



(11) **EP 2 363 765 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
01.05.2019 Bulletin 2019/18

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

(21) Numéro de dépôt: **11156530.5**

(22) Date de dépôt: **02.03.2011**

(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:
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

(30) Priorité: **05.03.2010 EP 10155664**

(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**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(56) Documents cités:
CH-B5- 604 237

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

EP 2 363 765 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] La présente invention concerne un dispositif mécanique de commande séquentielle d'au moins une première levée et une deuxième levée d'un mécanisme horloger, lesdites première levée et deuxième levée étant agencées pour commander respectivement le mouvement d'un premier mobile et d'un deuxième mobile pour effectuer, à l'encontre de moyens de rappel élastique, deux mouvements rapprochés dans le temps et partiellement superposés, ledit dispositif de commande comportant des premiers moyens d'armement dudit premier mobile et des deuxièmes moyens d'armement dudit deuxième mobile, ledit dispositif de commande étant agencé de façon à déclencher lesdits premier mobile et deuxième mobile successivement et non simultanément.

[0002] 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.

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel dispositif de commande.

[0004] 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.

Arrière-plan de l'invention

[0005] 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.

[0006] 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 compliquées, 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).

[0007] Le brevet CH 604 237 au nom de Dubois & Dépraz décrit une montre à répétition, avec un dispositif de sonnerie à deux timbres superposés de tonalités diffé-

rentes, 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.

[0008] Le document CH 633 376 D au nom de Dubois & Dépraz décrit une montre à répétition, dont la totalité du mécanisme de répétition est portée par un bâti indépendant se fixant à la platine du mouvement. Ce bâti porte, en son centre, une chaussée supplémentaire s'engageant sur la chaussée du mouvement, des moyens à saillie et creusure assurant la liaison, par simple engagement, entre la chaussée du mouvement et la chaussée supplémentaire, cette dernière portant une roue servant d'organe de prise de force pour l'entraînement d'au moins un colimaçon du mécanisme de sonnerie.

Résumé de l'invention

[0009] 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.

[0010] A cet effet, l'invention concerne un dispositif mécanique de commande séquentielle d'au moins une première levée et une deuxième levée d'un mécanisme horloger, selon la revendication 1.

[0011] L'invention concerne encore un mécanisme de sonnerie selon la revendication 13.

[0012] L'invention concerne encore un mécanisme de quantième selon la revendication 14.

[0013] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie selon la revendication 16.

[0014] L'invention présente l'avantage de permettre un dimensionnement au plus juste des sources d'énergie telles que barillets 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'invention 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.

Description sommaire des dessins

[0015] 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 ;
- la figure 8 est un diagramme similaire à la figure 4, représentant les consommations de couple des dents de la roue de sonnerie de la figure 2 selon l'invention, avec un autre réglage optimisé ;
- la figure 9 représente, sous la forme d'un schéma-bloc, une pièce d'horlogerie, comportant un mécanisme de sonnerie et un mécanisme de quantième,

chacun équipé d'un dispositif mécanique de commande séquentielle selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

5

[0016] 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.

10

[0017] L'invention concerne un dispositif mécanique 100 de commande séquentielle d'au moins une première levée 1 et une deuxième levée 2 d'un mécanisme horloger.

15

[0018] Ce mécanisme horloger 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.

20

[0019] Ces première levée 1 et deuxième levée 2 sont agencées pour commander respectivement le mouvement d'un premier mobile 7 et d'un deuxième mobile 8 pour effectuer, de préférence à l'encontre de moyens de rappel élastique, deux mouvements rapprochés dans le temps et partiellement superposés.

25

[0020] 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.

30

[0021] Le dispositif de commande 100 comporte des premiers moyens d'armement du premier mobile 7 et des deuxièmes moyens d'armement du deuxième mobile 8. Ce dispositif de commande 100 est agencé de façon à déclencher ces premier mobile 7 et deuxième mobile 8 successivement et non simultanément.

35

[0022] Selon l'invention, des moyens de retardement dans le temps entre l'armement et le déclenchement du mouvement du premier mobile 7 sont agencés pour maintenir un potentiel d'énergie accumulé dans le mécanisme de manoeuvre du premier mobile 7 pendant une durée déterminée, de façon à maintenir le premier mobile 7 armé pendant cette durée déterminée jusqu'à son déclenchement.

40

[0023] Selon l'invention, ces moyens de retardement sont une surface de retardement 40.

45

[0024] Des moyens de transmission sont agencés entre des moyens moteurs, que comporte le mécanisme horloger ou le dispositif de commande 100, et une surface de contact 10 comportant une première piste 301, de pilotage de la première levée 1, et sur laquelle est ménagée au moins une surface de retardement 40.

50

[0025] Dans une réalisation préférée, tel qu'illustré par les figures, la première piste 301 est agencée en périphérie d'une roue 30 entraînée par ces moyens moteurs, au moins une surface de retardement 40 a une amplitude angulaire, pendant laquelle ledit premier mobile 7 reste

55

armé, qui est comprise entre 15% et 25% de l'amplitude angulaire correspondant au cycle complet cumulé d'armement et de déclenchement des premier mobile 7 et deuxième mobile 8 ensemble, ou/et qui est comprise entre 25% et 40%, et plus particulièrement entre 35% et 40%, de l'amplitude angulaire correspondant au cycle d'armement et de maintien en position armée du premier mobile 7 seul.

[0026] Dans une variante, cumulable avec la réalisation précédente, la première piste 301 est agencée en périphérie d'une telle roue 30, et au moins une surface de retardement 40 i consiste en une surface sensiblement tangentielle à cette roue 30, et d'une longueur d'arc comprise entre 6 et 10% du plus grand rayon de la roue 30, avec lequel plus grand rayon coopère la première levée 1.

[0027] Les premiers moyens d'armement du premier mobile 7 sont agencés pour créer une première phase de croissance 14, dans laquelle la première levée 1 emmagasine de l'énergie entre un premier niveau 11 de consommation de couple et un second niveau 12 de consommation de couple supérieur au premier niveau 11. Les deuxièmes moyens d'armement du deuxième mobile 8 sont agencés pour créer une première phase de croissance 24 dans laquelle la deuxième levée 2 emmagasine de l'énergie entre un premier niveau 21 de consommation de couple et un second niveau 22 de consommation de couple supérieur au premier niveau 21. Les moyens de retardement sont agencés pour créer, au cours d'une seconde phase de décroissance 15 de la première levée 1 consécutive à la première phase de croissance 14, au moins un palier de stabilisation 16 à un troisième niveau 13 de consommation de couple intermédiaire entre le premier niveau 11 de consommation de couple et le second niveau 12 de consommation de couple. A l'issue de la seconde phase de décroissance 15, la première levée 1 transmet toute l'énergie qu'elle a accumulée pendant la première phase de croissance 14 à un mécanisme d'utilisation de cette énergie, avant ou au plus tard au moment où la deuxième levée 2 transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée pendant la première phase de croissance 24 à un mécanisme d'utilisation, de façon à éviter un pic de consommation de couple par le cumul des consommations de couple de chacune des première levée 1 et deuxième levée 2.

[0028] Les deuxièmes moyens d'armement comportent des moyens de transmission entre des moyens moteurs et une surface de contact 10 comportant une deuxième piste 302 pour commander la deuxième levée 2. La surface de contact 10 est mobile sous l'action de ces moyens moteurs pour transmettre de l'énergie aux levées 1 et 2 sous forme de couple, selon une séquence imposée par les pistes 301, 302, selon laquelle chacune des levées 1; 2, passe successivement du premier niveau 11, 21, de consommation de couple au second niveau 12, 22, de consommation de couple supérieur au premier niveau 11, 21, au cours d'une première phase de croissance 14, 24, où la levée 1, 2, emmagasine de

l'énergie, puis du second niveau 12, 22, au premier niveau 11, 21, au cours d'une seconde phase de décroissance 15, 25, dans laquelle la levée transmet de l'énergie à un mécanisme d'utilisation de cette énergie.

