



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43)

Date de publication:
24.04.2024 Bulletin 2024/17

(51)

Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04D 7/00 (2006.01)

(21)

Numéro de dépôt: 22201985.3

(52)

Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04D 7/1264; G04D 7/1278

(22)

Date de dépôt: 17.10.2022

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Etats d'extension désignés:
BA

Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71)

Demandeur: The Swatch Group Research and
Development Ltd

2074 Marin (CH)

(72)

Inventeur: FAVRE, Jérôme

2000 Neuchâtel (CH)

(74)

Mandataire: ICB SA

Faubourg de l'Hôpital, 3

2001 Neuchâtel (CH)

(54)

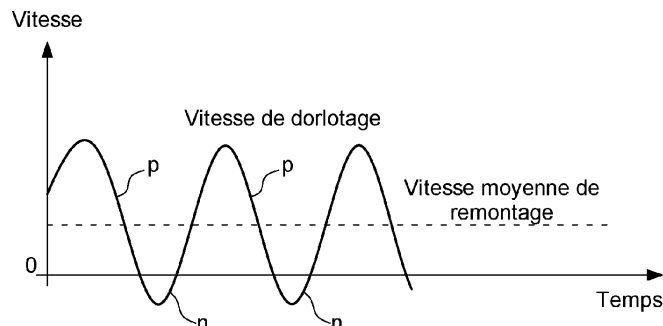
PROCEDE POUR OPTIMISER UNE OPERATION DE REGLAGE ET REMONTAGE D'UNE
MONTRE, ET DISPOSITIF POUR SA MISE EN OEUVRE

(57)

Le procédé est prévu pour optimiser une opération de réglage et remontage d'une montre ou de son mouvement horloger. La montre ou le mouvement horloger est disposé sur un posage ou une table de référence fixe d'un dispositif d'asservissement disposant de moyens pour bouger la montre ou le mouvement horloger pour la mise en oeuvre du procédé. Le procédé comprend des étapes consistant à effectuer initialement une mesure du fonctionnement de la montre ou du mouvement horloger suivi par une activation d'une opération de mouvements de va-et-vient à faible amplitude de la montre ou du mouvement horloger sur ledit posage du dispositif, ou inversement effectuer initialement une activation d'une opération de de mouvements de

va-et-vient à faible amplitude de la montre ou du mouvement horloger avant d'effectuer une mesure du fonctionnement de la montre ou du mouvement horloger, une étape de reprise de de mouvements de va-et-vient à faible amplitude en phase ou une étape de synchronisation étant effectuée au terme des deux premières étapes. Le premier signal oscillant de de mouvements de va-et-vient à faible amplitude comprend un changement de signe de la vitesse de rotation absolue dans chaque période d'oscillation par rapport à un référentiel fixe de la table du dispositif, le signal oscillant comprenant sur chaque période d'oscillation une partie positive et une partie négative de la vitesse de fonctionnement.

Fig. 3



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un procédé pour optimiser une opération de réglage et remontage d'une montre principalement dans un système en boucle ouverte.

[0002] L'invention se rapporte également à un dispositif d'asservissement pour la mise en oeuvre du procédé d'optimisation.

Arrière-plan technologique

[0003] Il est connu différents types de remontoirs intelligents, que l'on peut classer dans deux catégories de remontoirs. Premièrement, il peut s'agir de remontoirs intelligents avec lecture de l'heure de la montre par vision. Dans ce cas présent, un asservissement en boucle fermée est effectué, ce qui permet à la montre d'être parfaitement à l'heure à long terme avec 100 % de l'erreur intrinsèque corrigée. Deuxièmement, il peut s'agir de remontoirs intelligents avec uniquement un microphone pour écouter le bruit de l'échappement. Dans ce cas présent, il est effectué un asservissement en boucle ouverte, avec la montre, qui présente une dérive à long terme.

[0004] La première catégorie de remontoirs intelligents cités ci-dessus, donne des résultats parfaits, mais avec l'inconvénient d'une certaine complexité et d'un coût élevé en liaison en partie à l'utilisation de la vision pour la lecture de l'heure.

[0005] La seconde catégorie de remontoirs intelligents cités ci-dessus, est plus simple et moins cher, mais par contre il y a une dérive à long terme, ce qui peut être problématique. Le procédé de réglage dans cette seconde catégorie de remontoirs intelligents se compose des phases suivantes :

- Une pause de stabilisation de 30 secondes par exemple.
- Une période de mesure acoustique d'environ 5 secondes.
- En fonction du résultat de la mesure acoustique, le remontoir remonte un certain nombre de tours pré-programmés, dans le cas présent cela peut être 100 tours, ce qui peut durer plusieurs minutes avant de repasser à la phase 1.

[0006] Le document EP 3 410 235 A1 décrit un procédé de réglage de la marche d'une montre avec un oscillateur agencé pour générer une oscillation à une fréquence nominale. Le système d'asservissement comprend un oscillateur maître générant une oscillation d'excitation à une fréquence d'excitation, qui est égale à une fréquence nominale, ou à un multiple entier de cette fréquence nominale. La montre est soumise encore à une oscillation

d'excitation ou à un mouvement modulé, généré par l'oscillateur maître, pendant une phase de transition après laquelle l'oscillateur de la montre se stabilise à la fréquence d'excitation. Il est incorporé dans l'asservissement un remontoir pour montres mécaniques ou automatiques, agencé pour déplacer un support sur lequel une telle montre est fixée.

[0007] L'erreur de marche dérive notamment en fonction du désarmage du barillet, mais aussi, de façon non exhaustive avec les variations de l'environnement, de la température, de l'humidité, ou autre, avec l'usure des divers mobiles, et avec la dégradation des lubrifiants dans le temps.

