstundenschlags und/oder Minutenrepetition ist, wenn der Schlagwerkmechanismus (100) eine Minutenrepetition aufweist, wobei der Schlagwerkmechanismus (100) eingerichtet ist, um von einem Uhrwerk (200) oder von einer Aktion eines Benutzers gesteuert zu sein, wobei der Schlagwerkmechanismus (100) von den Energiespeicher-Hauptmitteln oder/und von sekundären Energiespeichermitteln (220) versorgt wird, und der Schlagwerkmechanismus (100) mindestens ein Schlagwerkantriebsdrehteil (2) aufweist, das ein Entspannungssperrrad (22) aufweist, mit dem ein Hauptsperrkegel (85) für die Durchführung einer Stunden- oder Viertelstundenschlags und/oder Minutenrepetition eingerichtet ist, um zusammenzuwirken, wenn der Schlagwerkmechanismus (100) eine Minutenrepetition aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlagwerkmechanismus (100) einen Schlagwerkauskupplungshebel (55) aufweist, der eingerichtet ist, um den Hauptsperrkegel (85) und den Freistell-Sperrkegel der Minutenrepetition von dem Schlagwerksdrehteil (2) zu entfernen, wenn der Schlagwerkmechanismus (100) diese aufweist, wobei der Schlagwerkauskupplungshebel (55) eine Freistellwippe durch die Bewegung (50) aufweist, die der Schlagwerkhauptsperrkegel (85) trägt und eine Druckfeder (52), die sich auf dem Schlagwerkhauptsperrkegel (85) abstützt, dass das Ausgangsdrehteil (3) mindestens einen Zahn aufweist, der eingerichtet ist, um eine Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) anzuheben, die der Schlagwerkmechanismus (100) aufweist und dessen Drehen das Drehen der Freistellwippe durch die Bewegung (50) bewirkt, und dass der Schlagwerkmechanismus (100) eine Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) aufweist, die eingerichtet ist, um mit dem Ausgangsdrehteil (3) entweder direkt oder über ein Übergangs-Räderwerk zusammenzuwirken, und die eine erste Feder (902) dazu tendiert, in Abstützung auf das Ausgangsdrehteil (3) zurückzuführen, so dass, wenn die Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) mit dem Ausgangsdrehteil (3) nicht in Eingriff ist, ein Drehmoment verbraucht wird, das dem äquivalent ist, das die Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) verbraucht, wenn sie mit dem Ausgangsdrehteil (3) in Eingriff ist, so dass Stöße auf das Räderwerk des Uhrwerks (200) vermieden werden und jedweder Amplituden-

variation des Resonators vorgebeugt wird.

3. Uhr (2000) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlagwerkmechanismus (100) einen Exzenter (901) aufweist, der sich auf einem Arm (903) der Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) abstützt, um die Position der Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) einzustellen, damit sich das von der Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) verbrauchte Drehmoment und das von der Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) verbrauchte Drehmoment so wenig wie möglich überlagern.
4. Uhr (2000) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) einen polygonalen Kopf aufweist, der eine Hauptabstützfläche (906) aufweist, deren Position von dem Exzenter (901) einstellbar ist, die durch eine Kante (905) von einer zweiten Stützfläche (904) getrennt ist, die vorgesehen ist, um im Werk durch Abtragen von Material nach dem Platzieren des Uhrwerks (200) und des Schlagwerkmechanismus (100) in der Uhr (2000) und vor der Inbetriebnahme derselben in Position gebracht zu werden, und derart, dass eine vorzeitige Freigabe der Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) vermieden wird und somit jedwedem Prellen im Bereich des Resonators vorgebeugt wird, und dass eine zu späte Freigabe der Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) vermieden wird und somit jedwedem Amplitudenverlust im Bereich des Resonators vorgebeugt wird.
5. Uhr (2000) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) einen elastischen Schnabel (72) aufweist, der eingerichtet ist, um mit einem Zahn des Ausgangsdrehteils (3) zusammenzuwirken.
6. Uhr (2000) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freistellwippe durch die Bewegung (50) einem Rückstellmoment einer zweiten Feder (501) ausgesetzt ist, die sich auf einem Zapfen (502) abstützt, den sie aufweist.
7. Uhr (2000) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgangsdrehteil (3) ein Stern (130) ist, der vier Zähne derart aufweist, dass bei jeder Viertelstunde die Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) angehoben werden kann.
8. Uhr (2000) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgangsdrehteil (3) ein erstes Rad (131) zum Antreiben eines Übergangsrads (132) aufweist, das eine Kurven-

scheibe (133) trägt, mit der ein Ende (134) einer Stützwippe (135) zusammenwirkt, deren anderes Ende (136) der Wirkung einer Feder ausgesetzt ist, die eingerichtet ist, um die Stützwippe (135) auf die Kurvenscheibe (133) zu drücken, wobei das Profil der Kurvenscheibe (133) derart ist, dass, wenn das Ausgangsdrehteil (3) mit der Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) im Kontakt ist, die Stützwippe (135) auf einem konzentrischen Radius der Kurvenscheibe (133) ist, und wenn das Ausgangsdrehteil (3) mit der Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) nicht mehr im Kontakt ist, die Stützwippe (135) auf einem aufsteigenden Radius der Kurvenscheibe (133) ist, um dasselbe Drehmoment wie beim Antreiben der Übergangs-Freistellwippe durch die Bewegung (70) zu verbrauchen.

