



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.06.2000 Bulletin 2000/26

(51) Int. Cl.⁷: **G04G 1/00**

(21) Numéro de dépôt: **98123823.1**

(22) Date de dépôt: **15.12.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **Piguet, Frédéric S.A.**
1348 Le Brassus (CH)

(72) Inventeurs:
• **Zaugg, Alain**
1348 Le Brassus (CH)

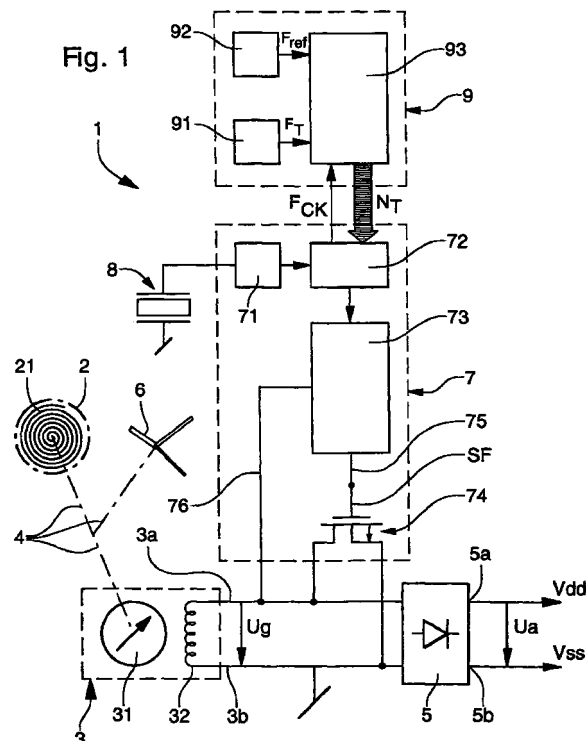
• **Farine, Pierre-André**
2003 Neuchâtel (CH)
• **Wattenhofer, Jean-Pierre**
2000 Neuchâtel (CH)

(74) Mandataire:
Balsters, Robert et al
I C B,
Ingénieurs Conseils en Brevets S.A.,
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)

(54) **Pièce d'horlogerie comportant une génératrice d'énergie électrique**

(57) La présente invention est relative à une pièce d'horlogerie mue par une source d'énergie mécanique (2) et, en particulier, à une telle pièce d'horlogerie dont la marche est régulée par un circuit d'asservissement électronique (7) comprenant un quartz (8) et alimenté par une génératrice électrique (3).

La pièce d'horlogerie selon la présente invention comprend un circuit de compensation thermique (9) couplé au circuit d'asservissement (7) et destiné à ajuster des moyens de référence (71, 72) du circuit d'asservissement (7) de manière à compenser l'influence de la température sur le quartz (8).



Description

[0001] La présente invention est relative à une pièce d'horlogerie mue par une source d'énergie mécanique et, en particulier, à une telle pièce d'horlogerie dont la marche est régulée par un circuit d'asservissement électronique.

[0002] Une telle pièce d'horlogerie est par exemple décrite dans le brevet suisse CH 686 332. Dans cette pièce d'horlogerie, la source d'énergie mécanique, comprenant un ressort de barillet, est couplée mécaniquement au rotor d'une génératrice d'énergie électrique de manière à provoquer la rotation de ce rotor à une vitesse supérieure à une vitesse de consigne déterminée.

[0003] Cette pièce d'horlogerie comporte en outre un circuit d'asservissement de la vitesse de rotation du rotor alimenté par l'énergie électrique fournie par la génératrice. Ce circuit d'asservissement comporte un transistor qui court-circuite la bobine de la génératrice et freine ainsi le rotor jusqu'à une vitesse inférieure à la vitesse de consigne lorsqu'un comparateur indique que le rotor est en avance par rapport à sa position angulaire théorique.

[0004] Cette pièce d'horlogerie ne comporte ni pile ni accumulateur puisque l'alimentation de ses circuits électroniques est assurée par l'énergie électrique fournie par sa génératrice dont le rotor est relié à la source d'énergie mécanique constituée par le ressort de barillet semblable à celui utilisé dans les pièces d'horlogerie mécaniques classiques. Ceci représente un net avantage par rapport à une pièce d'horlogerie électronique classique dont les circuits sont alimentés par une pile ou un accumulateur dont la durée de vie est limitée.

[0005] Les circuits électroniques de la pièce d'horlogerie sont alimentés par une tension continue fournie par un circuit de redressement de la tension alternative produite par la génératrice. La valeur de cette tension continue, qui dépend de la valeur de la tension alternative, doit évidemment être en permanence suffisante pour que les circuits électroniques fonctionnent correctement.