[0008] Le souci de la maîtrise de l'erreur d'état s'ajoute à celui de la maîtrise de l'erreur de marche.

[0009] Des remontoirs automatiques sont conçus pour le remontage de montres mécaniques ou automatiques ou manuelles, mais ne font que mouvoir la masse oscillante, ou tourner la couronne, pour recharger le barillet, sans correction, ni de la marche, ni de l'état de la montre. Lorsque l'utilisateur laisse sa montre longtemps sur un tel remontoir, l'heure affichée dérive de manière continue et incontrôlée.

Résumé de l'invention

[0010] La présente invention propose donc de combiner aussi bien une opération de maintien ou réglage par fluctuation à faible mouvement défini comme un dorlotage de la montre et de son mouvement horloger généralement de type mécanique avec une opération traditionnelle de remontage de sa source d'énergie mécanique, c'est-à-dire de son barillet.

[0011] Pour ce faire, il est proposé un procédé d'optimisation de réglage et de remontage d'au moins une montre mécanique ou automatique ou manuelle selon les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

[0012] Pour ce faire, il est également proposé un dispositif d'asservissement pour la mise en oeuvre du procédé d'optimisation selon les caractéristiques de la revendication indépendante 7.

[0013] Un avantage du procédé d'optimisation réside dans le fait que les réglage et remontage sont effectués dans un système en boucle ouverte. Il est principalement effectué un réglage fin par une opération dite de dorlotage qui consiste à bouger la montre à une vitesse variable et oscillante avec une vitesse positive suivie par une vitesse négative sur chaque période d'oscillation de la vitesse de dorlotage en combinaison d'une vitesse moyenne du remontage de la montre.

[0014] Un avantage du dit procédé d'optimisation réside dans le fait qu'il est prévu de détecter la présence d'une montre mécanique ou automatique ou d'un mouvement horloger en activité dans le dispositif d'asservissement. Après cette détection, il y a une étape de mesure acoustique ou vibratoire suite à la présence de la montre ou du mouvement horloger en activité dans un dispositif

d'asservissement. Cette mesure peut permettre de détecter le type de montre ou son mouvement horloger dans le dispositif, ou détecter une erreur de marche de la montre du mouvement horloger en activité dans le dispositif. Au moment de l'étape de mesure ou juste après cette étape de mesure il y a une opération de mise en mouvement de la montre ou de son mouvement horloger disposé sur une table ou un posage du dispositif. La table ou le posage sur lequel est disposé la montre ou le mouvement horloger est susceptible de tourner par rapport à un axe central perpendiculaire à la table ou au posage de préférence à une vitesse moyenne définie.

[0015] Un avantage supplémentaire du procédé d'optimisation réside dans le fait qu'au moment de l'activité de dorlotage, la montre ou le mouvement horloger placé sur la table ou le posage du dispositif effectue des mouvements de va-et-vient à faible amplitude autour d'un axe de rotation parallèle ou confondu à l'axe central de rotation du remontoir. La vitesse moyenne de rotation de la table ou du posage fait référence comme une droite autour de laquelle oscille par exemple sous forme sinusoïdale la montre ou le mouvement horloger. Ainsi le signal oscillant en phase de dorlotage comprend un changement de signe de la vitesse de rotation dans chaque période avec une partie positive et une partie négative. L'amplitude de préférence maximale de la valeur absolue de la partie positive doit être différente de l'amplitude de préférence maximale de la valeur absolue de la partie négative, ce qui conduit à assurer aucune dérive temporelle dans le temps pour la montre ou le mouvement horloger en activité.

[0016] Avantageusement avec la mesure acoustique ou vibratoire, il peut être déterminé le type de montre dans le dispositif d'asservissement, étant donné que le battement varie d'une montre à l'autre par exemple de 3 à 6 Hz.

Breve description des figures

[0017] Les buts, avantages et caractéristiques du procédé d'optimisation de réglage et remontage d'une montre mécanique ou automatique ou de son mouvement horloger apparaîtront mieux dans la description suivante de manière non limitative en regard des dessins sur lesquels :

- la figure 1 représente de manière schématisée un dispositif et son mouvement d'optimisation ou d'ajustement de la marche d'une montre ou du mouvement horloger, le dispositif comportant un oscillateur de référence, un convertisseur de fréquence pour l'actionnement d'un entraîneur à une fréquence d'excitation pour entraîner un posage ou une table supportant la montre ou le mouvement horloger qui comporte l'oscillateur usuel selon l'invention,
- la figure 2 représente un diagramme de l'évolution de l'erreur de marche, en ordonnée représentant la

vitesse du maintien à l'heure en faible mouvement (secondes par jour), en fonction du temps en abscisse gradué en minutes, de la montre, depuis un instant initial, jusqu'à une rampe abrupte correspondant à l'activation du dispositif d'asservissement et à une oscillation du posage ou de la table à une fréquence d'excitation, laquelle rampe est suivie d'une phase de transition ou synchronisation, pour atteindre et maintenir une erreur nulle du temps de la montre selon le procédé d'optimisation du fonctionnement de la montre selon l'invention,

- la figure 3 représente le graphe du signal dit de dorlotage combiné au remontage traditionnel notamment par une masse oscillante de la source d'énergie mécanique telle que le barillet selon l'invention, et
- la figure 4 représente un graphique de différentes phases de réglage et remontage d'une montre mécanique ou automatique selon la présente invention.