9. Uhr (2000) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Uhr (2000) mindestens einen zusätzlichen Mechanismus (1000) aufweist, der die Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) aufweist, die eingerichtet ist, um auf einer Werkplatte oder einer Brücke zu drehen, und die erste Feder (902) aufweist, die an der Werkplatte oder an der Brücke befestigt ist, und der einen Exzenter (901) aufweist, der eingerichtet ist, um auf der Werkplatte oder der Brücke befestigt zu sein, und um sich auf einem Arm (903) der Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) abzustützen, um die Position der Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) einzustellen, damit sich das von der Hebelfeder zur Drehmomentglättung (900) verbrauchte Drehmoment und das vom Anzeigemechanismus verbrauchte Drehmoment so wenig wie möglich überlagern.

## Claims

1. Timepiece (2000) comprising at least one movement (200) including main energy storage means for powering at least one resonator and arranged to continuously drive at least one output wheel set (3) including at least one tooth, said timepiece (2000) further comprising at least one display mechanism arranged to be controlled by a said movement (200) or by user action, said display mechanism being supplied with energy at least by said main energy storage means via said output wheel set (3), and said display mechanism including elastic return means gradually wound by means of said output wheel set (3) and arranged to change the display at instants controlled by a said movement (200) or by user action, by unwinding said elastic return means, the winding and unwinding cycle of said elastic return means corresponding to a variation in the torque used by said display mechanism at said output wheel set (3), which includes at least one tooth arranged to lift an intermediate movement-actuated release lever (70),

comprised in said display mechanism, **characterised in that** said display mechanism includes a torque smoothing jumper (900) which is arranged for discontinuous abutting engagement with said output wheel set (3), either directly, or via an intermediate train, and which a first spring (902) tends to return into abutment on said output wheel set (3), in order to use, when said intermediate, movement-actuated release lever (70) is not in mesh with said output wheel set (3), a torque equivalent to that used by said intermediate, movement-actuated release lever (70) when it is in mesh with said output wheel set (3), so as to avoid jerks in the going train of said movement (200) and to prevent any amplitude variation of said resonator.

2. Timepiece (2000) according to claim 1, **characterised in that** said display mechanism is a striking mechanism (100) for executing a passing strike and/or minute repeater function when said striking mechanism (100) includes a minute repeater, said striking mechanism (100) being arranged to be controlled by a said movement (200) or by user action, said striking mechanism (100) being supplied with energy by said main energy storage means and/or by said secondary energy storage means (220), and said striking mechanism (100) including at least one strike drive wheel set (2) comprising a release ratchet (22) with which is arranged to cooperate a main click (85) for the passing strike function and/or the minute repeater function when said striking mechanism (100) includes a minute repeater, **characterised in that** said striking mechanism (100) includes a strike uncoupling lever (55) arranged to move away from said strike wheel set (2) said main click (85) and said minute repeater release click when said striking mechanism (100) includes a minute repeater, said strike uncoupling lever (55) including a movement-actuated release lever (50) which carries said main strike click (85) and a thrust spring (52) which rests on said main strike click (85), **in that** said output wheel set (3) includes at least one tooth arranged to lift an intermediate, movement-actuated release lever (70), comprised in said striking mechanism (100), and the pivoting of which causes movement-actuated release lever (50) to pivot, and **in that** said striking mechanism (100) includes a torque smoothing jumper (900) which is arranged to engage with said output wheel set (3), either directly, or via an intermediate train, and which a first spring (902) tends to return into abutment on said output wheel set (3), in order to use, when said intermediate, movement-actuated release lever (70) is not in mesh with said output wheel set (3), a torque equivalent to that used by intermediate, movement-actuated release lever (70) when it is in mesh with said output wheel set (3), so as to avoid jerks in the going train of said movement (200) and to prevent any ampli-

tude variation of said resonator.

