



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(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**

(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
Etats d'extension désignés:
AL BA ME RS

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

(71) Demandeur: **Montres Breguet SA**
1344 L'Abbaye (CH)

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

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

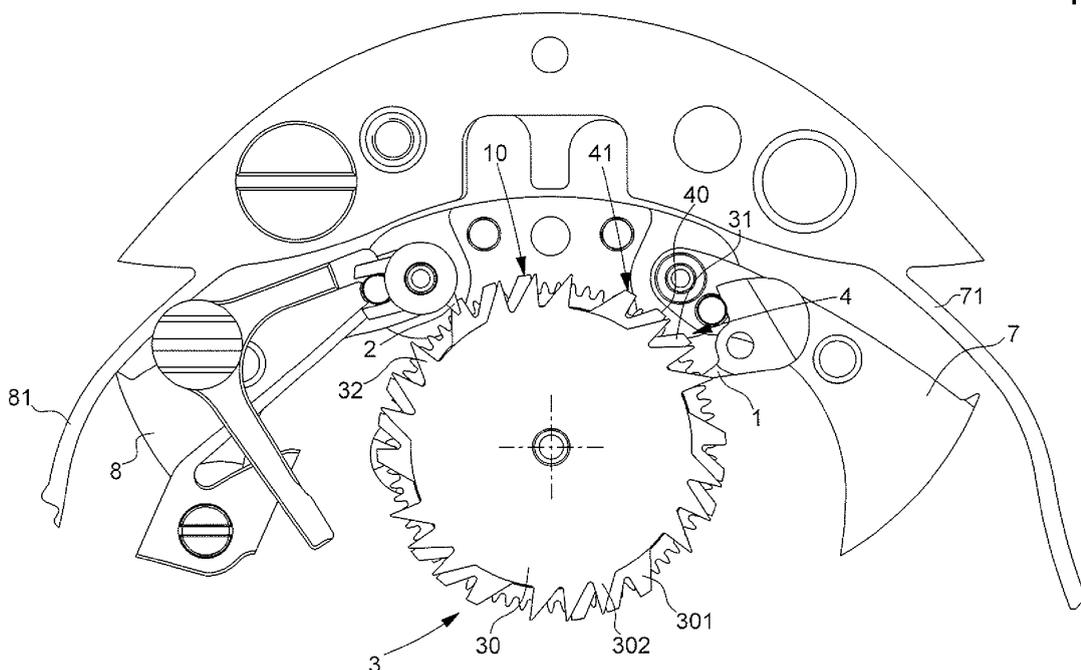
(57) L'invention concerne un dispositif mécanique (100) de commande séquentielle d'au moins deux levées pour mécanisme horloger, commandant une première (1) et une seconde (2) levées coopérant avec une surface de contact (10) selon une séquence où chacune passe d'un premier niveau (11 ;21) de consommation de couple à un second niveau (12 ; 22) supérieur au cours d'une phase de croissance (14 ; 24) où elle emmagasine du couple, puis dudit second niveau (12 ; 22) audit premier

niveau (11 ;21) au cours d'une phase de décroissance (15 ; 25) dans laquelle elle en transmet.

Il se caractérise en ce qu'il comporte des moyens de retardement (4) créant, lors de la décroissance (15) de ladite première levée (1), un palier de stabilisation à un troisième niveau (13) intermédiaire entre lesdits premier (11) et second (12) niveaux.

L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie incorporant un tel dispositif (100).

Fig. 2



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 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.

[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 quantité.

[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 Lecoultre 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] 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 quantité, 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 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 levées.

[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 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.

[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 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.

[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 BRE-GUET. 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, respectivement 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 successi-

vement 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'horlogerie 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.

