



(11) **EP 2 363 764 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
16.09.2015 Bulletin 2015/38

(51) Int Cl.:
G04B 19/24 (2006.01) **G04B 21/04** (2006.01)
G04B 21/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10155664.5**

(22) Date de dépôt: **05.03.2010**

(54) **Dispositif de commande séquentielle d'au moins deux levées d'un mécanisme horloger**

Vorrichtung zur sequenziellen Steuerung mindestens zwei Schöpfer eines Uhrwerks

Device for sequentially controlling at least two lifts of a timepiece mechanism

(84) Etats contractants désignés:
**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 SE SI SK SM TR**

(43) Date de publication de la demande:
07.09.2011 Bulletin 2011/36

(73) Titulaire: **Montres Breguet SA
1344 L'Abbaye (CH)**

(72) Inventeurs:
• **Lauper, Simon
1347, Le Solliat (CH)**
• **Pesenti, Jean-François
39400, Morbier (FR)**

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

(56) Documents cités:
CH-D- 633 376

- **REYMONDIN C A ET AL: "Théorie d'horlogerie,
La repetition a minutes" 1 janvier 1998
(1998-01-01), THEORIE D'HORLOGERIE,
FÉDÉRATION DES ECOLES TECHNIQUES DE
SUISSE, LAUSANNE, PAGE(S) 219 - 223 ,
XP002504635 ISBN: 978-2-940025-10-7 * le
document en entier ***

EP 2 363 764 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

[0001] La présente invention concerne un dispositif mécanique de commande séquentielle d'au moins deux levées d'un mécanisme horloger, lequel comporte des moyens moteurs et des moyens de déclenchement pour commander l'activation d'au moins une première levée et une seconde levée pour actionner, ou bien respectivement un premier marteau et un deuxième marteau, ou bien des bascules, lesdites au moins une première levée et une seconde levée qui sont agencées pour coopérer chacune avec une piste d'une surface de contact que comporte ledit dispositif, ladite surface de contact étant mobile sous l'action de moyens moteurs pour transmettre de l'énergie auxdites levées sous forme de couple, selon une séquence imposée par lesdites pistes où chacune des levées passe successivement d'un premier niveau de consommation de couple à un second niveau de consommation de couple supérieur audit premier niveau au cours d'une première phase de croissance où ladite levée emmagasine de l'énergie, puis dudit second niveau audit premier niveau au cours d'une seconde phase de décroissance dans laquelle ladite levée transmet de l'énergie à un mécanisme d'utilisation de ladite énergie, séquence dans laquelle ladite première levée transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée à un mécanisme d'utilisation de ladite énergie avant ou au plus tard au moment où ladite seconde levée transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée à un mécanisme d'utilisation L'invention concerne encore un mécanisme de sonnerie comportant au moins une roue de sonnerie utilisant une partie de l'énergie fournie par une source d'énergie pour actionner au moins un marteau sur au moins un timbre, par action d'une dent ou d'une came que comporte ladite roue de sonnerie sur ledit marteau, et comportant au moins un tel dispositif de commande.

[0002] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel dispositif de commande.

[0003] L'invention se place dans le domaine des mécanismes pour pièces d'horlogerie, consommateurs d'énergie pour des affichages auditifs ou visuels, comme en particulier des mécanismes de sonnerie ou de quantième.

[0004] En particulier, un problème récurrent des mécanismes de sonnerie est la gestion de la source d'énergie utilisée pour la sonnerie proprement dite. Outre une consommation d'énergie élevée pour l'armage du ou des marteaux, il faut faire face, dans certains types de sonneries, à des pics de consommation instantanée de couple, qui obligent souvent à surdimensionner les sources d'énergie.

[0005] Des pièces d'horlogerie à mécanisme de sonnerie perfectionné sont connues depuis longtemps, en particulier dans le domaine des montres dites compliquées telles que les montres à répétition ou les montres à grande sonnerie. Pour une bonne compréhension de l'état de la technique dans le domaine des montres com-

pliquées, on pourra se reporter à l'ouvrage de François Lecoultré intitulé "Les montres compliquées" (ISBN 2-88175-000-1), qui comporte notamment plusieurs chapitres relatifs aux montres équipées d'un mécanisme de sonnerie (pages 97 à 205).

[0006] Le brevet CH 604 237 au nom de Dubois & Depraz décrit une montre à répétition, avec un dispositif de sonnerie à deux timbres superposés de tonalités différentes, percutés par deux marteaux actionnés par deux rochets qui agissent par des dentures en dents de loup sur des bascules pour les déplacer à l'encontre de leur ressort de frappe respectif. Ces rochets sont dentés sur une partie seulement de leur circonférence, et leur position relative détermine le jeu des différentes sonneries. Il comporte un régulateur de sonnerie pour ajuster sa vitesse de déroulement, mais il ne comporte pas de gestion d'énergie particulière pour éviter des pointes de consommation d'énergie.

[0007] L'invention se propose de résoudre le problème des pics de consommation de couple en proposant un dispositif mécanique de commande séquentielle d'au moins deux levées d'un mécanisme horloger, agencé pour éviter des pics de consommation de couple fourni par des moyens moteurs par le cumul des consommations de couple de chacune des levées, qui transmettent de l'énergie reçue des moyens moteurs par l'intermédiaire de ce dispositif, sous forme de couple, à un ou des mécanismes d'utilisation de cette énergie, comme un mécanisme de sonnerie, ou de quantième, ou autre.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un dispositif mécanique de commande séquentielle d'au moins deux levées d'un mécanisme horloger, lequel comporte des moyens moteurs et des moyens de déclenchement pour commander l'activation d'au moins une première levée et une seconde levée pour actionner, ou bien respectivement un premier marteau et un deuxième marteau, ou bien des bascules, lesdites au moins une première levée et une seconde levée qui sont agencées pour coopérer chacune avec une piste d'une surface de contact que comporte ledit dispositif, ladite surface de contact étant mobile sous l'action de moyens moteurs pour transmettre de l'énergie auxdites levées sous forme de couple, selon une séquence imposée par lesdites pistes où chacune des levées passe successivement d'un premier niveau de consommation de couple à un second niveau de consommation de couple supérieur audit premier niveau au cours d'une première phase de croissance où ladite levée emmagasine de l'énergie, puis dudit second niveau audit premier niveau au cours d'une seconde phase de décroissance dans laquelle ladite levée transmet de l'énergie à un mécanisme d'utilisation de ladite énergie, séquence dans laquelle ladite première levée transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée à un mécanisme d'utilisation de ladite énergie avant ou au plus tard au moment où ladite seconde levée transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée à un mécanisme d'utilisation, caractérisé en ce que ledit dispositif de commande comporte des moyens de retardement agencés pour

créer, au cours de la seconde phase de décroissance de ladite première levée, au moins un palier de stabilisation à un troisième niveau de consommation de couple intermédiaire entre ledit premier niveau et ledit second niveau de consommation de couple de ladite première levée, pour éviter un pic de consommation de couple par le cumul des consommations de couple de chacune desdites levées⁵, et caractérisé en ce que ladite surface de contact est en périphérie d'une roue entraînée par lesdits moyens moteurs dudit mécanisme horloger ou par des moyens moteurs que comporte ledit dispositif, et en ce qu'elle pilote ladite séquence des mouvements des première levée et seconde levée qui sont montées pivotantes chacune autour d'un axe parallèle à celui de ladite roue et extérieur à cette dernière, par une première piste comportant au moins une première came de commande pour la manoeuvre de ladite première levée, et par une seconde piste distincte de ladite première piste comportant au moins une seconde came de commande pour la manoeuvre de ladite seconde levée, ladite première came de commande comportant une surface de retardement constituant lesdits moyens de retardement, et encore caractérisé en ce que ladite surface de retardement est constituée par, ou bien un secteur cylindrique, dont l'axe est confondu avec celui de ladite roue, et qui constitue le plus grand diamètre de cette dernière dans la zone de débattement des première levée et seconde levée, ou bien par une surface plane sensiblement tangente à un tel secteur cylindrique, ou bien par une surface plane sensiblement tangente à un tel secteur cylindrique dont l'axe est confondu avec celui de ladite roue, et en ce que ladite surface de retardement a une ouverture angulaire de 3° par rapport audit axe dudit secteur cylindrique.