3. Timepiece (2000) according to claim 2, **characterised in that** said striking mechanism (100) includes an eccentric member (901) resting on an arm (903) of said torque smoothing jumper (900) to adjust the position of said torque smoothing jumper (900) so that the torque used by said torque smoothing jumper (900) and that used by said intermediate, movement-actuated release lever (70) overlap as little as possible. 5
4. Timepiece (2000) according to claim 3, **characterised in that** said torque smoothing jumper (900) includes a polygonal head including a main bearing surface (906) whose position can be adjusted by said eccentric member (901), separated by an edge (905) from a second bearing surface (904) which is arranged to be set in position at the factory by material removal, once said movement (200) and said striking mechanism (100) have been placed in said timepiece (2000) and before the latter is put in service, and in order to avoid the premature release of said torque smoothing jumper (900) and thus to prevent any knocking in the resonator, and to avoid the delayed release of said torque smoothing jumper (900) and thus to prevent any loss of amplitude of said resonator. 10 15 20 25
5. Timepiece (2000) according to any of claims 2 to 4, **characterised in that** said intermediate, movement-actuated release lever (70) includes an elastic beak (72) arranged to cooperate with a tooth of said output wheel set (3). 30 35
6. Timepiece (2000) according to any of claims 2 to 5, **characterised in that** said movement-actuated release lever (50) is subject to the return torque of a second spring (501) resting on a pin (502) comprised therein. 40
7. Timepiece (2000) according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** said output wheel set (3) is a star wheel (130) with four teeth, in order to lift, at each quarter hour, said intermediate, movement-actuated release lever (70). 45
8. Timepiece (2000) according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** said output wheel set (3) includes a first wheel (131) for driving an intermediate wheel (132) carrying a cam (133) with which cooperates one end (134) of a support lever (135), the other end of which (136) is subject to the action of a spring arranged to press said support lever (135) onto said cam (133), the profile of said cam (133) being such that, when said output wheel set (3) is in contact with said intermediate, movement-actuated release lever (70), said support lever (135) is along 50 55

a concentric radius of said cam (133), and, when said output wheel set (3) is no longer in contact with said intermediate, movement-actuated release lever (70), said support lever (135) is along a rising radius of said cam (133), in order to use the same torque as during the driving of said intermediate, movement-actuated release lever (70).

9. Timepiece (2000) according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** said timepiece (2000) includes an additional mechanism (1000) which includes a torque smoothing jumper (900), arranged to pivot on a plate or a bridge, and includes said first spring (902) fixed to said plate or to said bridge and which includes an eccentric member (901) arranged to be fixed on said plate or on said bridge, and to rest on an arm (903) of said torque smoothing jumper (900) to adjust the position of said torque smoothing jumper (900) so that the torque used by said torque smoothing jumper (900) and that used by said torque smoothing jumper (900) overlap as little as possible.