[0029] Si l'invention est illustrée ici avec une surface de contact 10 en périphérie d'une roue 30, dans d'autres modes de réalisation la surface de contact 10 est constituée par une crémaillère ou un ensemble de crémaillères accolées, ou bien encore la surface de contact 10 est constituée par un secteur avec une géométrie elliptique, comportant des pistes de cames ou des dents.

[0030] L'invention est ci-après plus particulièrement décrite pour l'application particulière à une sonnerie, illustrée par les figures, et qui n'est nullement restrictive. Dans ce cas d'une commande de sonnerie, sur ce dispositif mécanique 100 de commande séquentielle d'au moins une première levée de sonnerie 1 et une deuxième levée de sonnerie 2 d'un mécanisme horloger, la première levée 1 et la deuxième levée 2 sont agencées pour commander respectivement le mouvement d'un premier marteau 7 et d'un deuxième marteau 8 pour frapper deux coups rapprochés dans le temps. Ce dispositif de commande séquentielle 100 comporte des premiers moyens d'armement du premier marteau 7 et des deuxièmes moyens d'armement du deuxième marteau 8. Le dispositif de commande 100 est agencé de façon à déclencher le premier marteau 7 et le deuxième marteau 8 successivement et non simultanément.

[0031] Selon l'invention, les premiers moyens d'armement comportent des moyens de retardement dans le temps entre l'armement et le déclenchement du premier marteau 7, qui sont agencés pour maintenir un potentiel d'énergie accumulé dans le mécanisme de manoeuvre du premier marteau 7 pendant une durée déterminée, de façon à maintenir ce premier marteau 7 armé pendant cette durée déterminée jusqu'à son déclenchement, constituant ainsi des moyens de décalage de l'armage du premier marteau 7 dans le temps

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] Selon l'invention, ce dispositif de commande 100 comporte des moyens de retardement 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 consommation 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.

[0035] L'invention se différencie ainsi des mécanismes de sonnerie connus, qui font appel à des dentures de rochet de type « dent de loup », avec lesquelles la phase d'emmagasinage d'énergie lors de la montée sur la pente la moins raide de la dent est suivie, instantanément, d'une libération brutale d'énergie correspondant à la pente abrupte de la dent.

[0036] 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.

[0037] 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 manoeuvre 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.

[0038] 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.

[0039] La nature des moyens de retardement 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.

5 **[0040]** 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.

10 **[0041]** Les figures illustrent un exemple particulier d'utilisation de l'invention, relatif à un mécanisme de sonnerie 200. Les figures 1 et 3 illustrent un état de la technique connu, notamment des réalisations Montres Breguet. 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 manoeuvre de la première levée 1, et par une seconde piste 302, distincte de la première piste 301, et comportant au moins une seconde came de commande 32 pour la manoeuvre de la seconde levée 2. Ces cames de commande 31 et 32 connues dans l'art antérieur sont réalisées sous forme de dents pointues, tel que visible sur la figure 6.

25 **[0042]** Pour une sonnerie séquentielle de type ding-dong, ici répétée trois fois dans l'exemple des figures 1 et 3 relatives aux réalisations antérieures, 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.

45 **[0043]** 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.

[0044] 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 $15^\circ/27^\circ/39^\circ$, et un niveau très bas vers $20^\circ/32^\circ/44^\circ$. Dans cet exemple, le second niveau maxi 12 correspondant à la première levée 1 du premier marteau 7 ding «aigues» est de 200 gf.mm, et le second niveau maxi 22 correspondant à la seconde levée 2 du second marteau 8 dong «graves» est de 150 gf.mm. Le niveau maximal de la courbe résultante est de 300 gf.mm, et est donc seulement légèrement inférieur à la somme des couples maxi qui est de 350 gf.mm.

[0045] Lorsqu'un mécanisme de sonnerie 200 sonne ainsi, avec deux marteaux, deux coups proches, il est avantageux d'armer les deux marteaux successivement plutôt que simultanément, précisément pour éviter une pointe de consommation de couple instantanée. L'invention met en oeuvre un décalage de l'armage d'un des marteaux dans le temps, et un maintien de ce marteau armé jusqu'au déclenchement. Dans le cas illustré sur les figures où le mécanisme de commande est constitué par une roue dentée, le décalage de l'armage d'un des marteaux dans le temps est avantageusement obtenu en élargissant la dent correspondante.

[0046] 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 200 et des figures 2 et 4, la roue 30 est une roue de sonnerie.

[0047] 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.

[0048] Selon l'invention, la première came de com-

mande 31 comporte une surface de retardement 40 qui constitue les moyens de retardement, 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.

[0049] 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, qui forme les moyens de retardement.

[0050] 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, respectivement 402, qui forme des moyens de retardement. 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.

[0051] 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° .

[0052] 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 concen-

trique 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] Dans l'exemple de réalisation illustré sur les figures, les moyens de retardement comportent au moins une surface de retardement 40 qui est d'assez grande amplitude, en effet, l'amplitude angulaire pendant laquelle le premier marteau 7 reste armé est de préférence comprise entre 15% et 25% de l'amplitude angulaire correspondant au cycle complet cumulé d'armement et de déclenchement des deux marteaux 7 et 8, ou/et comprise entre 25% et 40%, préférentiellement entre 35% et 40%, de l'amplitude angulaire correspondant au cycle d'armement et de maintien en position armée du premier marteau 7.

[0056] 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 gf.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 «aiguës» est de 215 gf.mm, et le second niveau maxi 22 correspondant à la seconde levée 2 du second marteau 8 dong «graves» est de 155 gf.mm. Le niveau maximal de la courbe résultante est de 250 gf.mm, et est donc très sensiblement inférieur à la somme des couples maxi qui est de 370 gf.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.

[0057] La figure 8 illustre un autre réglage, correspon-

dant à une amplitude angulaire de la zone de retardement qui est ajustée à environ 36% de l'amplitude angulaire correspondant au cycle d'armement et de maintien en position armée du premier marteau 7, tandis que l'écart au rayon entre la valeur minimale et la valeur maximale parcourues par la première levée 1 pendant un cycle de sonnerie, est de l'ordre de 7% du rayon maximal sur lequel se situe la surface de retardement 40. Le ratio entre la longueur d'arc retardateur sur la surface de retardement 40 d'une part, et l'accroissement de rayon lors du cycle de sonnerie d'autre part, est voisin de 50%.

[0058] Le relâchement du premier marteau (en trait interrompu) se fait, après les paliers de retardement, aux angles de 53°, 110°, 167°, tandis que le relâchement du second marteau (en trait mixte) se fait aux valeurs de 68°, 125°, 182°, soit un écart de 15° entre la percussion du premier marteau et celle du second marteau, et écart de 42° entre chaque cycle.

[0059] La prise de couple est ici équivalente sur les deux marteaux, avec un maximum de 200 gf.mm environ.

[0060] La chute de couple est significative, quand la première denture arrive sur le plat, qui correspond à un couple d'environ 50 gf.mm, ce qui permet d'avoir un couple cumulé (en trait plein) qui ne dépasse pas la valeur de chaque couple séparé, soit 200 gf.mm, ce qui évite une consommation d'énergie inutile. La valeur la plus basse du couple cumulé est ici d'environ 25 gf.mm, lors du relâchement du second marteau et peu avant la reprise de couple au niveau de la première denture.

[0061] Naturellement, il est encore possible de limiter ce couple cumulé à une valeur encore inférieure, par exemple comprise entre 120 et 200 gf.mm. En effet, plus le couple cumulé est bas, et plus il se rapproche d'une valeur constante de prise de couple, qui est plus facile à réguler.