[0009] Selon une caractéristique de l'invention, ladite surface de contact définit ladite séquence de façon à effectuer ledit palier de stabilisation de consommation de couple de ladite première levée pendant la première phase de croissance de ladite seconde levée.

[0010] L'invention concerne encore un mécanisme de sonnerie comportant au moins une roue de sonnerie utilisant une partie de l'énergie fournie par une source d'énergie pour actionner au moins un marteau sur au moins un timbre, par action d'une dent ou d'une came que comporte ladite roue de sonnerie sur ledit marteau, et comportant au moins un tel dispositif de commande.

[0011] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel dispositif de commande.

[0012] L'invention présente l'avantage de permettre un dimensionnement au plus juste des sources d'énergie telles que barillettes ou similaires, utilisées pour des mécanismes tels que des mécanismes de sonnerie. Elle permet aussi d'assurer, selon le cas, ou bien la synchronisation entre certains événements comme dans un mécanisme de quantième instantané, ou bien le décalage temporel souhaité comme dans une sonnerie ding-dong, avec la meilleure gestion énergétique possible. L'inven-

tion permet de maintenir le niveau cumulé de couple consommé par les complications à un niveau raisonnable. Les contraintes exercées sur la structure, notamment sur les platines, sont de ce fait moindres, et la bonne tenue dans le temps de la pièce d'horlogerie n'en est que meilleure. Le fait de lisser la courbe de consommation de couple cumulé a une influence directe sur les réglages, qui en sont grandement facilités.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation du mécanisme de correction selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel:

- la figure 1 est une représentation schématisée, partielle, en vue en plan, d'un mécanisme de sonnerie pour pièce d'horlogerie comportant une roue de sonnerie à deux pistes de dents pointues, pour actionner deux levées actionnant chacune un marteau pour percuter un timbre, et réaliser des sonneries de type ding-dong en séquence ;
- la figure 2 est une représentation similaire à la figure 1, d'un mécanisme de sonnerie incorporant un dispositif mécanique de commande séquentielle d'au moins deux levées selon l'invention, où l'une des pistes comporte des dents spéciales pour décaler dans le temps l'armage d'un des marteaux, et le garder armé jusqu'à son déclenchement;
- la figure 3 est un diagramme représentant, en ordonnée la consommation de couple par chacune des dents de la roue de sonnerie de la figure 1, et leur cumul instantané, en fonction de la position angulaire de la roue de sonnerie en abscisse, et montrant l'étendue de la variation de la courbe de cumul pendant l'exécution de la sonnerie ;
- la figure 4 est un diagramme similaire à la figure 3, représentant les consommations de couple des dents de la roue de sonnerie de la figure 2 selon l'invention, et montrant le lissage, à un niveau moyen, de la courbe de cumul pendant l'exécution de la sonnerie ;
- la figure 5 est une représentation schématisée, partielle, en vue en plan, d'une dent d'une première piste de la roue de sonnerie de la figure 2 selon l'invention ;
- la figure 6 est une représentation analogue à la figure 5 d'une dent de la figure 1, ou d'une dent d'une autre piste de la roue de sonnerie de la figure 2 ;
- la figure 7 est une représentation analogue à la figure 5 d'une dent d'une autre piste de la roue de sonnerie de la figure 2, dans une variante de réalisation.

[0014] L'invention se place dans le domaine des mécanismes pour pièces d'horlogerie, consommateurs d'énergie pour des affichages auditifs ou visuels, comme en particulier des mécanismes de sonnerie ou de quantième.

[0015] L'invention concerne un dispositif mécanique 100 de commande séquentielle d'au moins deux levées pour un mécanisme horloger.

[0016] Ce mécanisme horloger est du type qui comporte des moyens moteurs, tels qu'un barillet ou similaire, et des moyens de déclenchement 3 pour commander l'activation d'au moins une première levée 1 et une seconde levée 2, qui sont agencées pour transmettre de l'énergie, reçue des moyens moteurs par l'intermédiaire du dispositif 100, à un mécanisme d'utilisation de cette énergie.

[0017] La présente description est illustrée pour le cas de l'actionnement de deux levées, mais on comprend que l'invention s'applique exactement de la même façon pour un nombre de levées supérieur à deux.

[0018] Ces levées 1 et 2 sont agencées pour coopérer chacune avec une piste, respectivement 301 et 302, que comporte une surface de contact 10, que comporte le dispositif 100. Cette surface de contact 10 définit, grâce à ces pistes à raison d'une piste par levée, la séquence des mouvements imposés aux différentes levées. La surface de contact 10 est mobile sous l'action des moyens moteurs du mécanisme horloger, ou encore de moyens moteurs annexes que peut comporter le dispositif 100. En effet, le dispositif 100 peut être conçu comme un ensemble additionnel juxtaposable à un mouvement existant. La première levée 1 et la seconde levée 2 reçoivent de l'énergie fournie par la surface de contact 10, sous forme de couple, selon une séquence imposée par les pistes 301 et 302 de la surface de contact 10. Dans cette séquence, chacune des levées 1, respectivement 2, passe successivement d'un premier niveau de consommation de couple 11, respectivement 21, qui est de préférence bas ou nul, à un second niveau de consommation de couple 12, respectivement 22, qui est supérieur au premier niveau 11, respectivement 21, au cours d'une première phase de croissance 14, respectivement 24, où elle emmagasine de l'énergie sous forme de couple, puis du second niveau 12, respectivement 22, au premier niveau 11, respectivement 21, au cours d'une seconde phase de décroissance 15, respectivement 25, dans laquelle elle transmet de l'énergie à un mécanisme d'utilisation de cette énergie. Lors de cette séquence, la première levée 1 transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée à un mécanisme d'utilisation de cette énergie avant ou au plus tard au moment où la seconde levée 2 transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée à un mécanisme d'utilisation.

[0019] Selon l'invention, ce dispositif de commande 100 comporte des moyens de retardement 4 agencés pour créer, au cours de la seconde phase de décroissance 15 de la première levée 1, au moins un palier de stabilisation 16 à un troisième niveau 13 de consumma-

tion de couple intermédiaire entre le premier niveau 11 et le second niveau 12 de consommation de couple de la première levée 1, pour éviter un pic de consommation de couple par le cumul des consommations de couple de chacune des levées.

[0020] Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la surface de contact 10 définit la séquence de façon à effectuer le palier de stabilisation 16 de consommation de couple de la première levée 1 pendant la première phase de croissance 24 de la seconde levée 2.

[0021] De façon préférée, la surface de contact 10 définit la séquence de façon à commander, après la seconde phase de décroissance 15 de consommation de couple de la première levée 1, le démarrage d'une nouvelle première phase de croissance 14 pour une nouvelle manœuvre de la première levée 1, avant que la seconde phase de décroissance 25 de consommation de couple de la seconde levée 2 ne soit achevée.

[0022] De façon préférée, la surface de contact 10 définit la séquence de façon à commander, après l'achèvement de la première phase de croissance 14 de consommation de couple de la première levée 1, le démarrage de la première phase de croissance 24 de consommation de couple de la seconde levée 2.

[0023] La nature des moyens de retardement 4 dépend des mécanismes utilisés. La présente description décrit plus particulièrement le cas où la surface de contact 10 est un ensemble de pistes de cames à la périphérie d'une roue, ce qui est la configuration la plus courante en horlogerie. Mais l'invention s'applique exactement de la même façon si le support géométrique de la surface de contact 10 est d'une autre nature géométrique, par exemple un support linéaire, la surface de contact 10 pouvant alors prendre la forme d'une crémaillère ou d'un ensemble de crémaillères accolées, ou encore un secteur avec une géométrie particulière, par exemple elliptique, comportant des pistes de cames ou de dents, ou autre.

[0024] De la même façon, l'invention est décrite pour une surface de contact 10 qui comporte des éléments saillants faisant cames pour actionner des levées, mais elle peut tout aussi bien être mise en oeuvre avec des éléments rentrants, les cames étant alors constituées par des creux ou des gorges le long d'un profil.