Fig. 1

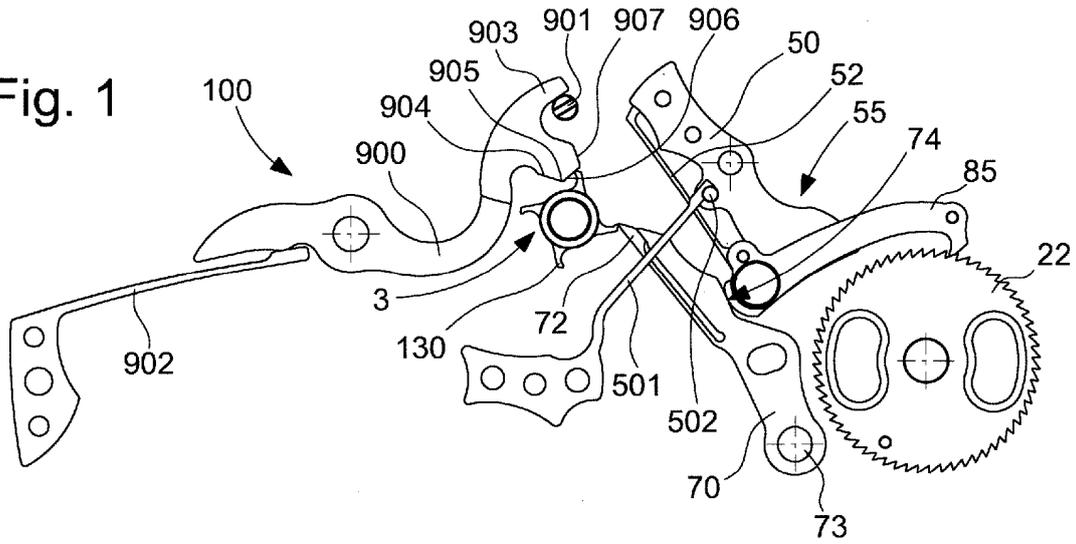


Fig. 2

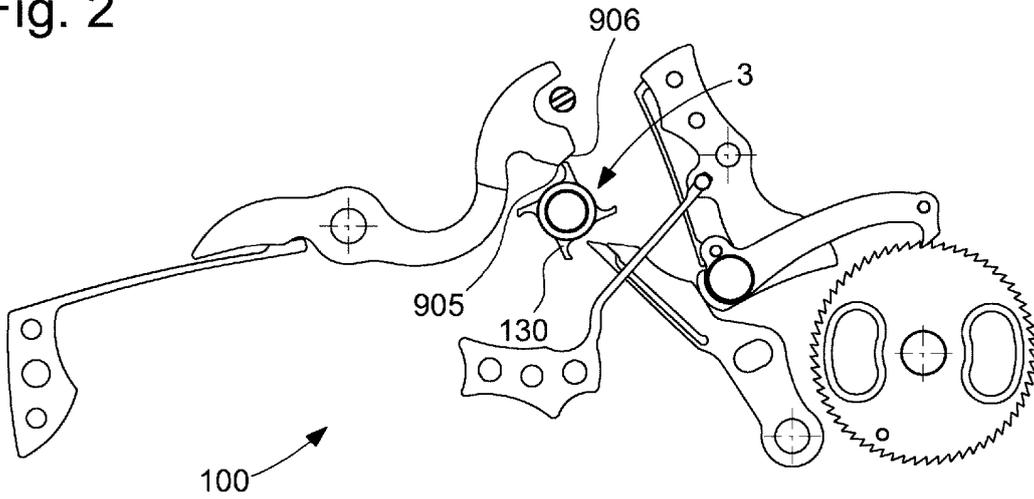


Fig. 3

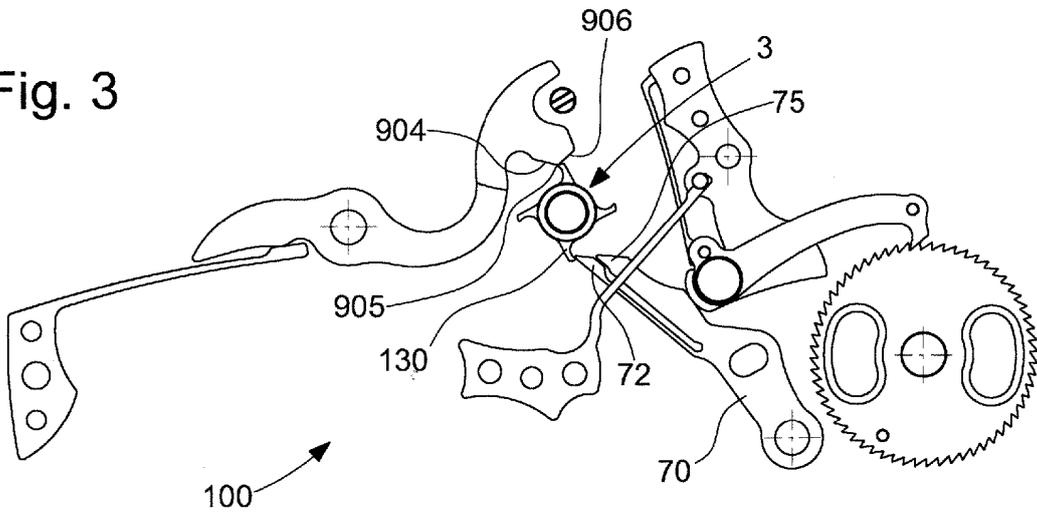


Fig. 4

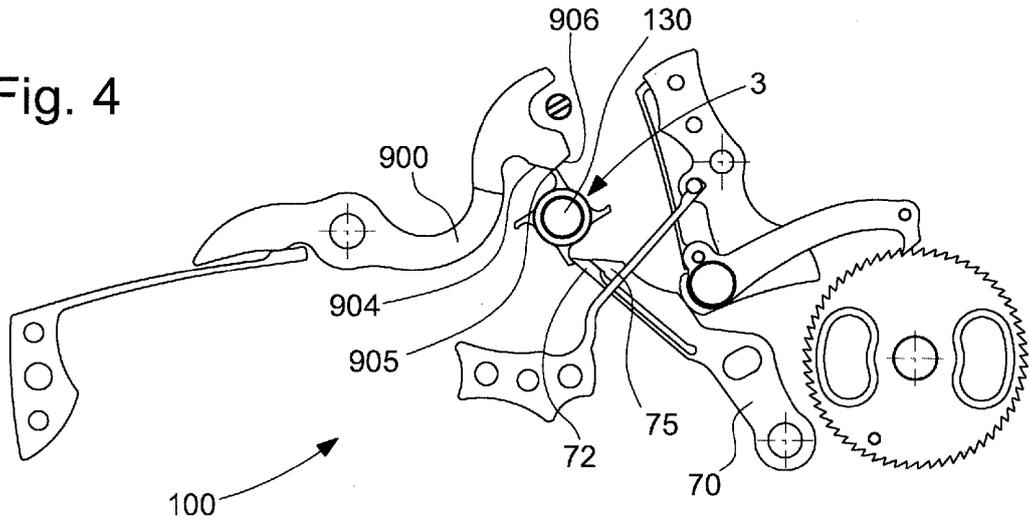


Fig. 5