Description détaillée de l'invention

[0018] Dans la description suivante, il est décrit un procédé d'optimisation du fonctionnement d'une montre mécanique ou automatique ou de son mouvement horloger. Tous les composants du dispositif pour la mise en œuvre du procédé d'optimisation du fonctionnement d'une montre mécanique automatique ou de son mouvement horloger, qui sont bien connus dans l'état de la technique, ne seront décrits que sommairement en liaison aux différentes étapes du procédé d'optimisation.

[0019] La présente invention se base principalement sur le dispositif et procédé d'ajustement de la marche et de la correction d'état d'une montre de préférence mécanique ou automatique, qui est décrit dans le document EP 3 410 235 A1 qui est incorporé ici par référence.

[0020] La figure 1 représente justement tous les composants essentiels du dispositif sur lequel est placé ou fixé la montre 2 ou le mouvement horloger, pour la mise en œuvre de toutes les étapes du procédé d'optimisation de la présente invention. Pour le procédé d'optimisation de la présente invention, il est prévu notamment de combiner une opération de mouvement oscillant à faible amplitude, en comparaison au remontage par une masse oscillante traditionnelle de la source d'énergie mécanique, tel que le barillet d'une montre, et ce remontage. Cette opération de mouvement oscillant à faible amplitude est définie sous la terminologie de dorlotage, c'est-à-dire maintien et réglage du mouvement horloger. Ce terme de dorlotage est donc repris dans toute la description et comme caractéristiques de revendications.

[0021] L'objet de la présente invention consiste donc à effectuer un réglage ou asservissement en boucle ouverte, sans effectuer de vision du mouvement horloger en fonction, c'est-à-dire en activité. Ladite montre mécanique 2 peut être remontée par une masse oscillante traditionnelle pour une opération de remontage du barillet

(réserve de source d'énergie). Il est donc prévu comme indiqué ci-dessus d'effectuer une opération de dorlotage de la montre mécanique ou automatique en plus d'une opération de remontage traditionnel par exemple du barillet. Comme expliqué par la suite, grâce au dorlotage et au remontage de la montre 2 posée sur le posage ou table 3, la fréquence de fonctionnement de l'oscillateur interne au mouvement peut être maintenue très précise sur une très longue période d'activité des opérations de dorlotage et remontage et ceci à moindres coûts.

[0022] La figure 1 a déjà été partiellement décrite dans le document de l'art antérieur EP 3 410 235 A1 cité ci-dessus. Le dispositif d'asservissement comporte un oscillateur de référence 6, et un convertisseur de fréquence 5 si nécessaire, pour l'actionnement d'un entraîneur 4 par exemple à la fréquence d'excitation NE.

[0023] Cet entraîneur 4 imprime un mouvement, notamment de va-et-vient, autour d'un axe de référence, à un posage ou table 3 qui supporte la montre 2 à asservir, avec de préférence l'axe du mobile oscillant de l'oscillateur usuel 1 de la montre 2 qui est parallèle ou confondu avec l'axe de référence.

[0024] L'angle d'oscillation α est fonction du temps, et est périodique. Notamment il est de la forme: $a(t) = A \cdot \sin(2\pi \cdot NE \cdot t)$, ou similaire. Il peut aussi suivre un cycle carré, en dents de scie, ou autre. L'opération de dorlotage décrite ci-après va faire référence à cet angle d'oscillation dépendant du temps et périodique.

[0025] Un tel dispositif d'asservissement permet d'ajuster la marche de la montre 2, par le choix de cette fréquence d'excitation NE particulière en relation avec la fréquence nominale N0. Et ce même dispositif peut, encore, être utilisé, non plus à la fréquence d'excitation NE, mais à une fréquence de correction NC, comme on le verra plus loin.

[0026] Plus particulièrement, ce dispositif d'asservissement comporte des moyens de pilotage, qui sont agencés pour commander l'oscillation d'excitation de l'oscillateur maître, et qui sont interfacés avec des moyens de mesure de l'erreur de marche EM de la montre, que comportent ce dispositif d'asservissement.

[0027] De façon générale, les moyens de pilotage, moyens principaux de pilotage, moyens centraux de pilotage, décrits ici peuvent être constitués par un ordinateur, un calculateur, un automate programmable, un circuit intégré, ou tout autre moyen d'intelligence artificielle adapté à l'application.

[0028] Dans une exécution particulière, ce dispositif d'asservissement comporte un remontoir ou entraîneur 4 automatique pour montre 2 mécanique ou automatique, sur lequel est fixé au moins un posage ou table 3 de réception de montre, ou de mouvement horloger, ou similaire. Le dispositif d'asservissement comporte, au niveau de ce posage, des moyens d'excitation qui sont agencés pour soumettre la montre entière à une oscillation d'excitation générée par l'oscillateur maître, et/ou comporte des moyens d'entraînement agencés pour soumettre la montre entière à un mouvement modulé

généré par cet oscillateur maître ou un mouvement de rotation autour d'un axe central.

[0029] De préférence, le dispositif d'asservissement peut comprendre des moyens d'entraînement cités ci-dessus qui sont en mesure d'une part de faire tourner la table du remontoir 4 selon un axe central de rotation, généralement perpendiculaire au plan de la table ou posage 3, et d'autre part de faire tourner dans une opération de dorlotage, la montre ou son mouvement horloger sur la table ou posage 3 selon un autre axe de rotation, qui doit être parallèle ou confondu à l'axe central de rotation. La rotation de la table 3 du remontoir 4 selon l'axe central de rotation est effectuée à une vitesse moyenne définie, alors que dans l'opération de dorlotage, des mouvements de va-et-vient à faible amplitude sont effectués autour de l'autre axe de rotation de manière à générer un signal oscillant de vitesse. Le signal oscillant en phase de dorlotage comprend ainsi un changement de signe de la vitesse de rotation dans chaque période avec une partie positive et une partie négative.