[0025] Les figures illustrent un exemple particulier d'utilisation de l'invention, relatif à un mécanisme de sonnerie. Les figures 1 et 3 illustrent un état de la technique connu, notamment des réalisations MONTRES BRÉGUET. La surface de contact 10 est en périphérie d'une roue de sonnerie 30 entraînée par les moyens moteurs du mécanisme horloger, et pilote la séquence des mouvements des première levée 1 et seconde levée 2 qui sont montées pivotantes chacune autour d'un axe parallèle à celui de la roue 30 et extérieur à cette dernière, par une première piste 301 comportant au moins une première came de commande 31 pour la manœuvre de la première levée 1, et par une seconde piste 302 distincte de la première piste 301 comportant au moins une seconde came de commande 32 pour la manœuvre de

la seconde levée 2. Ces cames de commande 31 et 32 sont réalisées sous forme de dents pointues, tel que visible sur la figure 6.

[0026] Pour une sonnerie séquentielle de type ding-dong, ici répétée trois fois dans l'exemple des figures 1 et 3, on voit sur le diagramme de la figure 3 sur la représentation en pointillé que, partant d'un état de repos à un premier niveau 11 faible ou nul de consommation de couple de la première dent 31 ding, on arme la première levée 1 à partir d'une position angulaire de 8° dans l'exemple de la figure 3, la consommation de couple de cette levée 1 croît jusqu'au second niveau de couple 12, qui constitue son niveau maximal, vers 13°. Ce couple chute vers 15°, quand la levée 1 est lâchée et libère son énergie transmise au premier marteau 7, pour percuter le premier timbre, ou gong, 71. La consommation retombe alors au premier niveau 11, jusqu'au réarmement vers 20°, où la séquence se répète, puis vers 32°, où la séquence se répète encore.

[0027] De façon analogue, partant d'un état de repos à un premier niveau 21 faible ou nul de consommation de couple de la seconde dent 32 dong, on arme la seconde levée 2 à partir d'une position angulaire de 13° dans l'exemple de la figure 3 sur la représentation en trait interrompu, la consommation de couple de cette levée 2 croît jusqu'au second niveau de couple 22, qui constitue son niveau maximal, vers 18°. Ce couple chute vers 19°, quand la levée 2 est lâchée et libère son énergie transmise au second marteau 8, pour percuter le second timbre, ou gong, 81. La consommation retombe alors au premier niveau 21, jusqu'au réarmement vers 26°, où la séquence se répète, puis vers 39°, où la séquence se répète encore.

[0028] On voit sur la figure 3 que la courbe en trait mixte représentative du cumul de consommation de couple connaît des variations importantes, avec un pic élevé vers 15°/27°/39°, et un niveau très bas vers 20°/32°/44°. Dans cet exemple, le second niveau maxi 12 correspondant à la première levée 1 du premier marteau 7 ding « aigues » est de 200g.mm, et le second niveau maxi 22 correspondant à la seconde levée 2 du second marteau 8 dong « graves » est de 150g.mm. Le niveau maximal de la courbe résultante est de 300 g.mm, et est donc seulement légèrement inférieur à la somme des couples maxi qui est de 350 g.mm.

[0029] Lorsqu'un mécanisme de sonnerie sonne ainsi, sur deux marteaux, deux coups proches, il est avantageux d'armer les deux marteaux successivement plutôt que simultanément. L'invention met en oeuvre un décalage de l'armage d'un des marteaux dans le temps, en élargissant la dent correspondante, et en maintenant ce marteau armé jusqu'au déclenchement.

[0030] Selon l'invention, dans un mode particulier de réalisation visible sur les figures 2, 4 et 5, la surface de contact 10 est en périphérie d'une roue 30 entraînée par les moyens moteurs du mécanisme horloger, ou par des moyens moteurs que comporte le dispositif 100. Dans le cas particulier d'un mécanisme de sonnerie et des figures

2 et 4, la roue 30 est une roue de sonnerie.

[0031] La surface de contact 10 pilote la séquence des mouvements des première levée 1 et seconde levée 2 qui sont montées pivotantes chacune autour d'un axe parallèle à celui de la roue 30 et extérieur à cette dernière. Ce pilotage se fait par une première piste 301 comportant au moins une première came de commande 31 pour la manoeuvre de la première levée 1, et par une seconde piste 302 distincte de la première piste 301 comportant au moins une seconde came de commande 32 pour la manoeuvre de la seconde levée 2. L'exemple de la figure 4 montre, sur la première piste 301, trois cames 31 sous forme de dents, pour commander trois sons ding, et, sur la seconde piste 302, trois cames 32 sous forme de dents, pour commander trois sons dong. L'agencement de la surface de contact 10 définit le déphasage entre les sons ding et les sons dong, ainsi que l'intervalle de temps entre deux ding-dong consécutifs. Dans cet exemple, chaque séquence de sonnerie déroule trois ding-dong à la suite, et la roue 30 de l'exemple de la figure 4 comporte six groupes de cames exécutant chacun ces trois ding-dong. L'arrêt entre une séquence de trois ding-dong et la suivante est réalisée par exemple par un mécanisme à ancre, non représenté sur la figure, commandé par les moyens de déclenchement 3 du mécanisme horloger, par exemple une minuterie ou similaire.

[0032] Selon l'invention, la première came de commande 31 comporte une surface de retardement 40 qui constitue les moyens de retardement 4, ou du moins une partie d'entre eux s'ils sont multiples. Dans l'exemple de réalisation de la figure 4, la surface de retardement 40 est constituée par un secteur cylindrique dont l'axe est confondu avec celui de la roue 30 et constitue le plus grand diamètre de cette dernière dans la zone de débattement des première levée 1 et seconde levée 2 ou bien par une surface plane sensiblement tangente à un tel secteur cylindrique. D'autres modes de réalisation et notamment avec d'autres profils sont évidemment possibles sans s'écarter du coeur de l'invention.

[0033] La surface de contact 10 comporte au moins une première came de commande 31 pour la manoeuvre de la première levée 1 et au moins une seconde came de commande 32 pour la manoeuvre de la seconde levée 2. Chaque came de commande 31, respectivement 32, comporte une première rampe 310, respectivement 311, pour la première phase de croissance 14, respectivement 24, et une seconde rampe 320, respectivement 321, pour au moins la fin de la seconde phase de décroissance 15, respectivement 25. Selon l'invention, au moins la première came de commande 31 comporte, entre la première rampe 310 et la seconde rampe 320, une surface intermédiaire 401 constituant les moyens de retardement 4.

[0034] Dans une version particulière non représentée sur les figures, chaque came de commande 31, respectivement 32, comporte, entre la première rampe 310, respectivement 311 et la seconde rampe 320, respectivement 321, une surface intermédiaire 401, respective-

ment 402, constituant des moyens de retardement 4. Cette configuration peut être utile pour, à la fois tirer bénéfice de l'économie de couple cumulé réalisée grâce à l'agencement de la première dent 31 avec la surface intermédiaire 401, et ajuster à une valeur déterminée l'écart temporel entre les sons ding et dong, en décalant cette seconde sonnerie grâce à la seconde surface intermédiaire 402 telle que visible sur la figure 7.

[0035] On voit sur le diagramme de la figure 4 qui correspond à la réalisation selon l'invention que, partant d'un état de repos à un premier niveau 11 faible ou nul de consommation de couple de la première dent 31 ding, on arme la première levée 1 à partir d'une position angulaire de 5° dans cet exemple, la consommation de couple de cette levée 1 croît jusqu'au second niveau de couple 12, qui constitue son niveau maximal, vers 13°.

[0036] Ce couple chute vers 14°, vers le palier de stabilisation 16 au niveau de couple consommé 13, quand la levée 1 coopère avec la surface intermédiaire 401. En effet, la levée 1, qui coopérait avec la première rampe 310 pendant la phase de croissance de couple 14, vient alors sur la surface intermédiaire 401, et l'orientation de la force résultante change, et donc le moment du couple change également. Le niveau de couple intermédiaire 13 est un couple de maintien sur la dent, à ce stade la levée 1 a entièrement armé le marteau 7. Dans la version où la surface intermédiaire 401 est sur un rayon concentrique au centre de rotation, le couple est régulier. Naturellement, il est possible de réaliser des dents à profil pour diminuer encore l'oscillation du couple cumulé, mais on peut vérifier sur la figure 4, qui correspond à des résultats expérimentaux, que le couple cumulé est régulier avec la solution très simple que constitue un élargissement de la première dent, avec une surface extérieure cylindrique.