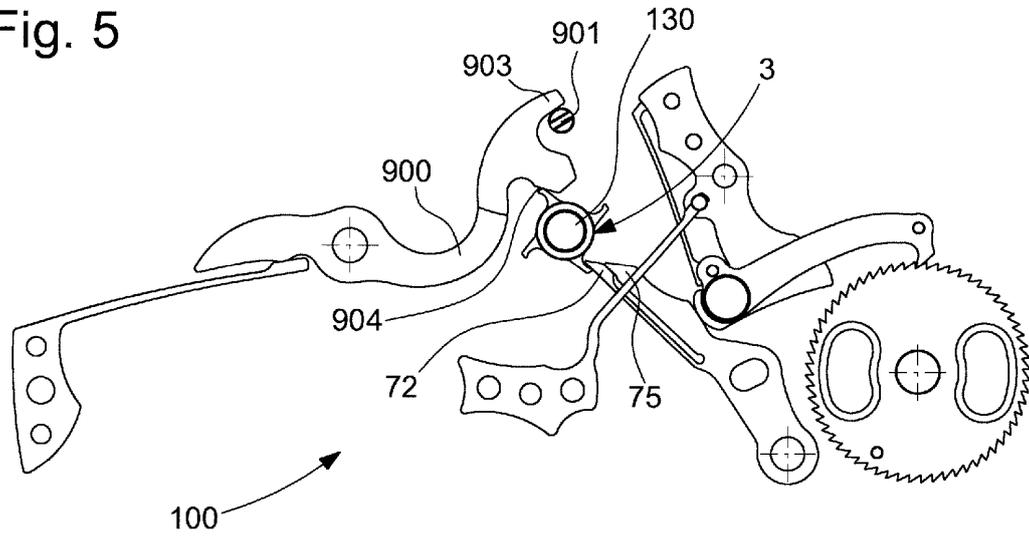


Fig. 6

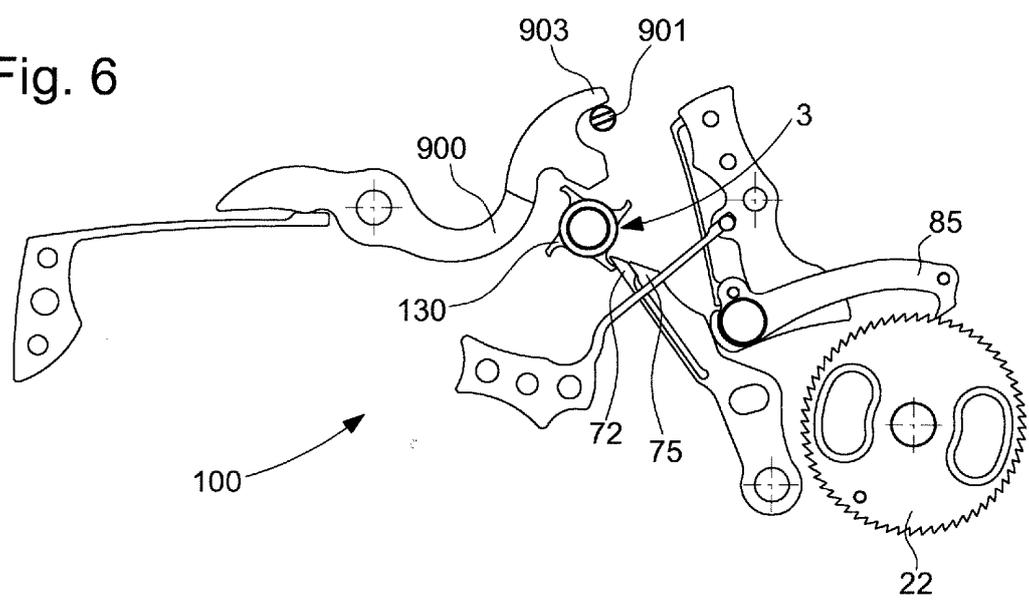


Fig. 7

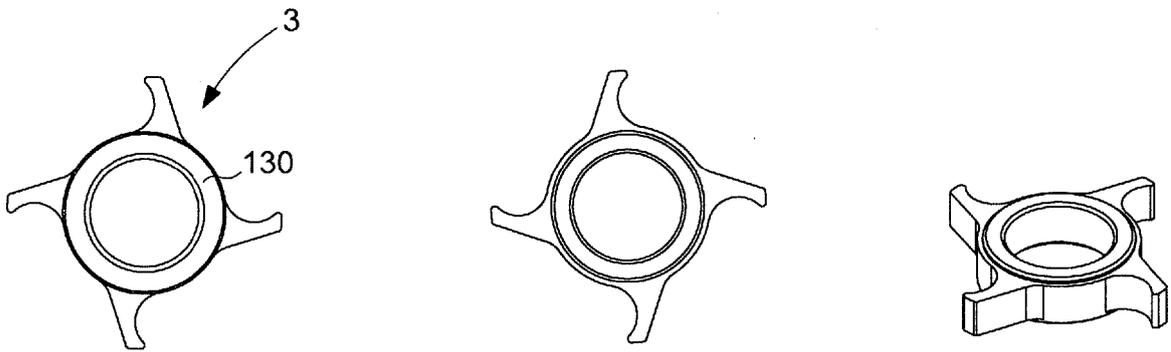


Fig. 8

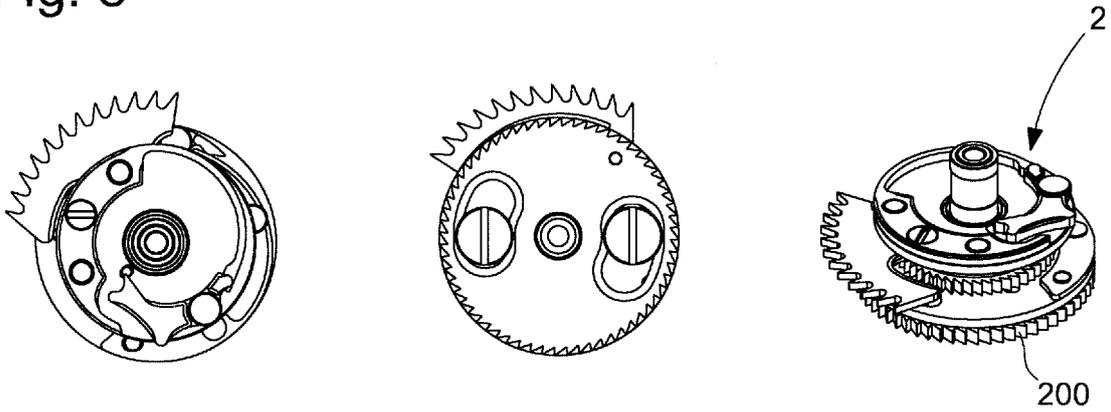


Fig. 9