[0030] Plus particulièrement, on effectue au moins une mesure de l'erreur de marche, avant et/ou après sa stabilisation pour la mise en œuvre de ce procédé. Plus particulièrement encore, on effectue un affichage ou une édition de la valeur d'erreur de marche mesurée, sur un moyen d'affichage ou d'édition prévu à cet égard.

[0031] On comprend que l'ajustement de marche est temporaire, il s'agit d'un asservissement passager, tant que la montre reste sous l'effet des oscillations d'excitation générées par l'oscillateur maître du dispositif d'asservissement.

[0032] Il est important de noter que ce premier développement permet de compenser aussi bien une avance qu'un retard: en effet, certaines montres sortent d'usine avec un réglage conçu pour une marche en avance, tandis que d'autres ont un réglage centré sur la valeur nulle, ce qui fait que ces montres peuvent aussi bien avancer que retarder. On peut donc, ainsi, retarder une montre qui avance, ou avancer une montre qui retarde. Il est notable qu'on ne dégrade pas la marche d'une montre déjà correctement réglée.

[0033] Cet asservissement peut être fait en plus du remontage optimal du mouvement, soit en séquence, soit simultanément.

[0034] Pour décrire le procédé d'optimisation de la présente invention, on se réfère à la figure 2 qui représente un diagramme de l'évolution de l'erreur de marche EM, en ordonnée représentant la vitesse du maintien à l'heure en faible mouvement (secondes par jour), en fonction du temps en abscisse gradué en minutes, de la montre. Ceci peut être effectué depuis un instant initial, jusqu'à une rampe abrupte correspondant à l'activation du dorlotage du dispositif d'asservissement et à une oscillation du posage ou de la table à une fréquence d'excitation définie. Ladite rampe est suivie d'une phase de transition ou synchronisation, pour atteindre et maintenir une erreur nulle du temps de la montre selon le procédé d'optimisation du fonctionnement de la montre selon l'invention.

[0035] La présente invention préconise d'utiliser l'asservissement en boucle ouverte pour réduire les coûts de maintien de fréquence d'oscillation de la montre mécanique. A ce titre on peut prendre en compte les étapes suivantes (plusieurs phases) :

- Une pause de stabilisation d'une durée suffisante pour que le résonateur de la montre ait une amplitude indépendante de l'excitation créée par le remontoir. Il peut s'agir d'une durée de l'ordre de 30 secondes.
- Une période de mesure, qui peut être de préférence une mesure acoustique ou vibratoire de plusieurs secondes par exemple 5 secondes environ, comme on peut le remarquer au moment de l'activation du dorlotage ou juste avant l'activation du dorlotage.
- Selon le résultat de la mesure,
 - a. Soit le remontoir remonte un certain nombre de tours préprogrammés (par exemple 100 tours), ce qui peut durer plusieurs minutes, puis il repasse en phase 1. C'est ce qui se produit dans le dispositif décrit dans le document de l'art antérieur EP 3 410 235 A1,
 - b. Soit il passe ou continue en mode de dorlotage pour un certain temps pré-programmé, typiquement 1 heure, puis il peut repasser en phase 1 ou en phase 2. Dans cette phase 3b, il peut y avoir une synchronisation par rapport à l'oscillateur de référence de la montre de manière à obtenir une erreur de marche égale à zéro.

[0036] Pour le procédé d'optimisation de la présente invention, il est effectué la phase 3b ci-dessus, pour que la montre ne dérive pas après la synchronisation. Ainsi selon le procédé d'optimisation de la présente invention, il est nécessaire d'avoir un changement de signe de la vitesse de rotation absolue dans les opérations de dorlotage par rapport à un référentiel fixe de la table du dispositif. Cela signifie que le signal de vitesse du dorlotage de forme sinusoïdale, ou en dents de scie ou par des impulsions de forme rectangulaire périodique ou d'une autre forme, doit avoir un changement de signe de la vitesse sur une partie de chaque période d'oscillation par rapport au référentiel fixe de la table ou posage du dispositif. On peut le représenter comme par exemple si on effectue la succession de deux pas en avant et par exemple un pas en arrière à chaque période d'oscillation dans le temps.

[0037] Ceci est donc nécessaire pour maintenir une fréquence précise par l'opération de dorlotage de la fréquence d'oscillation du mouvement horloger suite par exemple à une opération de synchronisation représentée au terme de la phase à rampe forte du signal en phase de mesure acoustique ou vibratoire.

[0038] Bien entendu, il est à noter que selon le procédé

d'optimisation de la présente invention, il doit au moins y avoir les phases 2 et 3. Cela signifie qu'il est nécessaire d'avoir un signal de mesure qui est précisé ici comme un signal d'une mesure acoustique, mais sans restriction quant au fait qu'il peut s'agir aussi d'une mesure de vibration ou d'une mesure ultrasonore pour prendre écoute du mouvement de la montre ou de son mouvement horloger sur la table ou le posage du dispositif. Cette mesure est effectuée depuis le début du dorlotage et du remontage de la montre ou juste avant l'activation du dorlotage et remontage de la montre. Il peut s'agir encore d'un autre type de mesure.

[0039] A la figure 3, il est représenté un graphe du signal dit de dorlotage combiné au remontage traditionnel notamment par une masse oscillante de la source d'énergie mécanique telle que le barillet selon l'invention. Dans cette figure 3, le signal de dorlotage est de forme sinusoïdale périodique. Il est représenté combiné avec la vitesse moyenne du remontoir de la montre c'est-à-dire dans le cas d'une montre mécanique de la masse oscillante remontant le barillet.