[0006] La pièce d'horlogerie décrite dans ce brevet suisse CH 686 332 présente la même précision qu'une pièce d'horlogerie à mouvement à quartz grâce au fait que la génératrice est asservie électriquement par rapport à des impulsions de référence produites par des moyens de référence comprenant un oscillateur à quartz.

[0007] Toutefois, l'oscillateur à quartz équipant cette pièce d'horlogerie présente typiquement des déviations dues aux variations de température ambiante. Ceci engendre une instabilité des moyens de référence qui se répercute sur l'asservissement de la pièce d'horlogerie et affecte ainsi la précision de la marche de celle-ci.

[0008] Un but de la présente invention est ainsi de pallier cet inconvénient et de proposer ainsi une pièce

d'horlogerie du type décrit dans le brevet CH 686 332 dont la précision de la marche est améliorée.

[0009] L'énergie électrique fournie par la génératrice de la pièce d'horlogerie selon la présente invention étant limitée, il est par ailleurs nécessaire d'assurer que la pièce d'horlogerie, et en particulier son électronique soit constamment et suffisamment alimentée. En effet, l'enclenchement de l'électronique nécessaire à la compensation des variations thermiques engendre une augmentation de la consommation de l'énergie électrique fournie par la génératrice. Cette augmentation peut fortement compromettre le fonctionnement de l'asservissement de la pièce d'horlogerie.

[0010] Un autre but de la présente invention est ainsi d'assurer une alimentation adéquate des circuits électroniques de la pièce d'horlogerie malgré l'augmentation de la consommation d'énergie nécessaire à la compensation des variations thermiques.

[0011] A cet effet la présente invention a pour objet la pièce d'horlogerie dont les caractéristiques sont énumérées dans la revendication 1.

[0012] La solution préconisée par la présente invention permet ainsi d'améliorer la précision de la marche de cette pièce d'horlogerie tout en assurant une alimentation correcte et suffisante de son électronique.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, faite en se référant aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels :

- la figure 1 montre un schéma général simplifié d'une pièce d'horlogerie selon l'invention;
- la figure 2 est un schéma d'un circuit de compensation thermique utilisé dans la pièce d'horlogerie de la figure 1; et
- la figure 3 présente un diagramme de l'évolution de la tension continue U_a délivrée aux bornes du circuit de redressement peu avant, pendant et peu après la mesure de compensation thermique.

[0014] On va tout d'abord se référer à la figure 1 qui représente un schéma général simplifié d'une pièce d'horlogerie selon l'invention. Il est à noter que la partie de ce schéma concernant le circuit d'asservissement de la vitesse de rotation de la génératrice de cette pièce d'horlogerie ne sera pas décrite en détail ici, l'homme du métier pouvant sans peine construire ce dispositif d'asservissement en se référant à la description du brevet CH 686 332 cité en préambule. Toutefois, pour rendre plus facile la compréhension de la présente invention, on rappellera brièvement ici les éléments essentiels du schéma et du fonctionnement de ce circuit d'asservissement.

[0015] La pièce d'horlogerie 1 selon l'invention comporte une source d'énergie mécanique formée par un barillet 2 logeant un ressort 21 de type usuel dans la technique horlogère, à remontage manuel ou automati-

que.

[0016] Le barillet 2 est couplé mécaniquement au rotor 31 d'une génératrice électrique 3 par l'intermédiaire d'un train d'engrenage 4 symbolisé par des traits mixtes.

[0017] La génératrice 3 comporte une bobine 32 aux bornes 3a et 3b de laquelle est engendrée une tension alternative U_g lorsque le rotor 31 est entraîné en rotation, ce rotor étant porteur d'un ou plusieurs aimants permanents engendrant un champ magnétique symbolisé par une flèche sur la figure 1 et avec lequel la bobine 32 est couplée magnétiquement.

[0018] Les bornes 3a et 3b de la bobine 32 sont connectées à un circuit de redressement 5 dont les bornes de sortie 5a et 5b fournissent une tension continue U_a à partir de la tension alternative U_g et destinée à alimenter les divers circuits électroniques de la pièce d'horlogerie 1.