[0037] Plus tard, vers la valeur angulaire de 17°, quand la levée 1 est lâchée et libère son énergie transmise au premier marteau 7, pour percuter le premier timbre, ou gong, 71, la consommation retombe alors au premier niveau 11, jusqu'au réarmement presque immédiat dans cet exemple où la séquence se répète, puis vers 29°, où la séquence se répète encore.

[0038] De façon analogue, partant d'un état de repos à un premier niveau 21 faible ou nul de consommation de couple de la seconde dent 32 dong, on arme la seconde levée 2 à partir d'une position angulaire de 13° dans l'exemple de la figure 4, la consommation de couple de cette levée 2 croît jusqu'au second niveau de couple 22, qui constitue son niveau maximal, vers 18°. Ce couple chute vers 19°, quand la levée 2 est lâchée et libère son énergie transmise au second marteau 8, pour percuter le second timbre, ou gong, 81. La consommation retombe alors au premier niveau 21, jusqu'au réarmement vers 26°, où la séquence se répète, puis vers 37°, où la séquence se répète encore.

[0039] On voit sur la figure 4 que la courbe représentative du cumul de consommation de couple connaît des variations faibles, échelonnées entre 130 et 250 g.mm,

pendant toute la séquence de sonnerie. Dans cet exemple, le second niveau maxi 12 correspondant à la première levée 1 du premier marteau 7 ding « aigues » est de 215 g.mm, et le second niveau maxi 22 correspondant à la seconde levée 2 du second marteau 8 dong « graves » est de 155 g.mm. Le niveau maximal de la courbe résultante est de 250 g.mm, et est donc très sensiblement inférieur à la somme des couples maxi qui est de 370 g.mm. On comprend que le niveau maxi de couple 22 correspondant à la seconde levée pourrait être bien supérieur à ce qu'il est, sans beaucoup altérer la résultante, puisque les consommations de couple des deux levées sont en quelque sorte en opposition de phase grâce au palier retardateur sur la première dent.

[0040] Ainsi, le couple pris par la sonnerie ne comporte pas de pics importants dus à l'addition des couples des deux marteaux.

[0041] On atteint ainsi le but, qui est d'avoir un couple lissé avec un delta le plus faible possible, ce qui permet d'avoir moins de problèmes pour bien réguler la sonnerie dans ce cas de figure.

[0042] En somme, dans la version propre à un mécanisme de sonnerie, la surface de contact 10 est située en périphérie d'une roue 30 de sonnerie, et les première levée 1 et seconde levée 2 sont agencées pour actionner chacune au moins un marteau 7, respectivement 8, sur au moins un timbre ou gong 71, respectivement 81, par action d'autant de dents 31, respectivement 32 que comporte la roue de sonnerie 30 et qui constituent, complétées par des plages intermédiaires sans contact avec les première levée 1 et seconde levée 2, la surface de contact 10. Les marteaux peuvent aussi percuter un clavier ou similaire.

[0043] Dans une autre application où l'invention montre aussi tout son intérêt, la surface de contact 10 arme successivement au moins une première levée 1 et une seconde levée 2 que comportent des bascules d'un mécanisme de quantième, ou qui commandent le mouvement de telles bascules.

[0044] De façon préférée, ce mécanisme de quantième est alors un mécanisme de quantième instantané qui comporte plusieurs bascules, qui sont armées successivement par différentes levées, et qui sautent simultanément.

[0045] L'invention concerne encore un mécanisme de sonnerie comportant au moins une roue de sonnerie utilisant une partie de l'énergie fournie par une source d'énergie pour actionner au moins un marteau sur au moins un timbre, par action d'une dent ou d'une came que comporte ladite roue de sonnerie sur ledit marteau, et comportant au moins un dispositif de commande.

[0046] L'invention concerne encore un mécanisme de quantième comportant des bascules manoeuvrées par un tel dispositif 100.

[0047] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel dispositif de commande 100.

[0048] L'invention concerne encore une pièce d'horlo-

gerie comportant au moins un dispositif de commande 100, pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de sonnerie que comporte cette pièce d'horlogerie.

[0049] L'invention concerne encore une telle pièce d'horlogerie où le mécanisme de sonnerie est un mécanisme de sonnerie de répétition minutes.

[0050] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un dispositif de commande 100, pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de quantième que comporte la pièce.

Revendications

1. Dispositif mécanique (100) de commande séquentielle d'au moins deux levées d'un mécanisme horloger, lequel comporte des moyens moteurs et des moyens de déclenchement (3) pour commander l'activation d'au moins une première levée (1) et une seconde levée (2) pour actionner, ou bien respectivement un premier marteau (7) et un deuxième marteau (8), ou bien des bascules, lesdites au moins une première levée (1) et une seconde levée (2) qui sont agencées pour coopérer chacune avec une piste (301 ; 302) d'une surface de contact (10) que comporte ledit dispositif (100), ladite surface de contact (10) étant mobile sous l'action de moyens moteurs pour transmettre de l'énergie auxdites levées sous forme de couple, selon une séquence imposée par lesdites pistes (301 ; 302) où chacune des levées (1 ; 2) passe successivement d'un premier niveau (11 ; 21) de consommation de couple à un second niveau (12 ; 22) de consommation de couple supérieur audit premier niveau (11 ; 21) au cours d'une première phase de croissance (14 ; 24) où ladite levée emmagasine de l'énergie, puis dudit second niveau (12 ; 22) audit premier niveau (11 ; 21) au cours d'une seconde phase de décroissance (15 ; 25) dans laquelle ladite levée transmet de l'énergie à un mécanisme d'utilisation de ladite énergie, séquence dans laquelle ladite première levée (1) transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée à un mécanisme d'utilisation de ladite énergie avant ou au plus tard au moment où ladite seconde levée (2) transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée à un mécanisme d'utilisation, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de commande (100) comporte des moyens de retardement (4) agencés pour créer, au cours de la seconde phase de décroissance (15) de ladite première levée (1), au moins un palier de stabilisation (16) à un troisième niveau (13) de consommation de couple intermédiaire entre ledit premier niveau (11) et ledit second niveau (12) de consommation de couple de ladite première levée (1), pour éviter un pic de consommation de couple par le cumul des consommations de couple de chacune desdites levées, et **caractérisé en ce que** ladite surface de

contact (10) est en périphérie d'une roue (30) entraînée par lesdits moyens moteurs dudit mécanisme horloger ou par des moyens moteurs que comporte ledit dispositif (100), et **en ce qu'elle** pilote ladite séquence des mouvements des première levée (1) et seconde levée (2) qui sont montées pivotantes chacune autour d'un axe parallèle à celui de ladite roue (30) et extérieur à cette dernière, par une première piste (301) comportant au moins une première came de commande (31) pour la manoeuvre de ladite première levée (1), et par une seconde piste (302) distincte de ladite première piste (301) comportant au moins une seconde came de commande (32) pour la manoeuvre de ladite seconde levée (2), ladite première came de commande (31) comportant une surface de retardement (40) constituant lesdits moyens de retardement (4), et encore **caractérisé en ce que** ladite surface de retardement (40) est constituée par, ou bien un secteur cylindrique, dont l'axe est confondu avec celui de ladite roue (30), et qui constitue le plus grand diamètre de cette dernière dans la zone de débattement des première levée (1) et seconde levée (2), ou bien par une surface plane sensiblement tangente à un tel secteur cylindrique dont l'axe est confondu avec celui de ladite roue (30).

2. Dispositif de commande (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdites au moins une première levée (1) et une seconde levée (2) actionnent respectivement un premier marteau (7) et un deuxième marteau (8), et que l'une des pistes comporte des dents spéciales pour décaler dans le temps l'armage d'un des marteaux, et le garder armé jusqu'à son déclenchement.
3. Dispositif de commande (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdites au moins une première levée (1) et une seconde levée (2) actionnent respectivement un premier marteau (7) et un deuxième marteau (8), et que ledit dispositif de commande (100) arme les deux marteaux successivement plutôt que simultanément, et effectue un décalage de l'armage d'un des marteaux dans le temps, en élargissant une dent correspondante d'une roue (30), et en maintenant ce marteau armé jusqu'au déclenchement.
4. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) définit ladite séquence de façon à effectuer ledit palier de stabilisation (16) de consommation de couple de ladite première levée (1) pendant la première phase de croissance (24) de ladite seconde levée (2).
5. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) définit ladite séquence de

façon à commander, après ladite seconde phase de décroissance (15) de consommation de couple de ladite première levée (1), le démarrage d'une nouvelle première phase de croissance (14) pour une nouvelle manœuvre de ladite première levée (1), avant que ladite seconde phase de décroissance (25) de consommation de couple de ladite seconde levée (2) ne soit achevée.

6. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) définit ladite séquence de façon à commander, après l'achèvement de ladite première phase de croissance (14) de consommation de couple de ladite première levée (1), le démarrage de la première phase de croissance (24) de consommation de couple de ladite seconde levée (2).

7. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) comporte au moins une première came de commande (31) pour la manœuvre de ladite première levée (1) et au moins une seconde came de commande (32) pour la manœuvre de ladite seconde levée (2), chaque dite came de commande (31; 32) comportant une première rampe (310; 311) pour ladite première phase de croissance (14; 24) et une seconde rampe (320; 321) pour au moins la fin de ladite seconde phase de décroissance (15; 25), et au moins ladite première came de commande (31) comportant, entre ladite première rampe (310) et ladite seconde rampe (320), une surface intermédiaire (401) constituant lesdits moyens de retardement (4).

8. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) comporte au moins une première came de commande (31) pour la manœuvre de ladite première levée (1) et au moins une seconde came de commande (32) pour la manœuvre de ladite seconde levée (2), chaque dite came de commande (31; 32) comportant une première rampe (310; 311) pour ladite première phase de croissance (14; 24) et une seconde rampe (320; 321) pour au moins la fin de ladite seconde phase de décroissance (15; 25), et, entre ladite première rampe (310; 311) et ladite seconde rampe (320; 321), une surface intermédiaire (401; 402) constituant lesdits moyens de retardement (4).

9. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) est mobile sous l'action de moyens moteurs que comporte ledit dispositif (100).

10. Dispositif de commande (100) selon l'une des reven-

dications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) est située en périphérie d'une roue (30) de sonnerie, et que les première levée (1) et seconde levée (2) sont agencées pour actionner chacune au moins un marteau (7; 8) sur au moins un timbre (71; 81), par action d'autant de dents (31; 32) que comporte ladite roue de sonnerie (30) et qui constituent, complétées par des plages intermédiaires sans contact avec les première levée (1) et seconde levée (2), ladite surface de contact (10).

11. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) arme successivement au moins une première levée (1) et une seconde levée (2) que comportent des bascules d'un mécanisme de quantième, ou qui commandent le mouvement de telles bascules.

12. Dispositif de commande (100) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme de quantième est un mécanisme de quantième instantané qui comporte plusieurs bascules armées successivement par différentes levées, et **en ce que** toutes les bascules sautent simultanément.

13. Mécanisme de sonnerie comportant au moins une roue de sonnerie utilisant une partie de l'énergie fournie par une source d'énergie pour actionner au moins un marteau sur au moins un timbre, par action d'une dent ou d'une came que comporte ladite roue de sonnerie sur ledit marteau, et comportant au moins un dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 1 à 10.

14. Mécanisme de quantième comportant des bascules de quantième commandées par un dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 11 à 13

15. Pièce d'horlogerie comportant au moins un dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 1 à 13, pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de sonnerie que comporte ladite pièce, ou pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de quantième que comporte ladite pièce.

Patentansprüche

1. Mechanische Vorrichtung (100) zum sequentiellen Steuern wenigstens zweier Hebel eines Uhrmechanismus, die Motormittel und Auslösemittel (3) umfasst, um die Aktivierung wenigstens eines ersten Hebels (1) und eines zweiten Hebels (2) zu steuern, um entweder einen ersten Hammer (7) und einen zweiten Hammer (8) oder Wippen zu betätigen, wobei wenigstens der erste Hebel (1) und der zweite

Hebel (2) dafür ausgelegt sind, jeweils mit einer Bahn (301; 302) einer Kontaktoberfläche (10), die die Vorrichtung (100) aufweist, zusammenzuwirken, wobei die Kontaktoberfläche (10) unter der Wirkung von Motormitteln beweglich ist, um Energie an die Hebel in Form von Drehmoment gemäß einem Ablauf zu übertragen, der durch die Bahnen (301; 302) auferlegt wird, wobei sich jeder der Hebel (1; 2) nacheinander von einem ersten Drehmomentverbrauchs-niveau (11; 21) zu einem zweiten Drehmomentverbrauchs-niveau (12; 22), das höher als das erste Niveau (11; 21) ist, während einer ersten Zunahmephase (14; 24) bewegt, in der der Hebel Energie speichert, sich dann von dem zweiten Niveau (12; 22) zu dem ersten Niveau (11; 21) während einer zweiten Abnahmephase (15; 25) bewegt, in der der Hebel Energie an einen Mechanismus zur Verwendung der Energie überträgt, wobei in dem Ablauf der erste Hebel (1) die Energie, die er angesammelt hat, vollständig an einen Mechanismus zur Verwendung der Energie vor oder spätestens zu dem Zeitpunkt überträgt, zu dem der zweite Hebel (2) die Energie, die er angesammelt hat, vollständig an einen Verwendungsmechanismus überträgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (100) Verzögerungsmittel (4) umfasst, die dafür ausgelegt sind, während der zweiten Abnahmephase (15) des ersten Hebels (1) wenigstens eine Stabilisierungsstufe (16) mit einem dritten Drehmomentverbrauchs-niveau (13) zwischen dem ersten Drehmomentverbrauchs-niveau (11) und dem zweiten Drehmomentverbrauchs-niveau (12) des ersten Hebels (1) zu erzeugen, um eine Drehmomentverbrauchsspitze durch die Ansammlung von Drehmomentverbräuchen jedes der Hebel zu vermeiden, und **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kontaktoberfläche (10) am Umfang eines Rades (30) befindet, das durch die Motormittel des Uhrmechanismus oder durch Motormittel, die die Vorrichtung (100) umfasst, angetrieben wird, und dass sie den Ablauf von Bewegungen des ersten Hebels (1) und des zweiten Hebels (2), die jeweils drehbar um eine Achse parallel zu jener des Rades (30) und außerhalb desselben montiert sind, durch eine erste Bahn (301), die wenigstens einen ersten Steuernocken (31) für die Betätigung des ersten Hebels (1) aufweist, und durch eine zweite Bahn (302), die von den der ersten Bahn (301) verschieden ist und wenigstens einen zweiten Steuernocken (32) für die Betätigung des zweiten Hebels (2) aufweist, steuert, wobei der erste Steuernocken (31) eine Verzögerungsoberfläche (40) umfasst, die die Verzögerungsmittel (4) bildet, und ferner **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verzögerungsoberfläche (40) entweder durch einen zylindrischen Sektor, dessen Achse mit jener des Rades (30) zusammenfällt und der den größten Durchmesser dieses Letzteren in der Zone des Ausschlags des ersten Hebels (1) und des zweiten Hebels (2)

bildet, oder durch eine ebene Oberfläche, die zu einem solchen zylindrischen Sektor, dessen Achse mit jener des Rades (30) zusammenfällt, im Wesentlichen tangential ist, gebildet ist.

2. Steuervorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens der erste Hebel (1) und der zweite Hebel (2) einen ersten Hammer (7) bzw. einen zweiten Hammer (8) betätigen und dass die Bahnen spezielle Zähne aufweisen, um das Spannen eines der Hämmer zeitlich zu verzögern und ihn bis zu seiner Auslösung gespannt zu halten.
3. Steuervorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens der erste Hebel (1) und der zweite Hebel (2) einen ersten Hammer (7) bzw. einen zweiten Hammer (8) betätigen und dass die Steuervorrichtung (100) die beiden Hämmer eher nacheinander als gleichzeitig spannt und eine zeitliche Verzögerung des Spannens eines der Hämmer bewirkt, indem ein entsprechender Zahn eines Rades (30) vergrößert ist und diesen Hammer bis zum Auslösen gespannt hält.
4. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (10) den Ablauf in der Weise definiert, dass die Stabilisierungsstufe (16) des Drehmomentverbrauchs des ersten Hebels (1) während der ersten Zunahmephase (24) des zweiten Hebels (2) bewirkt wird.
5. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (10) den Ablauf in der Weise definiert, dass nach der zweiten Abnahmephase (15) des Drehmomentverbrauchs des ersten Hebels (1) das Starten einer neuen Zunahmephase (14) für eine erneute Betätigung des ersten Hebels (1) gesteuert wird, bevor die zweite Abnahmephase (25) des Drehmomentverbrauchs des zweiten Hebels (2) beendet ist.
6. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (10) den Ablauf in der Weise definiert, dass nach dem Beenden der ersten Zunahmephase (14) des Drehmomentverbrauchs des ersten Hebels (1) das Starten der ersten Zunahmephase (24) des Drehmomentverbrauchs des zweiten Hebels (2) gesteuert wird.
7. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (10) wenigstens einen ersten Steuernocken (31) für die Betätigung des ersten Hebels (1) und wenigstens einen zweiten Steuernocken (32) für die Betätigung des zweiten Hebels

(2) umfasst, wobei jeder Steuernocken (31; 32) eine erste Rampe (310; 311) für die erste Zunahmephase (14; 24) und eine zweite Rampe (320; 321) wenigstens für das Ende der zweiten Abnahmephase (15; 25) aufweist und wenigstens der erste Steuernocken (31) zwischen der ersten Rampe (310) und der zweiten Rampe (320) eine Zwischenoberfläche (401) aufweist, die die Verzögerungsmittel (4) bildet.

8. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (10) wenigstens einen ersten Steuernocken (31) für die Betätigung des ersten Hebels (1) und wenigstens einen zweiten Steuernocken (32) für die Betätigung des zweiten Hebels (2) umfasst, wobei jeder Steuernocken (31; 32) eine erste Rampe (310; 311) für die erste Zunahmephase (14; 24) und eine zweite Rampe (320; 321) wenigstens für das Ende der zweiten Abnahmephase (15; 25) und zwischen der ersten Rampe (310; 311) und der zweiten Rampe (320; 321) eine Zwischenoberfläche (401; 402), die die Verzögerungsmittel (4) bildet, umfasst.

9. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (10) unter der Wirkung von Motormitteln, die die Vorrichtung (100) umfasst, beweglich ist.

10. Steuervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kontaktoberfläche (10) am Umfang eines Lätwerkkrades (30) befindet und dass der erste Hebel und der zweite Hebel (2) dafür ausgelegt sind, jeweils wenigstens einen Hammer (7; 8) an wenigstens einer Tonfeder (71; 81) durch die Wirkung so vieler Zähne (31; 32), wie das Lätwerkrad (30) aufweist, die vervollständigt durch Zwischenbereiche ohne Kontakt mit dem ersten Hebel (1) und dem zweiten Hebel (2) die Kontaktoberfläche (10) bilden, zu betätigen.

11. Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (10) nacheinander wenigstens einen ersten Hebel (1) und einen zweiten Hebel (2), die Wippen eines Datumsmechanismus aufweisen und die die Bewegung dieser Wippen steuern, spannt.

12. Steuervorrichtung (100) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datumsmechanismus ein Sofortdatumsmechanismus ist, der mehrere Wippen umfasst, die nacheinander durch verschiedene Hebel gespannt werden, und dass alle Wippen gleichzeitig springen.

13. Lätwerkmechanismus, der wenigstens ein Lät-

werkrad aufweist, das einen Teil der Energie verwendet, die von einer Energiequelle geliefert wird, um wenigstens einen Hammer an wenigstens einer Tonfeder durch die Wirkung eines Zahns oder eines Nockens, den das Lätwerkrad aufweist, an dem Hammer zu betätigen, der wenigstens eine Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst.

14. Datumsmechanismus, der Datumswippen umfasst, die durch eine Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 11 bis 13 gesteuert werden.

15. Zeitmessgerät, das wenigstens eine Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 umfasst, um das Drehmoment zu regulieren, das von einem Lätwerkmechanismus, den das Gerät aufweist, verbraucht wird, oder um das Drehmoment zu regulieren, das von einem Datumsmechanismus verbraucht wird, den das Gerät aufweist.

Claims

1. Mechanical device (100) for the sequential control of at least two levers of a timepiece mechanism, which includes motor means and release means (3) for controlling the actuation of at least a first lever (1) and a second lever (2) to actuate, either respectively a first hammer (7) and a second hammer (8), or pivoting parts, said at least a first lever (1) and a second lever (7), which are each arranged to cooperate with a path (301; 302) of a contact surface (10) comprised in said device (100) said contact surface (10) being movable under the action of motor means to transmit energy to said levers in the form of torque, in a sequence imposed by said paths (301; 302), wherein each of the levers (1; 2) changes in succession from a first torque consumption level (11; 21) to a second torque consumption level (12; 22) higher than said first level (11; 21) during a first increasing phase (14; 24) wherein said lever stores energy, then from said second level (12; 22) to said first level (11; 21) during a second decreasing phase (15; 25) in which said lever transmits energy to a mechanism using said energy, during which sequence said first lever (1) transmits all of the energy that it has accumulated to a mechanism using said energy before, or at the latest at the moment when said second lever (2) transmits all of the energy it has accumulated to a user mechanism, **characterized in that** said control device (100) includes delaying means (4) arranged to create, during the second decreasing phase (15) of said first lever (1) at least one stabilising stage (16) at a third intermediate torque consumption level (13) between said first level (11) and said second level (12) of torque consumption of said first lever (1), to prevent a peak in torque consumption by cu-

- mulating the torque consumptions of each of said levers, and **characterized in that** said contact surface (10) is at the periphery of a wheel (30) driven by said motor means of said timepiece mechanism or by motor means comprised in said device (100), and **in that** said contact surface controls said sequence of movements of said first lever (1) and second lever (2) which are each pivotally mounted about an axis parallel to that of said wheel (30) and external thereto, by a first path (301) including at least a first control cam (31) for manoeuvring said first lever (1), and by a second path (302), distinct from said first path (301), including at least a second control cam (32) for manoeuvring said second lever (2), said first control cam (31) including a delay surface (40) forming said delaying means (4), and further **characterized in that** said delay surface (40) is formed either by a cylindrical sector whose axis coincides with that of said wheel (30), and which forms the largest diameter thereof in the area of travel of the first lever (1) and second lever (2), or by a plane surface substantially tangent to such a cylindrical sector whose axis coincides with that of said wheel (30).
2. Control device (100) according to claim 1, **characterized in that** said at least a first lever (1) and a second lever (2) respectively actuate a first hammer (7) and a second hammer (8), and **in that** one of the paths includes special teeth for causing a time lag in the winding of one of the hammers, and keeping the hammer wound until the release thereof.
 3. Control device (100) according to claim 1, **characterized in that** said at least a first lever (1) and a second lever (2) respectively actuate a first hammer (7) and a second hammer (8), and **in that** said control device (100) winds the two hammers in succession rather than simultaneously, and causes a time lag in the winding of one of the hammers, by enlarging a corresponding tooth of a wheel (30), and by keeping said hammer wound until release.
 4. Control device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** said contact surface (10) defines said sequence such that said torque consumption stabilising stage (16) of said first lever (1), occurs during the first increasing phase (24) of said second lever (2).
 5. Control device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** said contact surface (10) defines said sequence such that, after said second torque consumption decreasing phase (15) of said first lever (1), a new first increasing phase (14) for a new manoeuvre of said first lever (1) is started before said second torque consumption decreasing phase (25) of said second lever (2) has finished.
 6. Control device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** said contact surface (10) defines said sequence such that the first torque consumption increasing phase (24) of said second lever (2) is started after said first torque consumption increasing phase (14) of said first lever (1) has finished.
 7. Control device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** said contact surface (10) includes at least a first control cam (31) for manoeuvring said first lever (1), and at least a second control cam (32) for manoeuvring said second lever (2), each said control cam (31; 32) including a first ramp (310; 311) for said first increasing phase (14; 24) and a second ramp (320; 321) for at least the end of said second decreasing phase (15; 25), and at least said first control cam (31) including, between said first ramp (310) and said second ramp (320), an intermediate surface (401) forming said delaying means (4).
 8. Control device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** said contact surface (10) includes at least a first control cam (31) for manoeuvring said first lever (1) and at least a second control cam (32) for manoeuvring said second lever (2), each said control cam (31; 32) including a first ramp (310; 311) for said first increasing phase (14; 24) and a second ramp (320; 321) for at least the end of said second decreasing phase (15; 25), and, between said first ramp (310; 311) and said second ramp (320; 321), an intermediate surface (401; 402) forming said delaying means (4).
 9. Control device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** said contact surface (10) is movable under the action of motor means comprised in said device (100).
 10. Control device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that** said contact surface (10) is located at the periphery of a strike wheel (30), and **in that** the first lever (1) and second lever (2) are each arranged to actuate at least one hammer (7; 8) on at least one gong (71; 81), via the action of as many teeth (31; 32) as said strike wheel (30) possesses, and which, completed by intermediate pads having no contact with the first lever (1) and second lever (2), form said contact surface (10).
 11. Control device (100) according to any of claims 1 to 9, **characterized in that** said contact surface (10) winds, in succession, at least a first lever (1) and a second lever (2) comprised in pivoting elements of a date mechanism, or which control the movement of such pivoting elements.