[0040] Le remontoir entraîne en rotation autour d'un axe central la table où le posage sur lequel est montée la montre mécanique ou automatique ou le mouvement horloger en activité. De plus, il y a une opération de dorlotage de la montre ou du mouvement horloger autour d'un autre axe de rotation parallèle ou confondu à l'axe central de rotation du remontoir. Cette opération de dorlotage est effectivement une opération de mouvements de va-et-vient à faible amplitude générant un signal oscillant de dorlotage autour de la vitesse moyenne du remontoir.

[0041] Certaines parties du signal oscillant de dorlotage pour chaque période d'oscillation, sont d'un côté positif p du signal, alors que d'autres parties du signal oscillant de dorlotage sont d'un côté négatif n. C'est bien entendu grâce à ce changement de signe sur chaque période d'oscillation du signal de dorlotage, que la montre peut être maintenue sans dérive temporelle dans le temps avec normalement un écart par rapport au temps réel égal à zéro.

[0042] Même si la montre repasse dans la première phase décrite ci-dessus, au moment de repasser dans une phase de dorlotage toutes les données temporelles ont été sauvegardées, c'est-à-dire le réglage et le maintien de l'heure exacte ont été conservés dans une mémoire par exemple d'un ordinateur, d'un calculateur, d'un automate programmable ou d'autres moyens informatisés pour la mise en fonction du dispositif sur lequel est placé la montre ou son mouvement horloger. Cet avantage primordial n'a jamais été découvert et décrit dans l'art antérieur, ce qui permet d'assurer un bon réglage et maintien de l'heure exacte à toute montre posée sur le dispositif d'asservissement décrit en référence à la figure 1.

[0043] Il est à noter que dans les dispositifs de l'art antérieur l'opération de maintien et réglage à faible mouvement ne présentait jamais un changement de signe de

la vitesse du signal oscillant comme pour le procédé de la présente invention. Et c'est surtout grâce à ce changement de signe de la vitesse dans chaque période d'oscillation du signal oscillant de l'opération de dorlotage, que la montre présente toujours l'heure exacte sans dérive temporelle.

[0044] Bien entendu comme le signal oscillant de l'opération de dorlotage oscille au niveau de la valeur de la vitesse moyenne du remontoir, il faut encore prévoir que le signal oscillant doit avoir une amplitude suffisante pour passer dans une valeur négative de vitesse et revenir à une valeur positive par la suite sur chaque période d'oscillation successive. De plus, l'amplitude de la valeur absolue de la partie positive du signal oscillant, doit être différente de l'amplitude de la valeur absolue de la partie négative. Principalement les amplitudes maximales des valeurs absolues des parties positives et négatives doivent toujours être différentes. Ce n'est seulement dans ce cas qu'il n'y a pas une dérive temporelle à long terme et que la montre reste à l'heure exacte sur une longue période, et ce qui réduit les coûts.

[0045] La figure 4 représente un graphique de différentes phases de réglage et remontage d'une montre mécanique ou automatique du procédé d'optimisation de la présente invention.

[0046] Il s'agit principalement d'une amélioration à la suite de ce qui se passe dans le temps après les premières phases telles que représentées intrinsèquement à la figure 2. Comme décrit ci-dessus dans les phases initiales, il peut y avoir tout d'abord une mesure, telle qu'une mesure acoustique, dans une phase de stabilisation ou directement l'activation de la phase de dorlotage avant que la mesure acoustique soit effectuée. Après cette phase une fois que l'écart temporel est réduit au minimum, il peut y avoir une phase de synchronisation.

[0047] Il est toutefois à noter qu'il est pratiquement toujours nécessaire d'avoir une phase de stabilisation et une phase de mesure pendant lesquelles le remontoir ne drolote pas afin de pouvoir mesurer dans quel état de charge se trouve le barillet de la montre. Lors de la reprise du dorlotage (remontage et dorlotage), il est toutefois possible de le faire de manière optimisée c'est-à-dire en ayant compté précisément le temps écoulé à ne pas droloter et de reprendre dorlotage en phase avec le balancier spiral. De cette manière, on évite une longue période de resynchronisation de la montre avec le remontoir où la marche est péjorée.

[0048] Ainsi sur cette figure 4, il est représenté une première phase (Phase 1) dans laquelle il y a une opération de dorlotage du remontoir sur le premier signal oscillant, avec le second signal oscillant représenté en dessous du premier signal et relatif au balancier spiral asservi par le remontoir en dorlotage.

[0049] Dans une seconde phase (Phase 2), qui suit la première phase, il est prévu un arrêt du dorlotage sur le premier signal de manière à pouvoir effectuer dans ce cas de figure une mesure acoustique ou vibratoire sur une période déterminée. Cette période déterminée peut

être par exemple de l'ordre de 30 secondes pour la stabilisation et 4 secondes de mesure. Dans cette seconde phase, il est calculé le temps entre l'arrêt du dorlotage et une nouvelle activation du dorlotage sur le premier signal.

[0050] Dans la seconde phase, le second signal en dessous du premier signal, est relatif au fait que la montre continue à fonctionner sans devoir s'arrêter, donc ladite montre reprend sa marche intrinsèque.

[0051] Dans la troisième phase pour le premier signal, il y a une reprise du dorlotage qui est en phase et non plus aléatoire étant donné qu'il est tenu compte de la durée de la phase 2 avec la montre considérée synchronisée et sans déviation de temps. Dans cette troisième phase, le second signal est relatif au balancier spiral qui est asservi par le remontoir.