[0019] Le circuit de redressement 5 ne sera pas décrit en détail ici, car il peut être semblable à n'importe lequel des circuits de redressement bien connus de l'homme du métier. On mentionnera notamment que la demande de brevet EP 0 848 306 décrit un exemple d'un tel circuit de redressement pour une pièce d'horlogerie du type décrit dans le brevet CH 686 332. De manière générale, ce circuit de redressement 5 comporte un condensateur de filtrage branché entre ses bornes de sortie 5a et 5b et qui n'a pas été représenté.

[0020] Des aiguilles 6 ou tout autre moyen classique d'affichage mécanique de l'heure, sont couplés mécaniquement au train d'engrenage 4 afin de permettre l'affichage de l'heure courante. Un ou plusieurs dispositifs d'affichage annexes de la date, du jour et/ou d'autres indications horaires peuvent éventuellement être prévus.

[0021] La pièce d'horlogerie 1 comporte également un mécanisme de mise à l'heure des aiguilles 6 et, le cas échéant, de correction du ou des dispositifs d'affichage annexes, qui n'a pas été représenté car il peut être semblable à n'importe lequel des divers mécanismes de ce genre qui sont bien connus de l'homme du métier.

[0022] La vitesse de rotation des aiguilles 6 est maintenue à une valeur moyenne constante grâce à un circuit d'asservissement 7 de la vitesse de rotation du rotor 31 à une vitesse de consigne V_c .

[0023] Comme décrit dans le brevet CH 686 332, les composants du circuit d'asservissement 7 sont conçus pour régler la vitesse de rotation du rotor 31, de manière que les aiguilles 6 tournent à la vitesse requise d'indication juste de l'heure, lorsque le rotor 31 tourne à la vitesse de consigne V_c . Celle-ci est par exemple de sept tours par seconde.

[0024] Le circuit d'asservissement 7 comporte un oscillateur 71 piloté par un quartz 8 de type horloger et un diviseur de fréquence. 72 à taux de division ajustable ramenant la fréquence de cet oscillateur 71 à une valeur utilisable par un bloc fonctionnel 73 qui com-

mande la grille d'un composant semi-conducteur 74, par exemple un transistor MOS de type n.

[0025] Ce dernier est branché par son circuit principal aux bornes 3a et 3b de la bobine 32 de la génératrice 3. Par conséquent, ce composant semi-conducteur 74, lorsqu'il est rendu conducteur, permet de court-circuiter la bobine 32 et de produire ainsi un effet de freinage sur le mouvement de rotation du rotor 31 de la génératrice 3.

[0026] Les caractéristiques constructives ainsi que les fonctionnalités des divers éléments que l'on vient de décrire sont conçus de telle façon que :

(i) la vitesse moyenne de rotation du rotor 31 soit supérieure à la vitesse de consigne V_c , tant que le ressort de barillet 21 n'est pas presque complètement désarmé, à condition que la bobine 32 ne soit pas court-circuitée par le composant semi-conducteur 74, et que

(ii) la vitesse moyenne de rotation du rotor 31 soit inférieure à la vitesse de consigne V_c , si la bobine 32 est court-circuitée et ce même lorsque le ressort de barillet 21 est complètement remonté et que le couple moteur qu'il fournit a une valeur maximale.

[0027] On notera par ailleurs que dans le cadre de la présente invention, les éléments et fonctionnalités brièvement énumérés ci-dessus pourraient être réalisés éventuellement d'autres façons que celle décrite, pourvu que la vitesse de rotation de la génératrice 3 soit régulée correctement comme indiqué ci-dessus. Cette régulation doit donc être faite en fonction de la vitesse de consigne V_c requise (déterminée par l'indication juste de l'heure par les aiguilles 6) par l'intermédiaire de freinages successifs de la génératrice 3 dus à des mises en court-circuit répétées de la bobine 32 de cette dernière.

[0028] Un signal de commande de freinage SF qui circule sur une ligne 75 entre le bloc fonctionnel 73 et la grille du composant semi-conducteur 74 est de type logique et dans l'exemple représenté, on admet que ce signal est à l'état logique "0" tant que la pièce d'horlogerie n'avance pas, c'est à dire tant que la vitesse moyenne du rotor 31 est inférieure à la vitesse de consigne V_c . Dans ces conditions, le composant semi-conducteur 74 reste bloqué et le rotor 31 n'est pas freiné.