[0062] Ainsi, le couple pris par la sonnerie ne comporte pas de pics importants dûs à l'addition des couples des deux marteaux.

[0063] 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.

[0064] En somme, dans la version propre à un mécanisme de sonnerie 200, 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.

[0065] L'invention concerne encore un mécanisme de sonnerie 200 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 100. Ce dispositif de commande 100 est un dispositif de commande séquentielle de sonnerie, la première levée 1 est une première levée de sonnerie, la deuxième levée 2 est une deuxième levée de sonnerie d'un mécanisme horloger. Le premier mobile 7 est un premier marteau et le deuxième mobile 8 est un deuxième marteau 8, les première levée 1 et deuxième levée 2 sont agencées pour commander respectivement le mouvement du premier marteau 7 et du marteau 8 pour frapper deux coups rapprochés dans le temps, et la surface de contact 10 est située en périphérie d'une roue 30 de sonnerie. 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 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.

[0066] Une autre application avantageuse de l'invention concerne un mécanisme de quantième 300 comportant un tel dispositif de commande 100, comportant des moyens de retardement qui comportent au moins une surface de retardement 40 au niveau d'une surface de contact 10 qui arme successivement au moins une première levée 1 et une seconde levée 2 que comportent des bascules de ce mécanisme de quantième 300, ou qui commandent le mouvement de telles bascules.

[0067] Selon une caractéristique particulière, ce mécanisme de quantième 300 est un mécanisme de quantième instantané qui comporte plusieurs bascules armées successivement par différentes levées, et où toutes les bascules sautent simultanément.

[0068] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 400 comportant au moins un tel dispositif de commande 100, et comportant 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. Cette pièce comporte au moins un tel dispositif de commande 100, pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de sonnerie 200 ou un mécanisme de sonnerie de répétition minutes que comporte cette pièce, ou/et pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de quantième 300 que comporte cette pièce.

Revendications

1. Dispositif mécanique (100) de commande séquentielle d'au moins une première levée (1) et une deuxième levée (2) d'un mécanisme horloger, lesdites première levée (1) et deuxième levée (2) étant agencées pour commander respectivement le mouvement d'un premier mobile (7) et d'un deuxième mobile (8) pour effectuer, à l'encontre de moyens de

rappel élastique, deux mouvements rapprochés dans le temps et partiellement superposés, ledit dispositif de commande (100) comportant des premiers moyens d'armement dudit premier mobile (7) et des deuxièmes moyens d'armement dudit deuxième mobile (8), ledit dispositif de commande (100) étant agencé de façon à déclencher lesdits premier mobile (7) et deuxième mobile (8) successivement et non simultanément, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de commande (100) comporte en outre une surface de contact (10) comportant une première piste (301), pour le pilotage de ladite première levée (1), et sur laquelle surface de contact (10) est ménagée au moins une surface de retardement (40) dans le temps entre l'armement et le déclenchement du mouvement dudit premier mobile (7), ladite surface de retardement (40) étant agencée pour maintenir un potentiel d'énergie accumulé dans le mécanisme de commande dudit premier mobile (7), de façon à maintenir ledit premier mobile (7) armé pendant ledit temps jusqu'à son déclenchement, et encore **caractérisé en ce que** ladite première piste (301) est agencée en périphérie d'une roue (30) entraînée par des moyens moteurs que comporte ledit mécanisme horloger ou que comporte ledit dispositif (100), ladite surface de retardement (40) ayant une amplitude angulaire, pendant laquelle ledit premier mobile (7) reste armé, qui est comprise entre 15% et 25% de l'amplitude angulaire correspondant au cycle complet cumulé d'armement et de déclenchement desdits premier mobile (7) et deuxième mobile (8), ou/et qui est comprise entre 25% et 40% de l'amplitude angulaire correspondant au cycle d'armement et de maintien en position armée dudit premier mobile (7).

2. Dispositif de commande (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite surface de retardement (40) est une surface sensiblement tangentielle à ladite roue (30), et d'une longueur d'arc comprise entre 6 et 10% du plus grand rayon de ladite roue (30) avec lequel dit plus grand rayon coopère ladite première levée (1).

3. Dispositif de commande (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** lesdits premiers moyens d'armement dudit premier mobile (7) sont agencés pour créer une première phase de croissance (14) dans laquelle ladite première levée (1) emmagasine de l'énergie entre un premier niveau (11) de consommation de couple et un second niveau (12) de consommation de couple supérieur audit premier niveau (11), et **en ce que** lesdits deuxièmes moyens d'armement dudit deuxième mobile (8) sont agencés pour créer une première phase de croissance (24) dans laquelle ladite deuxième levée (2) emmagasine de l'énergie entre un premier niveau (21) de consommation de couple et un second niveau (22) de consommation de couple supé-

- rieur audit premier niveau (21), et **en ce que** lesdits moyens de retardement sont agencés pour créer, au cours d'une seconde phase de décroissance (15) de ladite première levée (1) consécutive à ladite première phase de croissance (14), au moins un palier de stabilisation (16) à un troisième niveau (13) de consommation de couple intermédiaire entre ledit premier niveau (11) de consommation de couple et ledit second niveau (12) de consommation de couple, et **en ce que** à l'issue de ladite seconde phase de décroissance (15) ladite première levée (1) transmet toute l'énergie qu'elle a accumulée pendant ladite première phase de croissance (14) à un mécanisme d'utilisation de ladite énergie, avant ou au plus tard au moment où ladite deuxième levée (2) transmet complètement l'énergie qu'elle a accumulée pendant ladite première phase de croissance (24) à un mécanisme d'utilisation, de façon à éviter un pic de consommation de couple par le cumul des consommations de couple de chacune desdites première levée (1) et deuxième levée (2).
4. Dispositif de commande (100) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** lesdits deuxième moyens d'armement comportent des moyens de transmission de couple entre lesdits moyens moteurs et une surface de contact (10) comportant une deuxième piste (302) pour le pilotage de ladite deuxième levée (2), selon une séquence imposée par lesdites pistes (301; 302) selon laquelle chacune des levées (1; 2) passe successivement dudit premier niveau (11; 21) de consommation de couple audit 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 (1; 2) 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 (1; 2) transmet de l'énergie à un mécanisme d'utilisation de ladite énergie.
5. Dispositif de commande (100) selon la revendication 4, **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).
6. Dispositif de commande (100) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) définit ladite séquence de façon à piloter, 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 manoeuvre 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.
7. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 4 à 6, **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).
8. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) est en périphérie de ladite roue (30), et **en ce qu'elle** est agencée pour piloter 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) et 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).
9. Dispositif de commande (100) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ladite surface de retardement (40) est constituée par 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.
10. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) comporte au moins une première came de commande (31) pour la manoeuvre de ladite première levée (1) et au moins une seconde came de commande (32) pour la manoeuvre 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) qui est ladite surface de retardement (40).
11. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) comporte au moins une première

re came de commande (31) pour la manoeuvre de ladite première levée (1) et au moins une seconde came de commande (32) pour la manoeuvre 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) qui est ladite surface de retardement (40).

12. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) est constituée par une crémaillère ou un ensemble de crémaillères accolées, ou bien **en ce que** ladite surface de contact (10) est constituée par un secteur avec une géométrie elliptique, comportant des pistes de cames ou des dents.

13. Mécanisme de sonnerie (200) 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 12, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de commande (100) est un dispositif de commande séquentielle de sonnerie, que ladite première levée (1) est une première levée de sonnerie, que ladite deuxième levée (2) est une deuxième levée de sonnerie d'un mécanisme horloger, que ledit premier mobile (7) est un premier marteau et que ledit deuxième mobile (8) est un deuxième marteau (8), lesdites première levée (1) et deuxième levée (2) étant agencées pour commander respectivement le mouvement dudit premier marteau (7) et dudit second marteau (8) pour frapper deux coups rapprochés dans le temps, et encore **caractérisé en ce que** ladite surface de contact (10) est située en périphérie de ladite roue (30) qui est une roue de sonnerie, et que ladite première levée (1) et ladite 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, et qui constituent, complétées par des plages intermédiaires sans contact avec ladite première levée (1) et ladite seconde levée (2), ladite surface de contact (10).