[0052] Toutes les phases décrites en référence à la figure 4 peuvent se répéter en alternant aussi bien pour le premier signal une phase où le remontoir drolote suivie par une phase d'arrêt du dorlotage pour effectuer la mesure acoustique. Dans chaque phase de dorlotage pour le premier signal, on remarque que le premier signal est périodique et généralement de forme sinusoïdale avec comme expliqué en référence à la figure 2 une partie négative du premier signal et une partie positive du premier signal dans chaque période d'oscillation. Grâce au fait que dans le premier signal de dorlotage, il y a une alternance de parties négatives et de parties positives de la vitesse de rotation en phase de dorlotage, cela permet de garantir une précision exacte de l'heure affichée pas la montre sur une très longue période tant que la montre est disposée dans le dispositif d'asservissement pour la mise en œuvre du procédé d'optimisation selon l'invention.

[0053] Plusieurs variantes de réalisation du procédé d'optimisation peuvent être conçues sans sortir du cadre de la portée des revendications présentées.

Revendications

1. Procédé pour optimiser une opération de réglage et remontage d'une montre ou de son mouvement horloger, disposé sur un posage ou une table (3) de référence fixe d'un dispositif d'asservissement disposant de moyens pour bouger la montre ou le mouvement horloger pour la mise en œuvre du procédé, pour lequel le procédé comprend des étapes consistant à effectuer initialement une mesure du fonctionnement de la montre ou du mouvement horloger suivi par une activation d'une opération de dorlotage de la montre ou du mouvement horloger sur ledit posage du dispositif générant un signal oscillant, ou inversement effectuer initialement une activation d'une opération de dorlotage de la montre ou du mouvement horloger avant d'effectuer une mesure du fonctionnement de la montre ou du mouvement horloger, une étape de reprise de dorlotage en phase

ou une étape de synchronisation étant effectuée au terme des deux premières étapes,

caractérisé en ce que le signal oscillant de dorlotage comprend un changement de signe de la vitesse de rotation dans chaque période d'oscillation successive par rapport à un référentiel fixe de la table du dispositif tournant à une vitesse moyenne, le signal oscillant comprenant sur chaque période d'oscillation une partie positive et une partie négative de la vitesse de fonctionnement, l'amplitude de la valeur absolue de la partie positive du signal oscillant, étant différente de l'amplitude de la valeur absolue de la partie négative.

2. Procédé pour optimiser une opération de réglage et remontage d'une montre ou de son mouvement horloger selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la mesure effectuée est une mesure acoustique ou une mesure de vibrations.
3. Procédé pour optimiser une opération de réglage et remontage d'une montre ou de son mouvement horloger selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'amplitude maximale de la valeur absolue de la partie positive du signal oscillant est différente de l'amplitude maximale de la valeur absolue de la partie négative du signal oscillant pour chaque période d'oscillation successive.
4. Procédé pour optimiser une opération de réglage et remontage d'une montre ou de son mouvement horloger selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** dans une première phase du procédé, il est effectué une pause de stabilisation d'une durée suffisante pour qu'un résonateur de la montre ou du mouvement horloger en activité ait une amplitude indépendante de l'excitation créée par un remontoir, **en ce que** dans une seconde phase du procédé, il y a une période de mesure acoustique ou vibratoire de plusieurs secondes, et **en ce qu'**une troisième phase en mode de dorlotage est effectuée pendant un certain temps pré-programmé avec une recherche de synchronisation par rapport à l'oscillateur de référence de la montre de manière à obtenir une erreur de marche égale à zéro.
5. Procédé pour optimiser une opération de réglage et remontage d'une montre ou de son mouvement horloger selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'**en fonctionnement du dispositif d'asservissement, il est effectué dans une première phase une opération de dorlotage du remontoir générant un premier signal oscillant du dorlotage et un second signal oscillant en relation au balancier spiral de la montre asservie par le remontoir en dorlotage, **en ce que** dans une seconde phase, il est effectué un arrêt de l'opération de dorlotage et une mesure acoustique ou vibratoire pendant une période déter-

minée, le second signal oscillant restant en activité, et **en ce que** dans une troisième phase, l'opération de dorlotage est activée en étant en phase avec le second signal oscillant.

6. Procédé pour optimiser une opération de réglage et remontage d'une montre ou de son mouvement horloger selon la revendication 5 **caractérisé en ce que** la durée de stabilisation dans la seconde phase est de l'ordre de 30 secondes, alors que la durée de la mesure acoustique ou vibratoire est de l'ordre de 4 secondes.
7. Dispositif d'asservissement pour la mise en œuvre du procédé d'optimisation selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend des moyens d'entraînement qui sont destinés d'une part à faire tourner selon un axe central de rotation une table ou un posage (3) d'un remontoir (4) sur lequel est disposé une montre ou un mouvement horloger, et destinés d'autre part à faire tourner dans une opération de dorlotage, la montre ou son mouvement horloger sur la table ou le posage (3) selon un autre axe de rotation, qui doit être parallèle ou confondu à l'axe central de rotation, et **en ce que** dans une opération de dorlotage, des mouvements de va-et-vient à faible amplitude sont destinés à être effectués autour de l'autre axe de rotation pour générer un signal oscillant de vitesse, avec un changement de signe de la vitesse de rotation dans chaque période avec une partie positive de vitesse et une partie négative de vitesse.
8. Dispositif d'asservissement selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la rotation de la table ou du posage (3) du remontoir (4) selon l'axe central de rotation perpendiculaire à la table ou au posage (3) est agencée pour être effectuée à une vitesse moyenne définie.