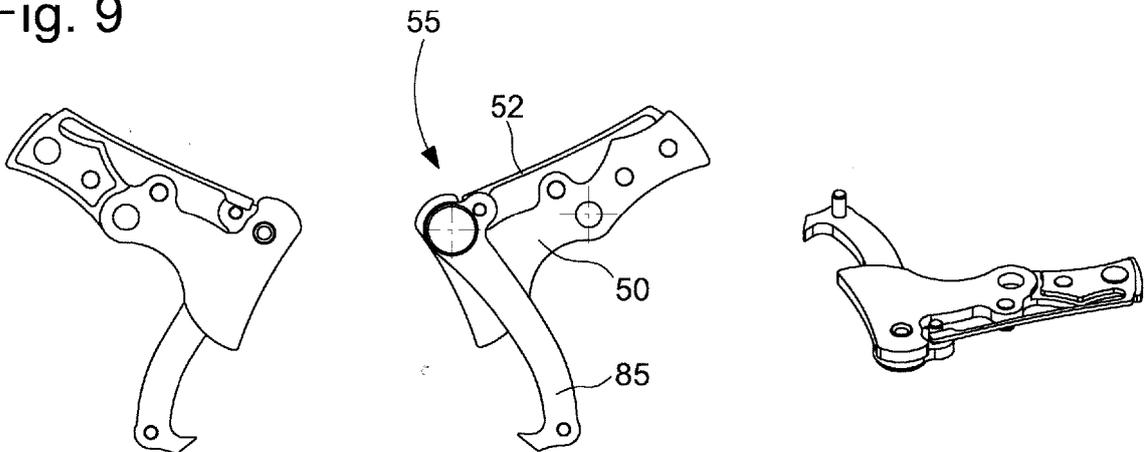


Fig. 10

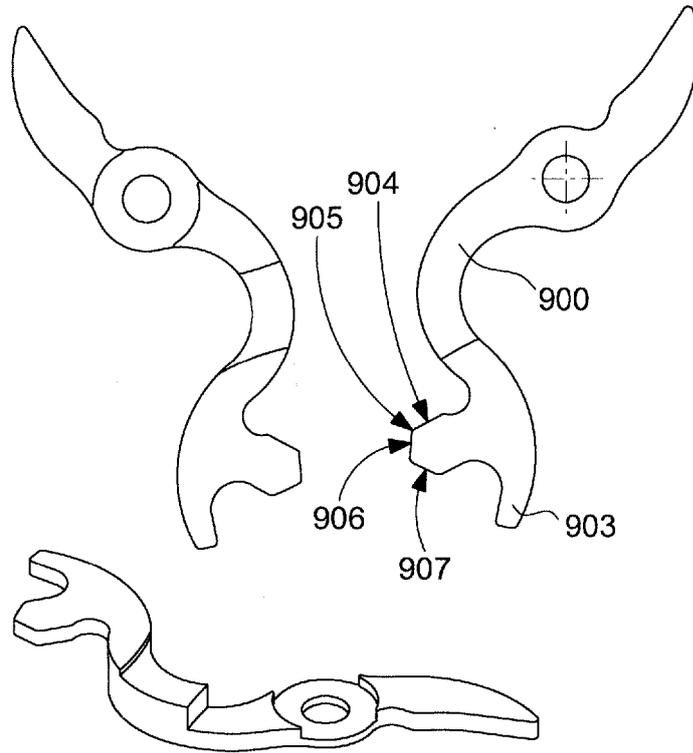


Fig. 11

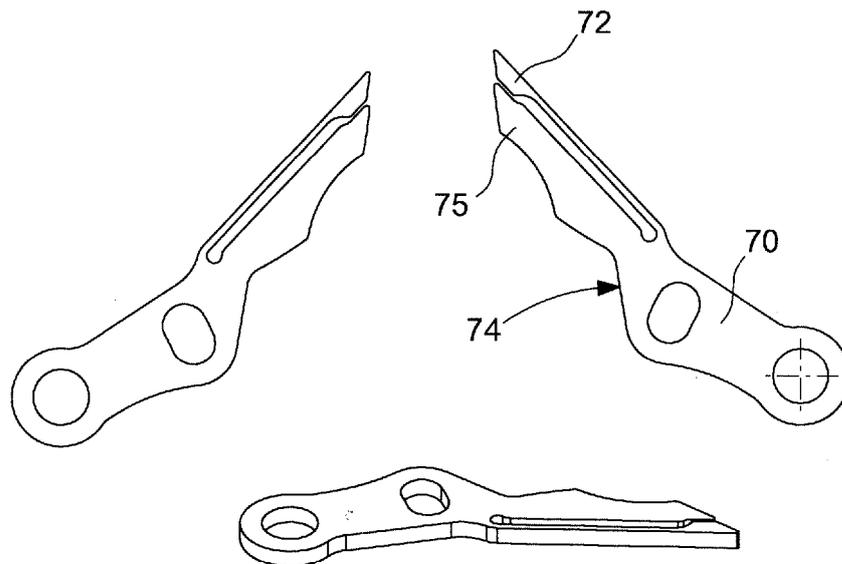


Fig. 12

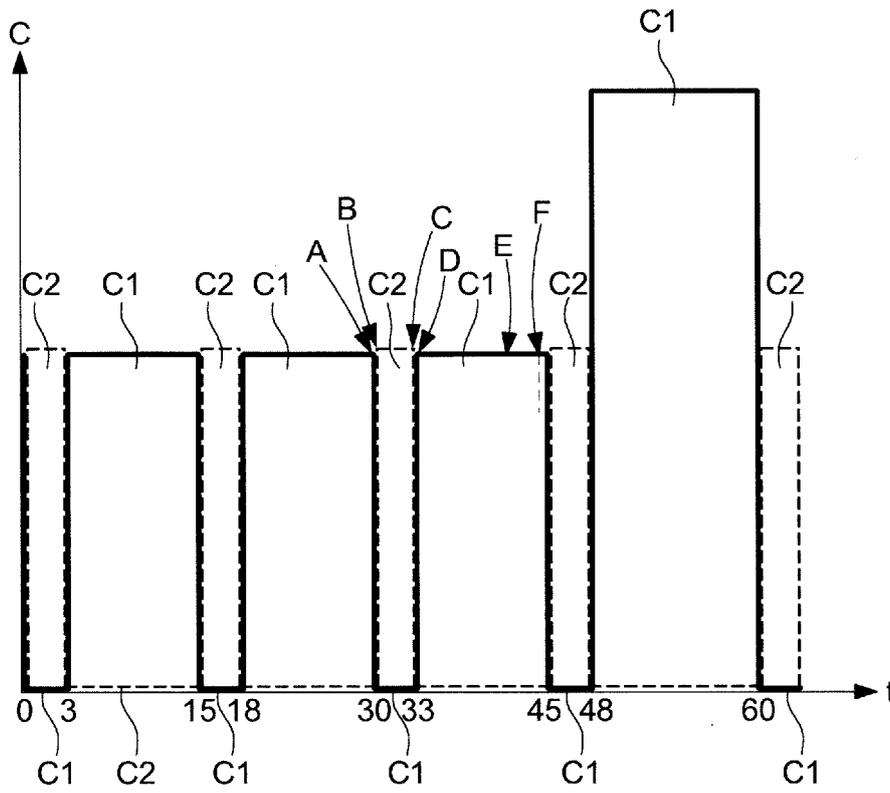