14. Mécanisme de quantième (300) comportant un dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel la surface de retardement (40) au niveau de ladite surface de contact (10) est agencée pour armer successivement au moins ladi-

te première levée (1) et une seconde levée (2) que comportent des bascules dudit mécanisme de quantième (300), ou qui commandent le mouvement de telles bascules.

15. Mécanisme de quantième (300) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme de quantième (300) est un mécanisme de quantième instantané dans lequel lesdites bascules sont armées successivement par différentes levées, et **en ce que** toutes les bascules sautent simultanément.

16. Pièce d'horlogerie (400) comportant un mécanisme horloger, lequel comporte des moyens moteurs et des moyens de déclenchement (3) pour piloter l'activation d'au moins une première levée (1) et une seconde levée (2), **caractérisée en ce que** ladite pièce (400) comporte au moins un dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 1 à 12, pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de sonnerie (200) ou un mécanisme de sonnerie de répétition minutes que comporte ladite pièce (400), ou/et pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de quantième (300) que comporte ladite pièce (400).

Patentansprüche

1. Mechanische Vorrichtung (100) zur sequentiellen Steuerung mindestens eines ersten Schöpfers (1) und eines zweiten Schöpfers (2) eines Uhrenmechanismus, wobei der erste Schöpfer (1) und der zweite Schöpfer (2) dafür ausgelegt sind, die Bewegung eines ersten Drehteils (7) bzw. eines zweiten Drehteils (8) zu steuern, um entgegen elastischen Rückstellmitteln zwei zeitlich eng beieinander liegende, sich einander teilweise überlagernde Bewegungen auszuführen, wobei die Steuervorrichtung (100) erste Spannmittel des ersten Drehteils (7) und zweite Spannmittel des zweiten Drehteils (8) umfasst, wobei die Steuervorrichtung (100) so beschaffen ist, dass sie das erste Drehteil (7) und das zweite Drehteil (8) nacheinander und nicht gleichzeitig auslöst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (100) weiterhin eine Kontaktfläche (10) aufweist, die eine erste Bahn (301) enthält, um den ersten Schöpfer (1) zu steuern, wobei auf der Kontaktfläche (10) mindestens eine Fläche (40) für eine Zeitverzögerung zwischen dem Spannen und dem Auslösen der Bewegung des ersten Drehteils (7) ausgebildet ist, wobei die Verzögerungsfläche (40) dafür ausgelegt ist, in dem Steuermechanismus des ersten Drehteils (7) akkumulierte potentielle Energie aufrechtzuerhalten, derart, dass das erste Drehteil (7) während der Zeit bis zu seinem Auslösen gespannt gehalten wird, und ferner **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Bahn (301) am Umfang

- eines Rades (30) angeordnet ist, das durch Antriebsmittel angetrieben wird, die der Uhrenmechanismus umfasst oder die die Vorrichtung (100) umfasst, wobei die Verzögerungsfläche (40) eine Winkelamplitude besitzt, in der das erste Drehteil (7) gespannt bleibt und die zwischen 15 % und 25 % der Winkelamplitude liegt, die einem kumulierten vollständigen Spann- und Auslösezyklus des ersten Drehteils (7) und des zweiten Drehteils (8) entspricht und/oder die zwischen 25 % und 40 % der Winkelamplitude liegt, die dem Zyklus des Spannens und des Haltens in der gespannten Position des ersten Drehteils (7) entspricht.
2. Steuervorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verzögerungsfläche (40) eine zu dem Rad (30) im Wesentlichen tangentielle Fläche ist, die eine Bogenlänge besitzt, die zwischen 6 % und 10 % des größeren Radius des Rades (30) liegt, wobei der erste Schöpfer (1) mit dem größeren Radius zusammenwirkt.
 3. Steuervorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Spannmittel des ersten Drehteils (7) dafür ausgelegt sind, eine erste Zunahmephase (14) zu erzeugen, in der der erste Schöpfer (1) Energie speichert zwischen einem ersten Drehmomentverbrauchsniveau (11) und einem zweiten Drehmomentverbrauchsniveau (12), das höher als das erste Niveau (11) ist, und dass die zweiten Spannmittel des zweiten Drehteils (8) dafür ausgelegt sind, eine erste Zunahmephase (24) zu erzeugen, in der der zweite Schöpfer (2) Energie speichert zwischen einem ersten Drehmomentverbrauchsniveau (21) und einem zweiten Drehmomentverbrauchsniveau (22), das höher als das erste Niveau (21) ist, und dass die Verzögerungsmittel dafür ausgelegt sind, während einer zweiten Abnahmephase (15) des ersten Schöpfers (1), die auf die erste Zunahmephase (14) folgt, mindestens eine Stabilisierungsphase (16) auf einem dritten Drehmomentverbrauchszwischeniveau (13) zwischen dem ersten Drehmomentverbrauchsniveau (11) und dem zweiten Drehmomentverbrauchsniveau (12) zu erzeugen, und dass am Ende der zweiten Abnahmephase (15) der erste Schöpfer (1) die gesamte Energie, die er während der ersten Zunahmephase (14) akkumuliert hat, an einen Mechanismus für die Nutzung der Energie überträgt, vor oder spätestens zu dem Zeitpunkt, zu dem der zweite Schöpfer (2) die Energie, die er während der ersten Zunahmephase (24) akkumuliert hat, vollständig an einen Nutzungsmechanismus überträgt, um eine Drehmomentverbrauchsspitze durch die Kumulation der Drehmomentverbräuche sowohl des ersten Schöpfers (1) als auch des zweiten Schöpfers (2) zu vermeiden.
 4. Steuervorrichtung (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Spannmittel Mittel zur Drehmomentübertragung zwischen den Antriebsmitteln und einer Kontaktfläche (10) umfassen, die eine zweite Bahn (302) für die Steuerung des zweiten Schöpfers (2) aufweist, entsprechend einem durch die Bahnen (301; 302) auferlegten Ablauf, gemäß dem jeder der Schöpfer (1; 2) während einer ersten Zunahmephase (14; 24), in der der Schöpfer (1; 2) Energie speichert, nacheinander von dem ersten Drehmomentverbrauchs niveau (11; 21) zu dem zweiten Drehmomentverbrauchs niveau (12; 22), das höher als das erste Niveau (11; 21) ist, übergeht und dann während einer zweiten Abnahmephase (15; 25), in der der Schöpfer (1; 2) Energie an einen Mechanismus zur Nutzung der Energie überträgt, von dem zweiten Niveau (12; 22) zu dem ersten Niveau (11; 21) übergeht.
 5. Steuervorrichtung (100) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (10) den Ablauf so definiert, dass die erste Drehmomentverbrauchs-Stabilisierungsphase (16) des ersten Schöpfers (1) während der ersten Zunahmephase (24) des zweiten Schöpfers (2) auftritt.
 6. Steuervorrichtung (100) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktoberfläche (10) den Ablauf so definiert, dass nach der zweiten Drehmomentverbrauchs-Abnahmephase (15) des ersten Schöpfers (1) der Beginn einer neuen ersten Zunahmephase (14) für eine neue Betätigung des ersten Schöpfers (1) gesteuert wird, bevor die zweite Drehmomentverbrauchs-Abnahmephase (25) des zweiten Schöpfers (2) endet.
 7. Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (10) den Ablauf so definiert, dass nach dem Beenden der ersten Drehmomentverbrauchs-Zunahmephase (14) des ersten Schöpfers (1) der Beginn der ersten Drehmomentverbrauchs-Zunahmephase (24) des zweiten Schöpfers (2) gesteuert wird.
 8. Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kontaktfläche (10) am Umfang des Rades (30) befindet und dass sie dazu ausgelegt ist, den Ablauf der Bewegungen des ersten Schöpfers (1) und des zweiten Schöpfers (2) zu steuern, die jeweils drehbar um eine zu jener des Rades (30) parallelen Achse und außerhalb dieser Letzteren montiert sind, über eine erste Bahn (301), die mindestens einen ersten Steuernocken (31) zur Betätigung des ersten Schöpfers (1) aufweist, und über eine zweite Bahn (302), die von der ersten Bahn (301) verschieden ist und mindestens einen zweiten Steuernocken (32) zur Betätigung des zweiten Schöpfers (2) aufweist, wobei der erste Steuernocken (31) eine Verzögerungs-

fläche (40) aufweist.