Fig. 1

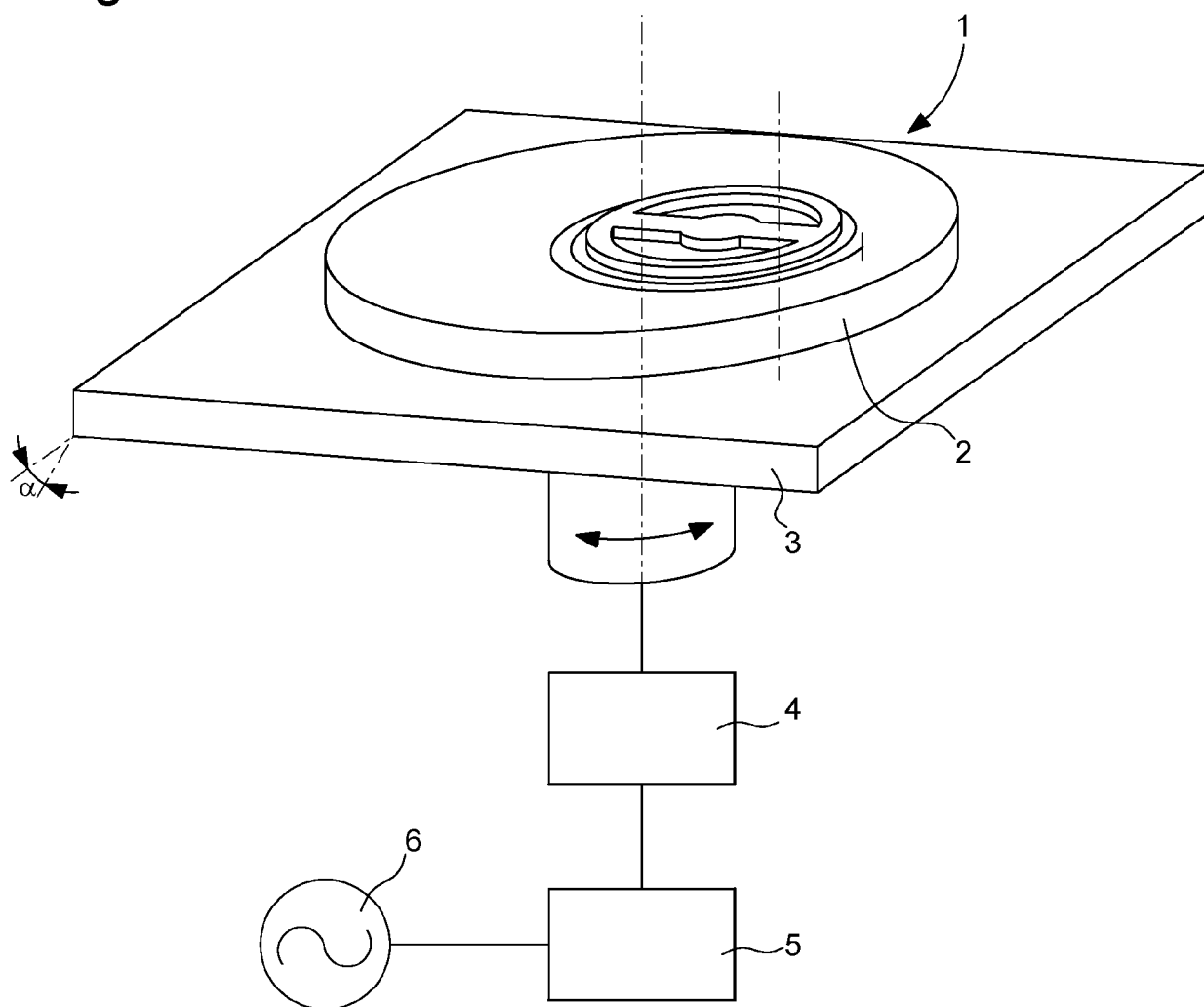


Fig. 2

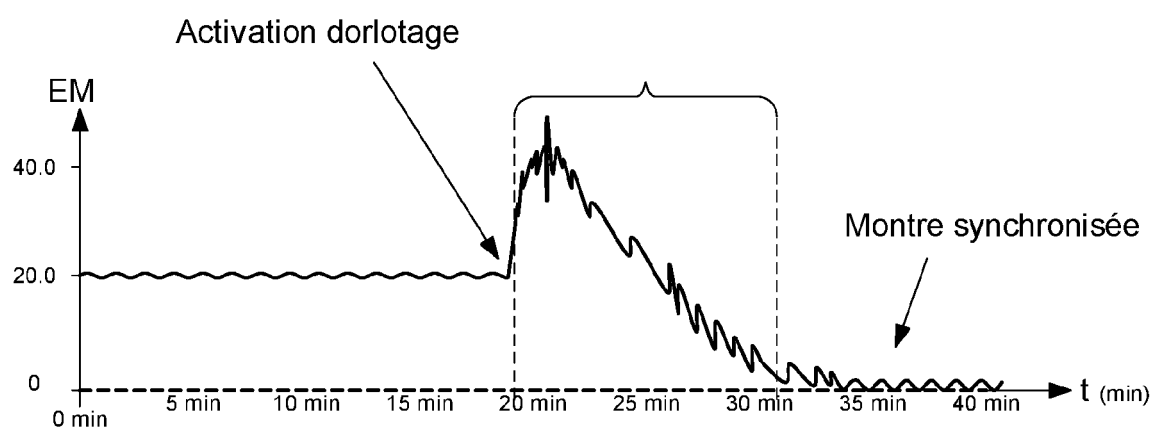


Fig. 3

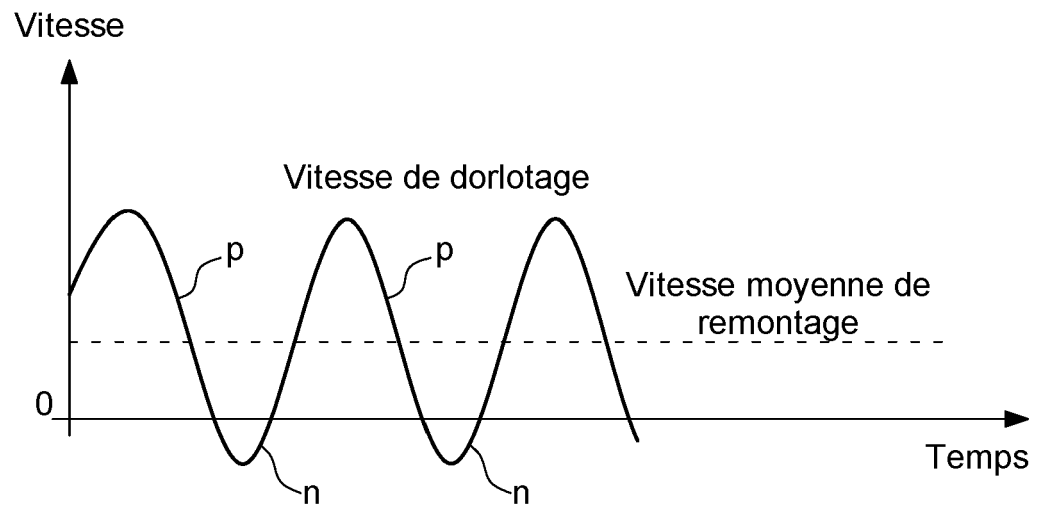
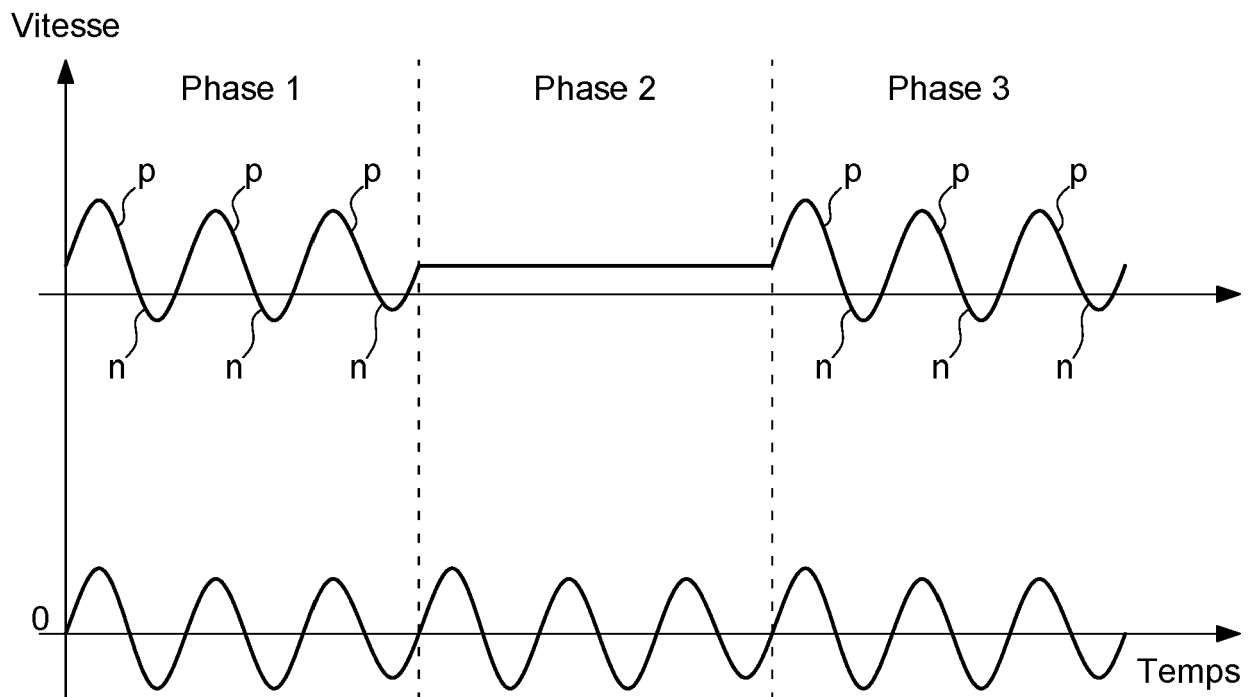


Fig. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 20 1985

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	EP 3 537 233 A1 (IAV ENG SARL [CH]) 11 septembre 2019 (2019-09-11) * alinéa [0026] * * alinéa [0028] * * alinéa [0034] * * alinéa [0036] * * alinéa [0038] – alinéa [0040] * * alinéa [0042] – alinéa [0044] * * alinéa [0052] * * alinéa [0054] * * alinéa [0056] * * alinéa [0061] – alinéa [0062] * * alinéa [0065] * -----	1-8	INV. G04D7/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04D G04F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 15 mars 2023	Examineur Marzocchi, Olaf
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.****EP 22 20 1985**

5 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.

15-03-2023

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	EP 3537233 A1	11-09-2019	EP 3537233 A1	11-09-2019
			EP 3537234 A1	11-09-2019
15	-----			
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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.

Documents brevets cités dans la description

- EP 3410235 A1 [0006] [0019] [0022] [0035]