30 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) 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.
2. Dispositif de commande (100) selon la revendication 1, **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).
3. Dispositif de commande (100) selon la revendication 1 ou 2, **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 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.
4. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 1 à 3, **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).
5. Dispositif de commande (100) selon l'une des revendications précédentes, **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).
6. Dispositif de commande (100) selon la revendication précédente, **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.
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 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) 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 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) 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 revendications 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). 5

11. Dispositif de commande 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. 10
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. 15
20
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. 25
30
14. Pièce d'horlogerie comportant au moins un dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 1 à 13.
15. Pièce d'horlogerie comportant au moins un dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 1 à 10, pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de sonnerie que comporte ladite pièce. 35
40
16. Pièce d'horlogerie selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** ledit mécanisme de sonnerie est un mécanisme de sonnerie de répétition minutes. 45
17. Pièce d'horlogerie comportant au moins un dispositif de commande (100) selon l'une des revendications 11 ou 12, pour la régulation du couple consommé par un mécanisme de quantième que comporte ladite pièce. 50

55

Fig. 2

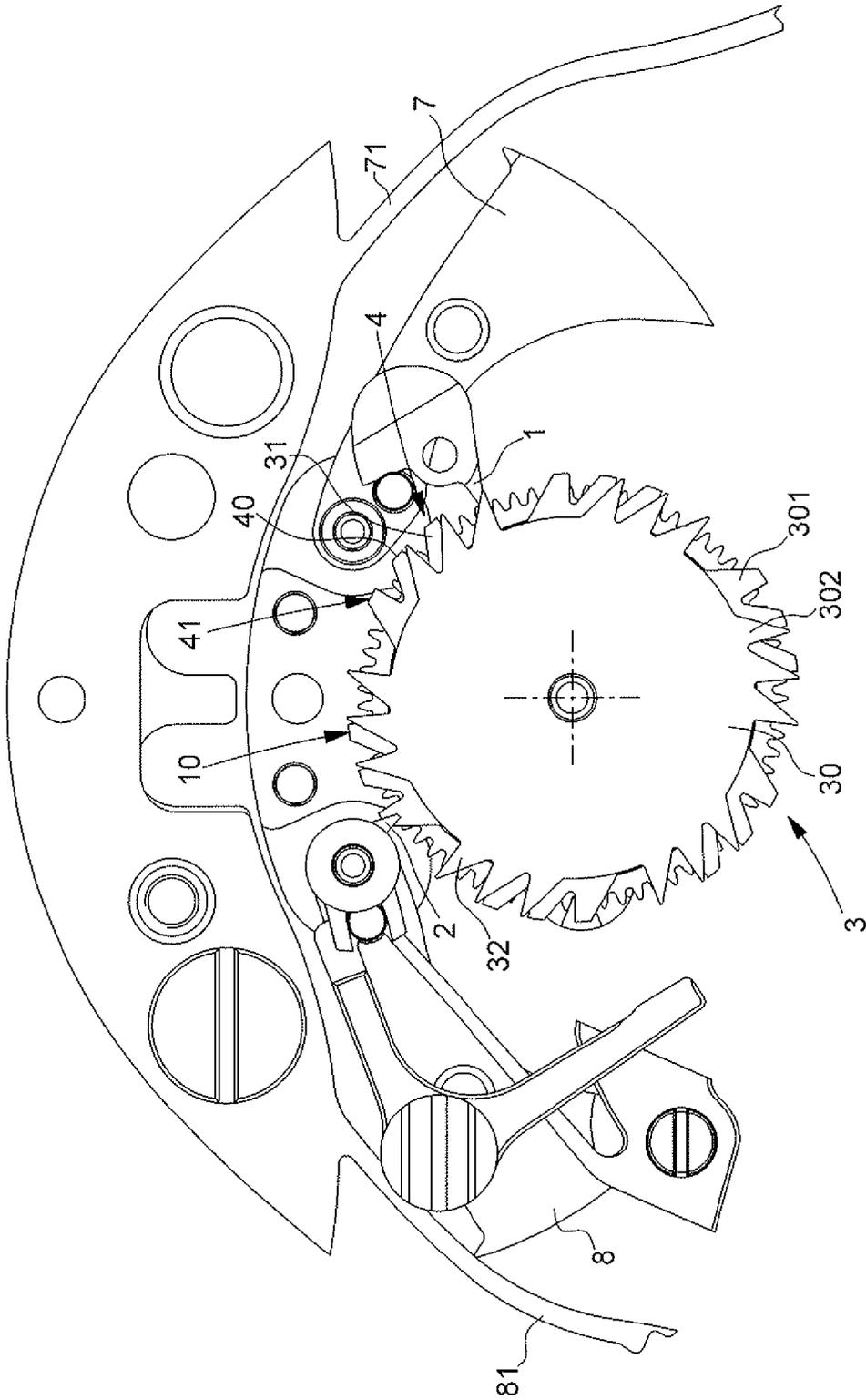


Fig. 3

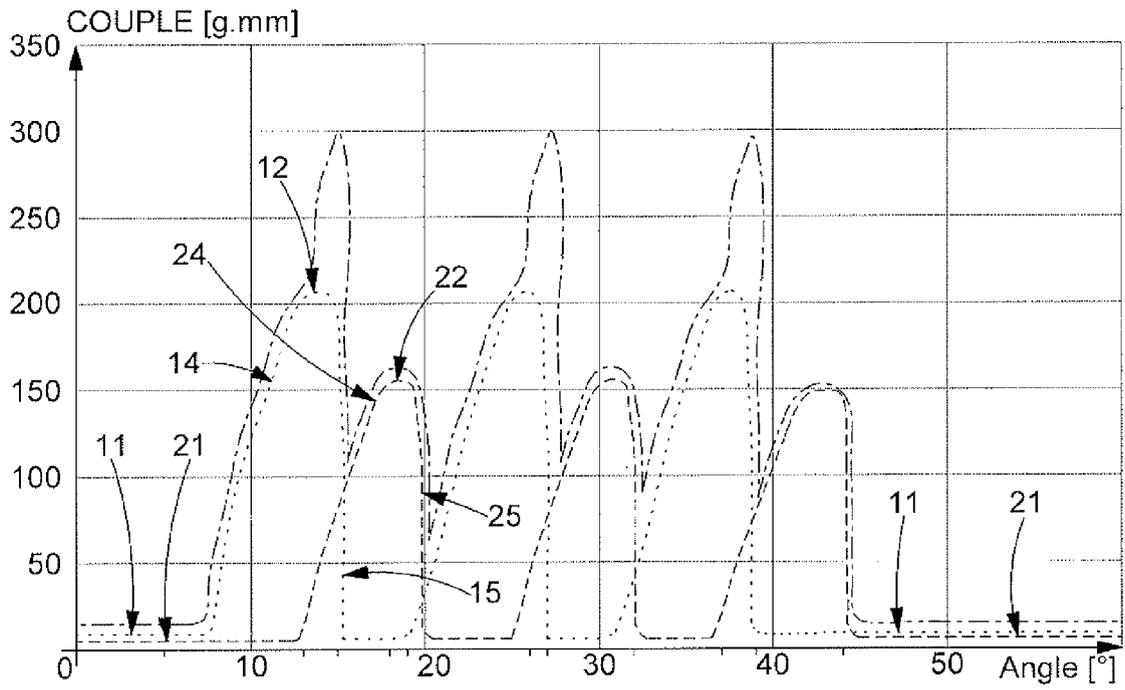
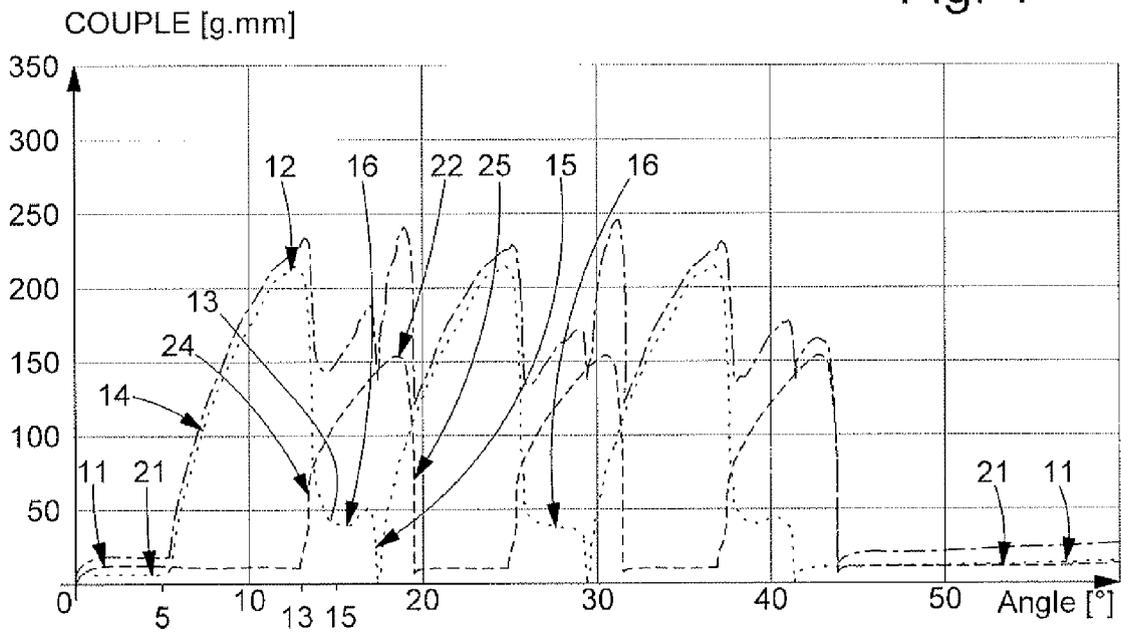