9. Steuervorrichtung (100) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verzögerungsfläche (40) gebildet ist durch einen zylindrischen Bereich, dessen Achse mit jener des Rades (30) zusammenfällt und der den größten Durchmesser dieses Letzteren in der Ausschlagzone des ersten Schöpfers (1) und des zweiten Schöpfers (2) bildet, oder durch eine ebene Fläche, die zu einem solchen zylindrischen Bereich im Wesentlichen tangential ist.
10. Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (10) mindestens einen ersten Steuernocken (31) für die Betätigung des ersten Schöpfers (1) und mindestens einen zweiten Steuernocken (32) für die Betätigung des zweiten Schöpfers (2) umfasst, wobei jeder Steuernocken (31; 32) eine erste Rampe (310; 311) für die erste Zunahmephase (14; 24) und eine zweite Rampe (320; 321) mindestens für das Ende der zweiten Abnahmephase (15; 25) aufweist und wobei mindestens der erste Steuernocken (31) zwischen der ersten Rampe (310) und der zweiten Rampe (320) eine Zwischenfläche (401) aufweist, die die Verzögerungsfläche (40) ist.
11. Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (10) mindestens einen ersten Steuernocken (31) für die Betätigung des ersten Schöpfers (1) und mindestens einen zweiten Steuernocken (32) für die Betätigung des zweiten Schöpfers (2) umfasst, wobei jeder Steuernocken (31; 32) eine erste Rampe (310; 311) für die erste Zunahmephase (14; 24) und eine zweite Rampe (320; 321) mindestens für das Ende der zweiten Abnahmephase (15; 25) und zwischen der ersten Rampe (310; 311) und der zweiten Rampe (320; 321) eine Zwischenfläche (401; 402) aufweist, die die Verzögerungsoberfläche (40) ist.
12. Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (10) durch eine Zahnstange oder eine Anordnung aneinandergebauter Zahnstangen gebildet ist oder dass die Kontaktfläche (10) durch einen Bereich mit elliptischer Geometrie gebildet ist, der Nockenbahnen oder Zähne aufweist.
13. Schlagwerkmechanismus (200), umfassend mindestens ein Schlagwerkrad, das einen Teil der von einer Energiequelle gelieferten Energie nutzt, um durch die Einwirkung eines Zahns oder eines Nockens, den das Schlagwerkrad aufweist, auf mindestens einen Hammer, diesen mindestens einen Hammer gegen mindestens eine Tonfeder zu schlagen, und umfassend mindestens eine Steuervorrichtung

(100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (100) eine Vorrichtung für die sequentielle Steuerung des Schlagwerks ist, dass der erste Schöpfer (1) ein erster Schlagwerkschöpfer ist, dass der zweite Schöpfer (2) ein zweiter Schlagwerkschöpfer eines Uhrenmechanismus ist, dass das erste Drehteil (7) ein erster Hammer ist und dass das zweite Drehteil (8) ein zweiter Hammer (8) ist, wobei der erste Schöpfer (1) und der zweite Schöpfer (2) dafür ausgelegt sind, die Bewegung des ersten Hammers (7) bzw. des zweiten Hammers (8) zu steuern, um zwei zeitlich eng beieinander liegende Schläge auszuführen, und weiterhin **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Kontaktfläche (10) am Umfang des Rades (30), das ein Schlagwerkrad ist, befindet und dass der erste Schöpfer (1) und der zweite Schöpfer (2) dafür ausgelegt sind, jeweils mindestens einen Hammer (7; 8) durch die Einwirkung ebenso vieler Zähne (31; 32), wie sie das Schlagwerkrad aufweist und die ergänzt durch Zwischenbereiche ohne Kontakt mit dem ersten Schöpfer (1) und dem zweiten Schöpfer (2) die Kontaktfläche (10) bilden, gegen mindestens eine Tonfeder (71; 81) zu schlagen.

14. Datumsmechanismus (300), umfassend eine Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Verzögerungsfläche (40) auf Höhe der Kontaktfläche (10) dafür ausgelegt ist, nacheinander mindestens den ersten Schöpfer (1) und einen zweiten Schöpfer (2), die Wippen des Datumsmechanismus (300) enthalten oder die die Bewegung solcher Wippen steuern, zu spannen.

15. Datumsmechanismus (300) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datumsmechanismus (300) ein momentaner Datumsmechanismus ist, bei dem die Wippen nacheinander durch unterschiedliche Schöpfer gespannt werden, und dass sämtliche Wippen gleichzeitig umspringen.

16. Zeitmessgerät (400), umfassend einen Uhrenmechanismus, der Antriebs- und Auslösemittel (3) zum Steuern der Aktivierung mindestens eines ersten Schöpfers (1) und eines zweiten Schöpfers (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gerät (400) mindestens eine Steuervorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 für die Einstellung des Drehmoments umfasst, das durch einen Schlagwerkmechanismus (200) oder einen Minuten-Repetier-Schlagwerkmechanismus, den das Gerät (400) aufweist, verbraucht wird, und/oder für die Einstellung des Drehmoments, das durch einen Datumsmechanismus (300), den das Gerät (400) aufweist, verbraucht wird.

Claims

1. Mechanical device (100) for the sequential control of at least a first lever (1) and a second lever (2) of a timepiece mechanism, said first lever (1) and said second lever (2) being arranged for respectively controlling the movement of a first wheel set (7) and a second wheel set (8), against elastic return means, to make two movements that are close together in time and partially superposed, said control device (100) including first means for winding said first wheel set (7) and second means for winding said second wheel set (8), said control device (100) being arranged to release said first wheel set (7) and said second wheel set (8) in succession and not simultaneously, **characterised in that** said control device (100) further includes a contact surface (10) including a first path (301), for controlling said first lever (1), and on which contact surface (10) is arranged at least one delay surface (40) for creating a delay in time between the winding and release of the movement of said first wheel set (7), said delay surface (40) being arranged so as to maintain an energy potential accumulated in the control mechanism of said first wheel set (7), so as to maintain said first wheel set (7) wound during said time until the release thereof, and also **characterised in that** said first path (301) is arranged at the periphery of a wheel (30) driven by motor means comprised in said timepiece mechanism or comprised in said device (100), said delay surface (40) having an angular amplitude, during which said first wheel set (7) remains wound, which is comprised between 15% and 25% of the angular amplitude corresponding to the complete cumulated winding and release cycle of said first wheel set (7) and second wheel set (8), and/or which is comprised between 25% and 40% of the angular amplitude corresponding to the cycle of winding and holding said first wheel set (7) in a wound position.
2. Control device (100) according to claim 1, **characterised in that** said delay surface (40), is a substantially tangential surface to said wheel (30), and has an arc length comprised between 6% and 10% of the largest radius of said wheel (30) with which said largest radius said first lever (1) cooperates.
3. Control device (100) according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** said first winding means for said first wheel set (7) is arranged to create a first increasing phase (14) in which said first lever (1) stores energy between a first torque consumption level (11) and a second torque consumption level (12) which is higher than said first level (11), and **in that** said second winding means for said second wheel set (8) is arranged to create a first increasing phase (24) in which said second lever (2) stores energy between a first torque consumption level (21) and a second torque consumption level (22), which is higher than said first level (21), and **in that** said delaying means is arranged to create, during a second decreasing phase (15) of said first lever (1) consecutive to said first increasing phase (14), at least one stabilising stage (16) at a third intermediate torque consumption level (13) between said first torque consumption level (11) and said second torque consumption level (12), and **in that**, at the end of said second decreasing phase (15), said first lever (1) transmits all of the energy that it has accumulated during said first increasing phase (14) to a mechanism that uses said energy, before or at the latest at the moment at which said second lever (2) transmits all of the energy that it has accumulated during said first increasing phase (24) to a user mechanism, so as to prevent a peak in torque consumption by cumulating the torque consumptions of each of said first (1) and second (2) levers.
4. Control device (100) according to claim 3, **characterised in that** said second winding means includes means for transmitting torque between said motor means and a contact surface (10) including a second path (302) for controlling said second lever (2), in a sequence imposed by said paths (301; 302) in which each of the levers (1; 2) changes in succession from said first torque consumption level (11; 21) to said second torque consumption level (12; 22), which is higher than said first level (11; 21) during a first increasing phase (14; 24) in which said lever (1; 2) 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 (1; 2) transmits energy to a mechanism that uses said energy.
5. Control device (100) according to claim 4, **characterised 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).
6. Control device (100) according to either claim 4 or claim 5, **characterised 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.
7. Control device (100) according to any of claims 4 to 6, **characterised in that** said contact surface (10) defines said sequence such that it controls the starting of the first torque consumption increasing phase (24) of said second lever (2) after said first torque consumption increasing phase (14) of said first lever