12. Control device (100) according to the preceding claim, **characterized in that** said date mechanism is an instantaneous date mechanism which includes several pivoting elements wound in succession by various levers, and **in that** all the pivoting elements jump simultaneously. 5
13. Striking mechanism including at least one strike wheel using part of the energy supplied by an energy source to actuate at least one hammer on at least one gong, via the action of a tooth or cam comprised in said strike wheel on said hammer, and including at least one control device (100) according to any of claims 1 to 10. 10 15
14. Date mechanism including several pivoting date elements controlled by a control device (100) according to any of claims 11 to 13.
15. Timepiece (400) including at least one control device (100) according to any of claims 1 to 13 for regulating the torque consumed by a strike mechanism comprised in said timepiece, and/or for regulating the torque consumed by a date mechanism comprised in said timepiece. 20 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

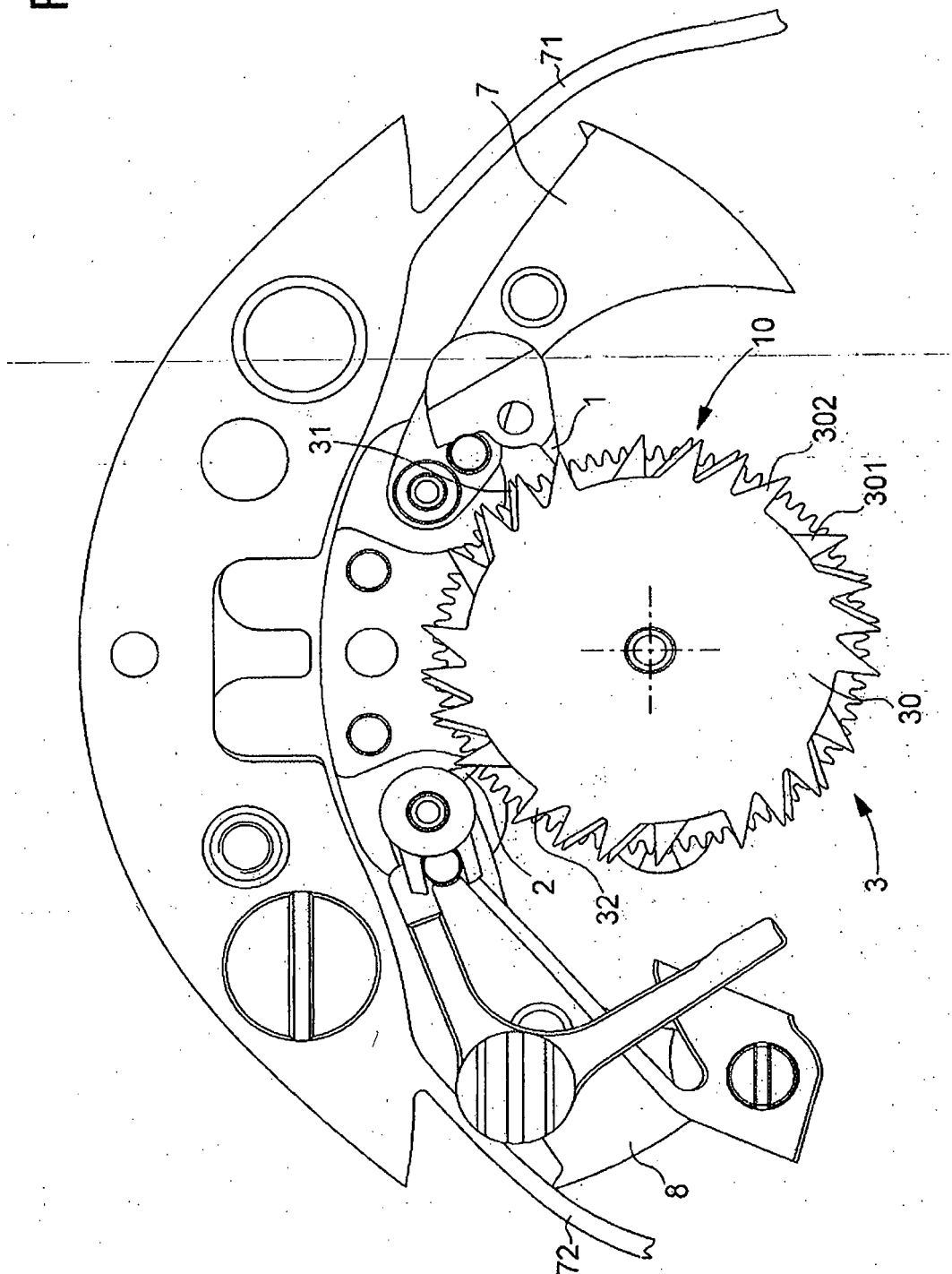


Fig. 2

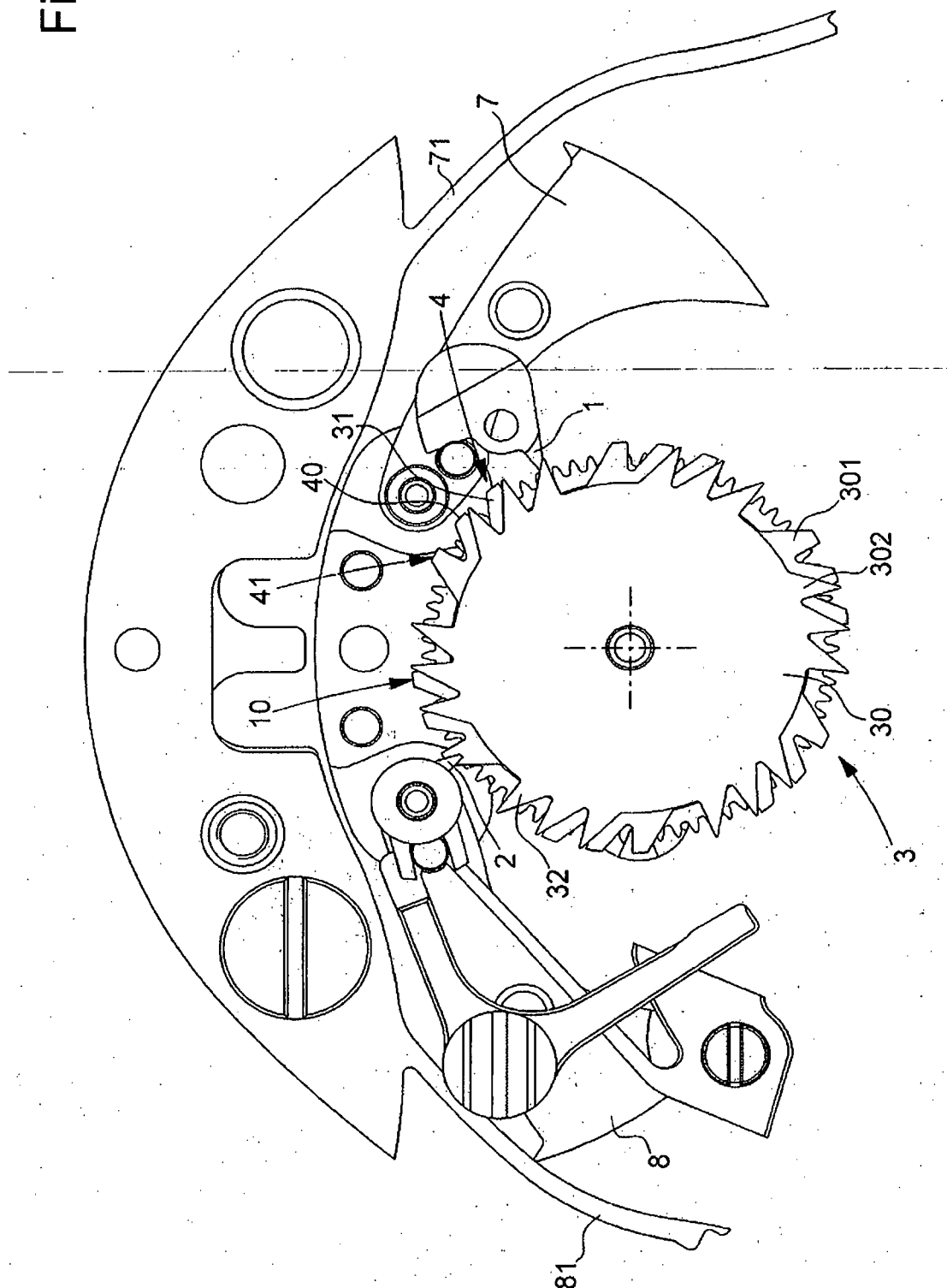


Fig. 3

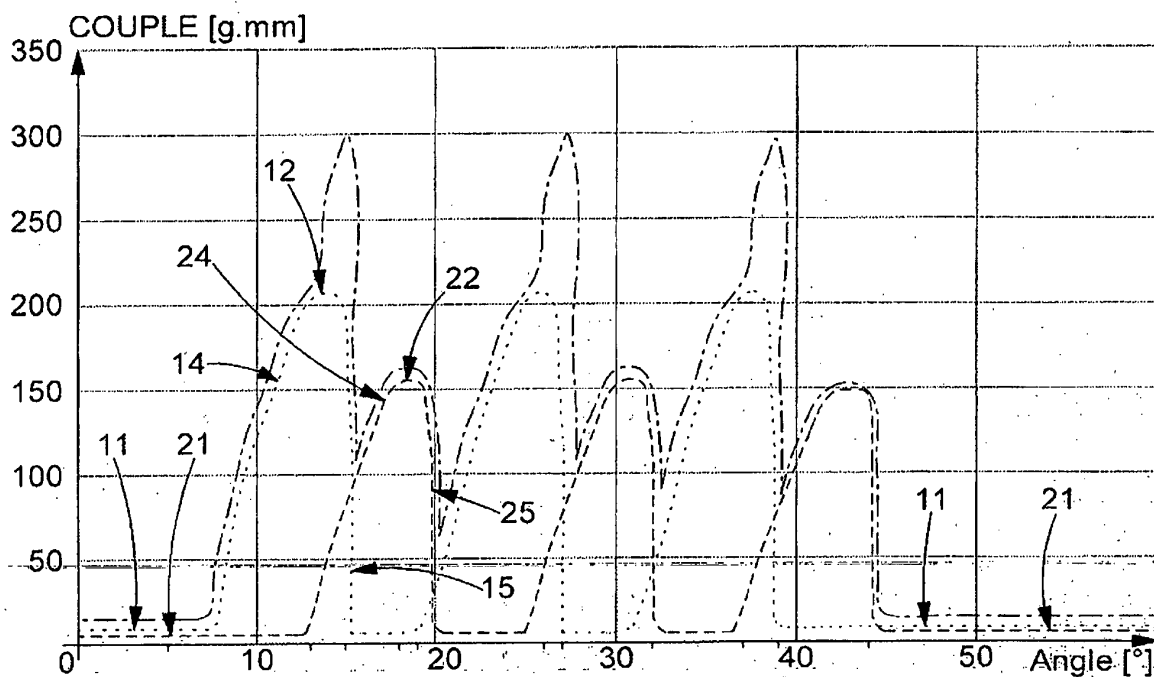
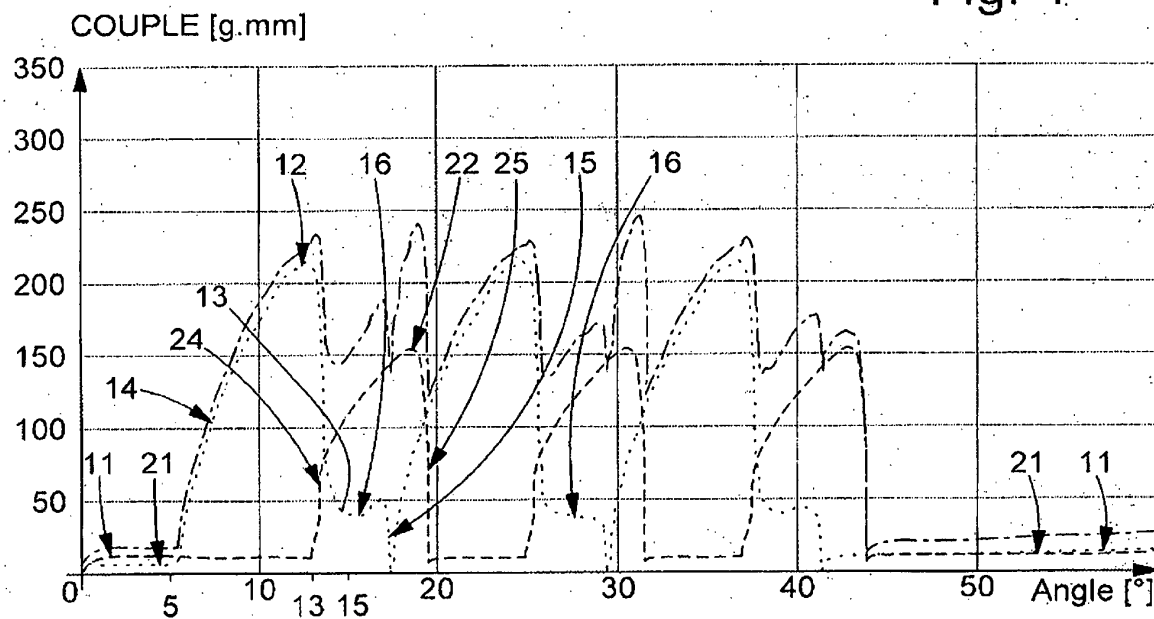


Fig. 4



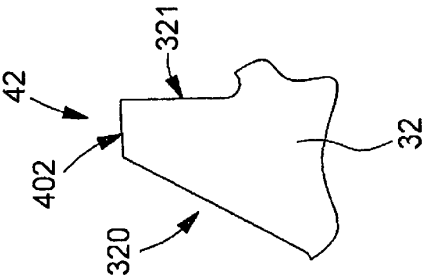


Fig. 5

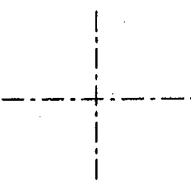
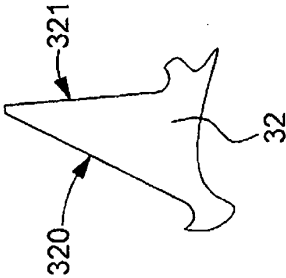


Fig. 6

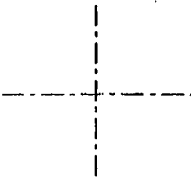
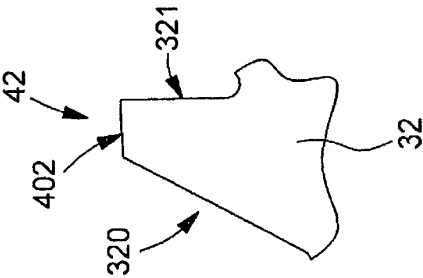


Fig. 7

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 604237 [0006]

Littérature non-brevet citée dans la description

- **FRANÇOIS LECOULTRE.** *Les montres compliquées*, 97-205 [0005]