Fig. 4



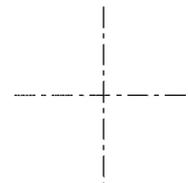
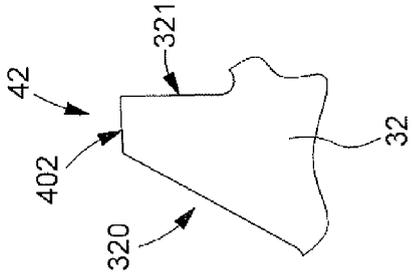


Fig. 5

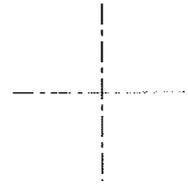
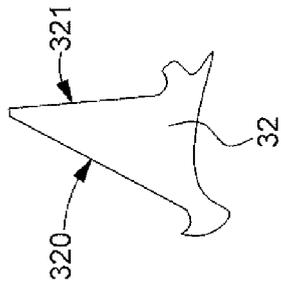


Fig. 6

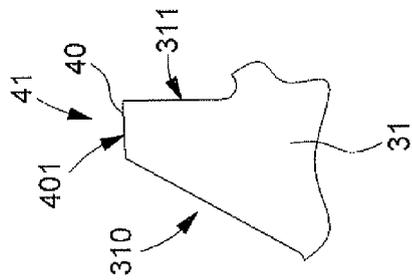


Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 10 15 5664

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	CH 633 376 D (DUBOIS & DÉPRAZ SA) 31 août 1977 (1977-08-31)	1-10, 13-16	INV. G04B19/24
A	* colonne 2, ligne 54 - colonne 5, ligne 41 * * figures 1-11 *	11,12,17	G04B21/04 G04B21/12
A	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 *	1-17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 24 août 2010	Examineur Burns, Mike
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 10 15 5664

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-08-2010

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 633376	D	31-08-1977	CH 604237 B5

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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.

Littérature non-brevet citée dans la description

- **FRANÇOIS LECOULTRE.** *Les montres compliquées*, ISBN 2-88175-000-1, 97-205 [0006]