- (1) has finished.
8. Control device (100) according to any of claims 4 to 7, **characterised in that** said contact surface (10) is at the periphery of said wheel (30), and **in that** it is arranged such that it drives said sequence of movements of the first lever (1) and the second lever (2), which are pivotally mounted each about a parallel axis to the axis of said wheel (30) and external thereto, via a first path (301) including at least a first control cam (31) for manoeuvring said first lever (1), and via a second path (302) distinct from said first path (301) and including at least a second control cam (32) for manoeuvring said second lever (2), said first control cam (31) including a delay surface (40).
 9. Control device (100) according to claim 8, **characterised in that** said delay surface (40) is formed by a cylindrical sector, whose axis merges with that of said wheel (30) and which constitutes the largest diameter of said wheel in the area of travel of the first lever (1) and second lever (2), or by a flat surface substantially tangential to such a cylindrical sector.
 10. Control device (100) according to any of claims 4 to 9, **characterised 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) that is said delay surface (40).
 11. Control device (100) according to any of claims 4 to 10, **characterised 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) that is said delay surface (40).
 12. Control device (100) according to any of claims 1 to 11, **characterised in that** said contact surface (10) is formed by a rack or set of attached racks, or **in that** said contact surface (10) is formed by a sector with an elliptical geometry, including cam paths or teeth.
 13. Striking mechanism (200) 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 12, **characterised in that** said control device (100) is a sequential strike control device, **in that** said first lever (1) is a first strike lever, said second lever (2) is a second strike lever of a timepiece mechanism, said first wheel set (7) is a first hammer and said second wheel set (8) is a second hammer (8), said first lever (1) and second lever (2) being arranged for respectively controlling the movement of said first hammer (7) and said second hammer (8), for striking two blows close together in time, and further **characterised in that** said contact surface (10) is located at the periphery of said wheel (30), which is a strike wheel, and **in that** said first lever (1) and said 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 possesses, and which, completed by intermediate pads having no contact with said first lever (1) and said second lever (2), form said contact surface (10).
 14. Date mechanism (300) including a control device (100) according to any of claims 1 to 12, wherein the delay surface (40) at the level of said contact surface (10) is arranged such that it winds, in succession, at least said first lever (1) and a second lever (2) which are comprised in pivoting elements of said date mechanism (300), or which control the movement of such pivoting elements.
 15. Date mechanism (300) according to claim 14, **characterised in that** said date mechanism (300) is an instantaneous date mechanism wherein said pivoting elements are wound in succession by different levers, and **in that** all of the pivoting elements jump simultaneously.
 16. Timepiece (400) including a timepiece mechanism, which includes motor means and release means (3) for controlling actuation of at least a first lever (1) and a second lever (2), **characterised in that** said timepiece (400) includes at least one control device (100) according to any of claims 1 to 12 for regulating the torque consumed by a strike mechanism (200) or a minute repeater strike mechanism comprised in said timepiece (400), and/or for regulating the torque consumed by a date mechanism (300) comprised in said timepiece (400).