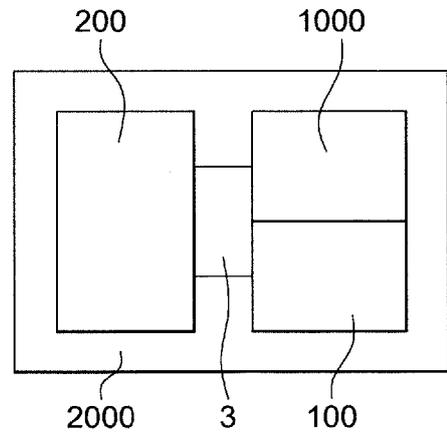
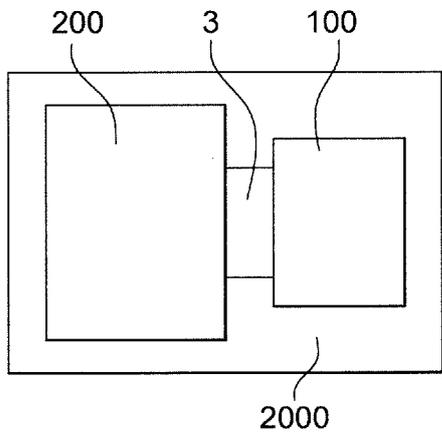
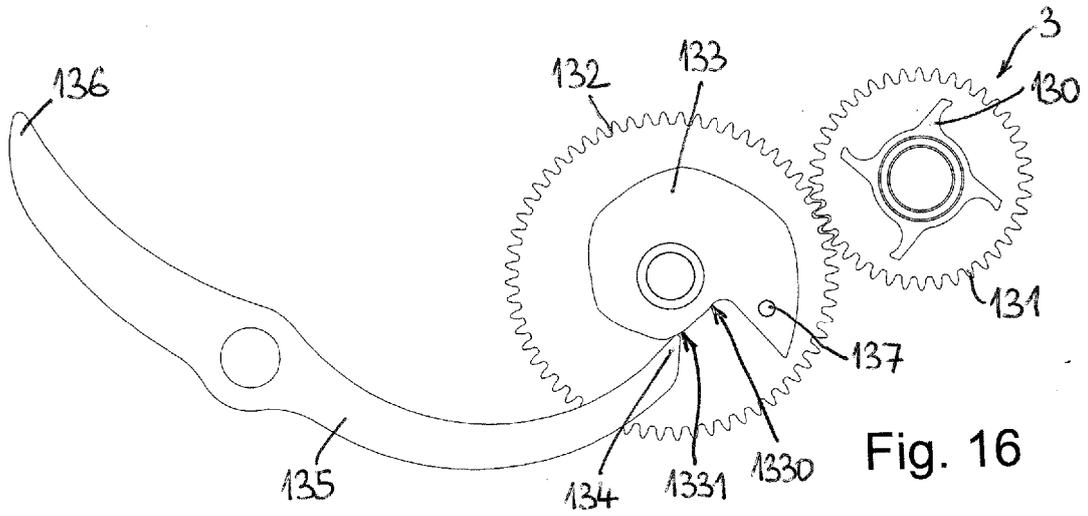
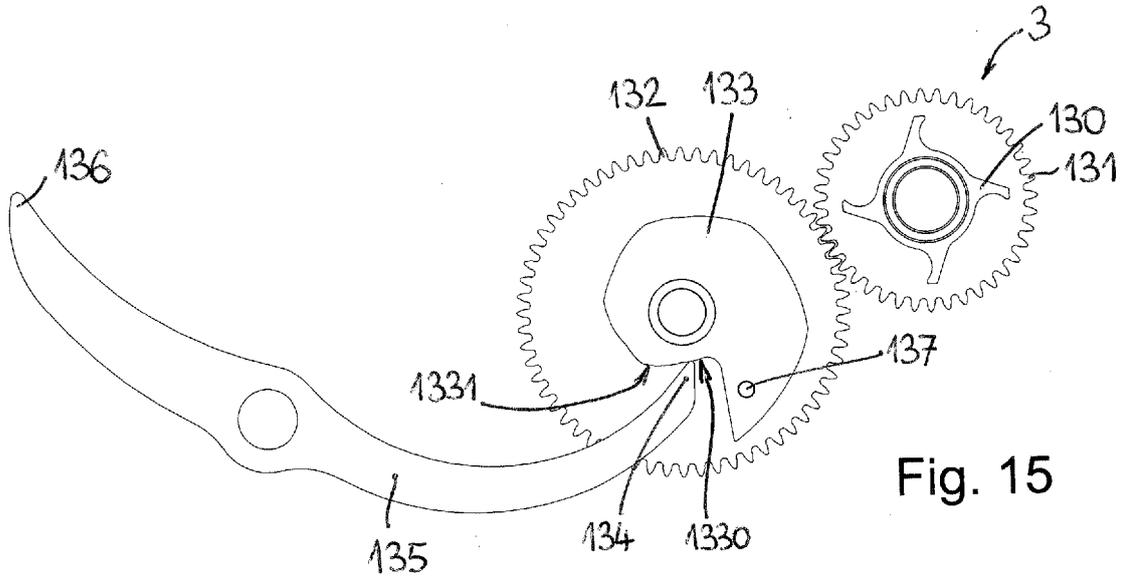


Fig. 13

Fig. 14





**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 21800 A [0004]
- EP 1760545 A1 [0005]
- EP 1925995 A1 [0006]

**Littérature non-brevet citée dans la description**

- **FRANÇOIS LECOULTRE.** Les montres compliquées. 1985, 97-205 [0019]