Fig. 1

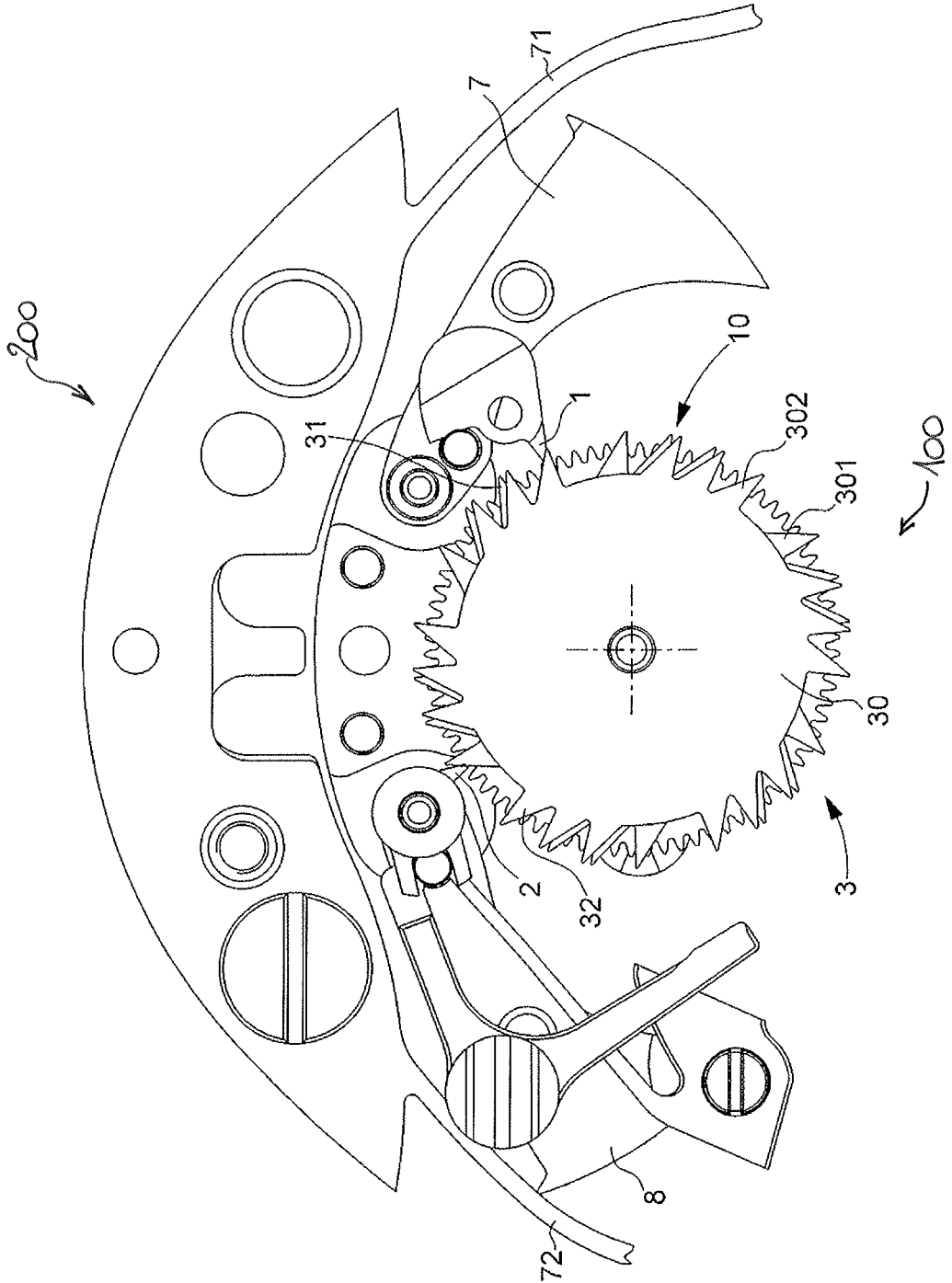


Fig. 2

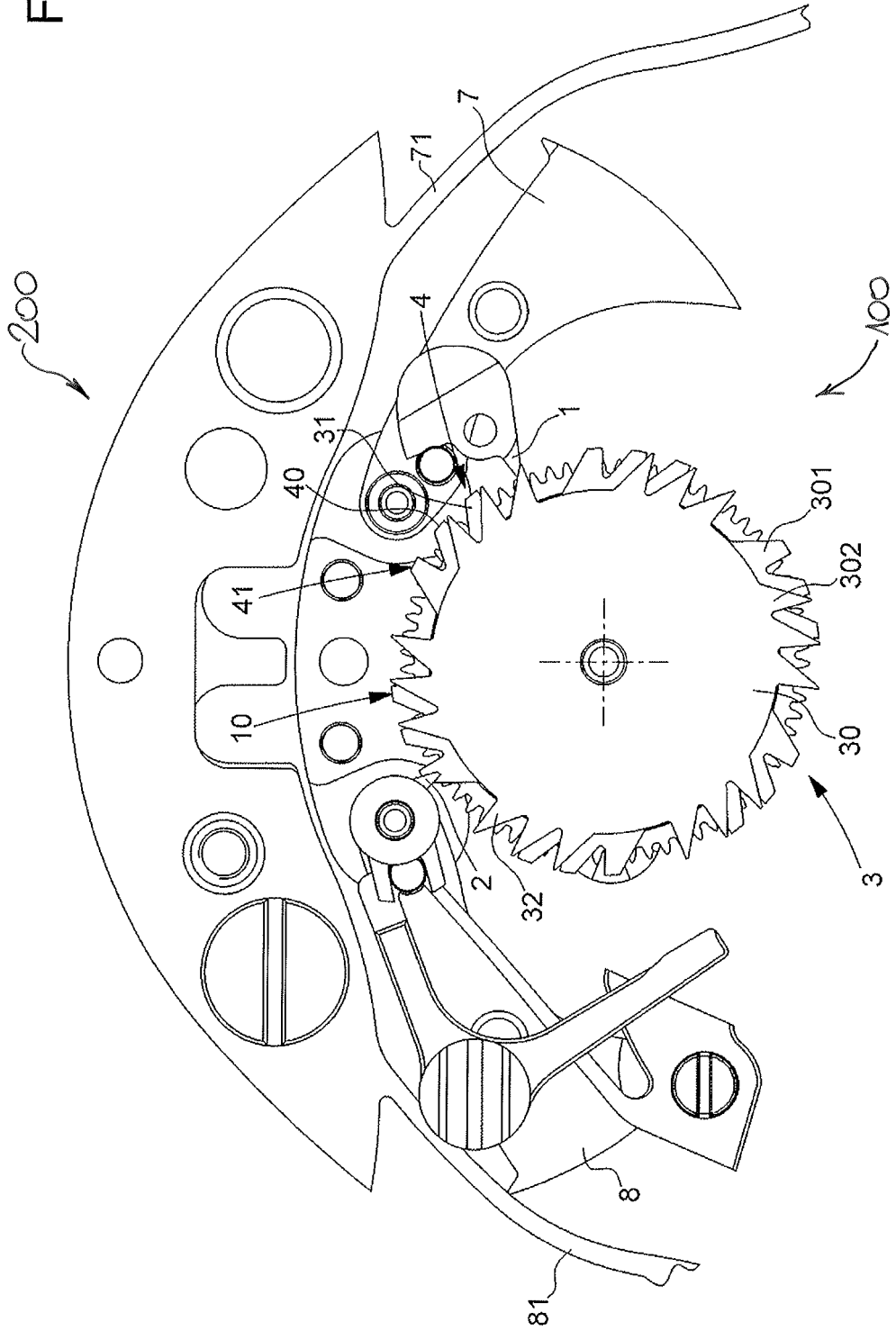


Fig. 3

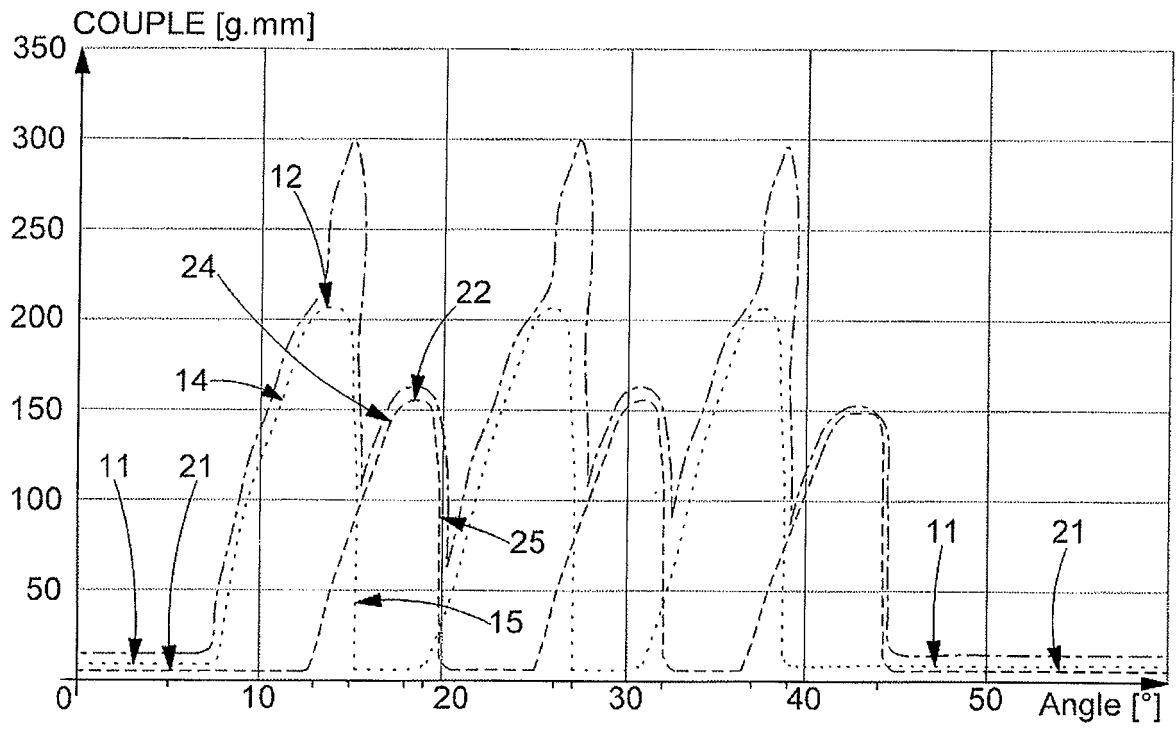
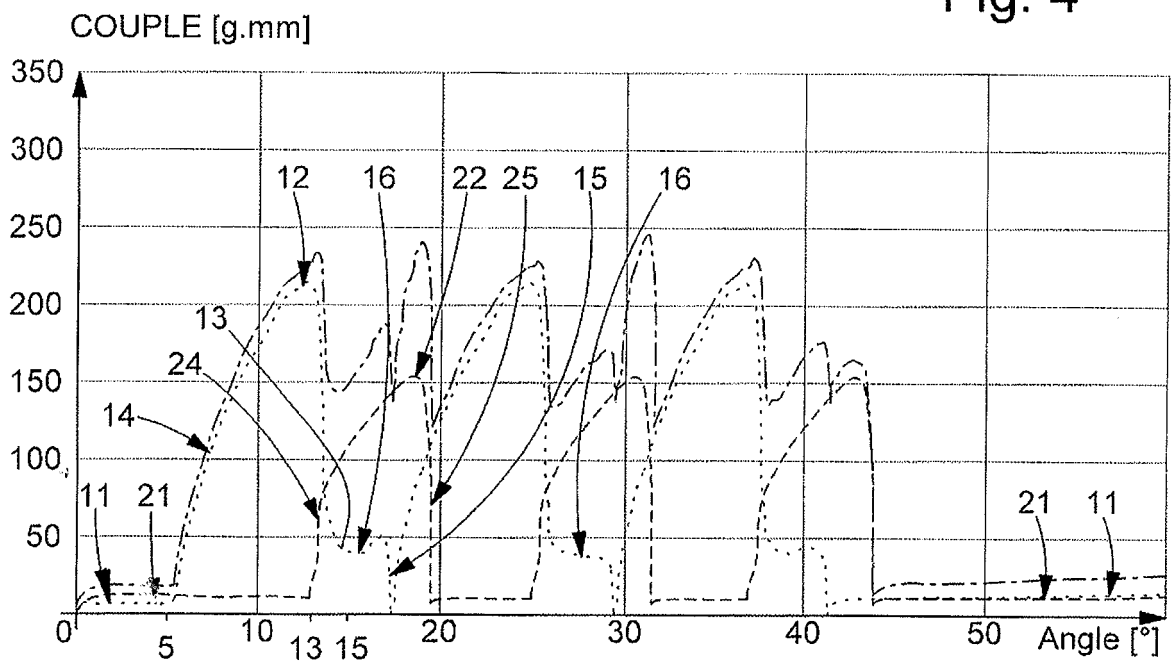


Fig. 4



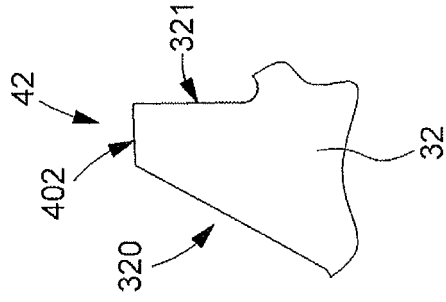


Fig. 5

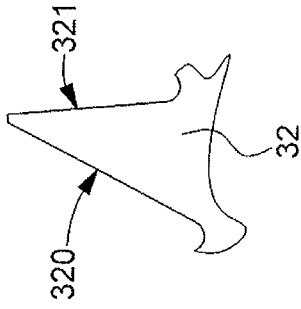


Fig. 6

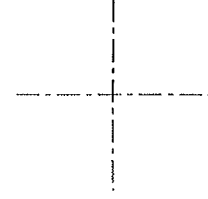
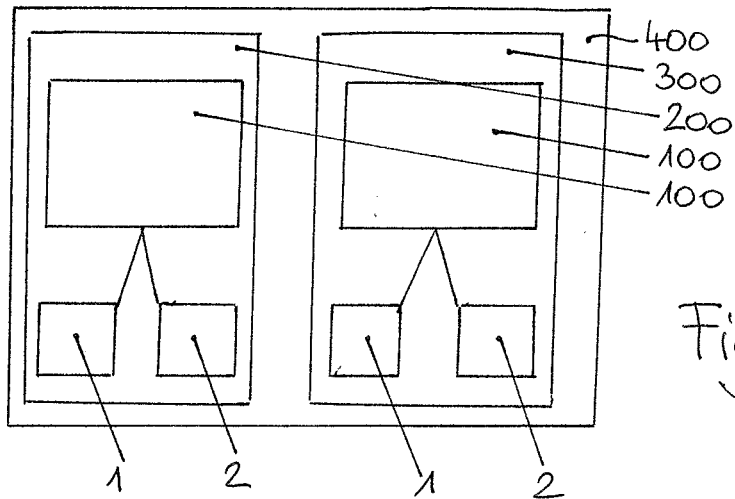
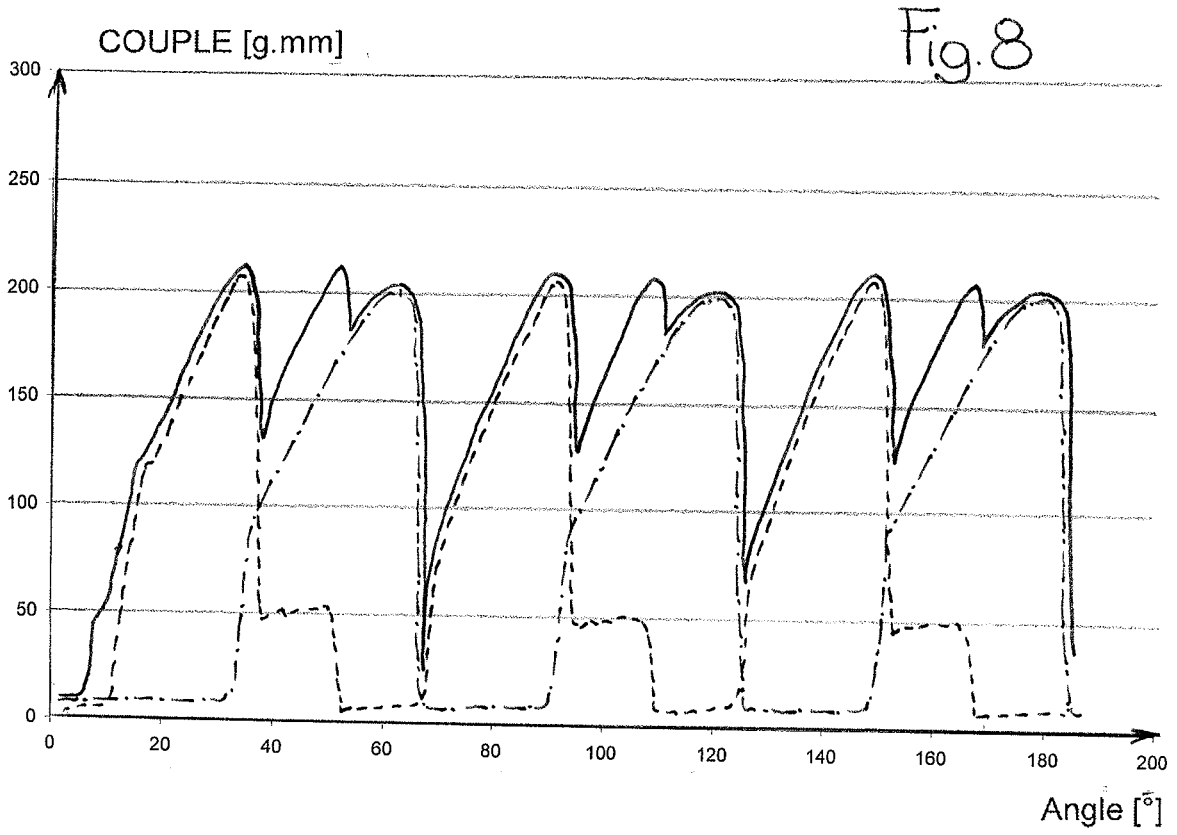


Fig. 7



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, Dubois & Dépraz [0007]
- CH 633376 D, Dubois & Dépraz [0008]

Littérature non-brevet citée dans la description

- **FRANÇOIS LECOULTRE**. Les montres compliquées. 97-205 [0006]