[0029] En revanche, tant que la pièce d'horlogerie avance ou que la vitesse moyenne du rotor 31 est supérieure à la vitesse de consigne V_c , le signal de commande de freinage SF peut être formé d'impulsions de durées déterminées commençant au début de chaque alternance, par exemple positive, de la tension U_g aux bornes 3a et 3b de la bobine 32 tel que cela est par exemple décrit dans le brevet suisse CH 686 332. Les alternances de la tension U_g sont détectées par le bloc fonctionnel 73 sur une ligne 76 connectée entre la borne 3a de la bobine 32 et le bloc fonctionnel 73. Pendant chacune de ces impulsions du signal de com-

mande de freinage SF, celui-ci est à l'état logique "1" rendant conducteur le composant semi-conducteur 74 et freinant le rotor 31.

[0030] De manière à améliorer la précision de marche de la pièce d'horlogerie, celle-ci comporte en outre, selon la présente invention, un circuit de compensation thermique 9 couplé au circuit diviseur de fréquence 72 du circuit d'asservissement 7. Ce circuit de compensation 9 permet l'ajustement en température de la marche de la pièce d'horlogerie 1 en compensant les influences des variations de température auxquelles est soumis le quartz 8.

[0031] Des dispositifs de compensation thermiques sont connus de l'homme du métier. On citera notamment à titre d'exemple, le brevet EP 0 406 174 qui décrit un capteur de température intégré pouvant aisément être adapté pour permettre une mesure de compensation thermique d'un quartz.

[0032] Le circuit de compensation thermique 9, illustré schématiquement à la figure 1, comporte un capteur de température 91 sensible à la température environnante, un circuit de référence 92 délivrant un signal de référence et un convertisseur analogique-numérique 93 fournissant une grandeur numérique représentative de la température. Le capteur de température 91 et le circuit de référence 92 délivrent respectivement des signaux à des fréquences F_T et $F_{réf}$, dont le rapport est converti par le convertisseur 93 en un nombre N_T . Ce nombre N_T est intégré au facteur d'inhibition du diviseur de fréquence 72 afin de permettre l'ajustement de la fréquence des impulsions délivrées à la sortie du circuit diviseur de fréquence 73.

[0033] La figure 2 permet d'exposer brièvement le principe de fonctionnement du circuit de compensation thermique 9 de la figure 1 dont de plus amples détails peuvent être trouvés dans le brevet EP 0 406 174.

[0034] Comme cela a déjà été mentionné, le capteur de température 91 et le circuit de référence 92 produisent des signaux aux fréquences F_T et $F_{réf}$ respectivement. Ces signaux sont produits à la sortie d'un oscillateur commandé en courant (CCO) 901. Cet oscillateur 901 est commandé en courant au travers d'un dispositif interrupteur SW par des courants I_T et $I_{réf}$. A cet effet, deux sources de courants produisent respectivement un courant I_T strictement proportionnel à la température absolue et un courant I_{VBE} décroissant linéairement avec la température tel que la somme des courants I_T et I_{VBE} , lorsque le dispositif interrupteur SW est fermé, constitue un courant de référence $I_{réf}$. Le rapport des fréquences F_T et $F_{réf}$ délivrées par l'oscillateur commandé en courant 901 qui sera mesuré par la partie numérique 93 du circuit de compensation thermique 9 est donné par :

$$F_T/F_{réf} = I_T/(I_T + I_{VBE})$$

[0035] Le convertisseur analogique-numérique 93 reçoit ainsi séquentiellement les deux fréquences F_T et

$F_{réf}$, en parallèle avec une fréquence F_{CK} émanant d'un étage du circuit diviseur de fréquence 72 du circuit d'asservissement 7. Le convertisseur analogique-numérique 93 comprend un compteur-décompteur 931, un compteur à présélection 932, des premier et deuxième détecteurs de zéro 933 et 934, une mémoire 935 et un circuit d'interface 936.

[0036] Le compteur-décompteur 931 a pour fonction d'intégrer, dans un sens, la fréquence d'entrée F_T puis, dans l'autre sens, la fréquence de référence $F_{réf}$ jusqu'à zéro. Il joue le même rôle que l'intégrateur de tension dans un convertisseur double rampe classique. Le contenu de ce compteur-décompteur 931 est représenté par une variable N_M .

[0037] Le compteur à présélection 932 compte les impulsions de fréquence F_{CK} . Le contenu de ce compteur 932, représenté par une variable N_{CK} , est représentatif, en fin de conversion, de la température selon une loi de correspondance linéaire. Les paramètres de cette loi sont ajustés en présélectionnant le compteur 932 à une valeur $-N_{ex}$ avant la première phase de conversion, puis à une valeur $-N_0$ avant la deuxième phase de conversion, ces deux valeurs $-N_{ex}$ et $-N_0$ étant mémorisées dans la mémoire 935.

[0038] On ne rentrera pas plus en détails dans l'explication du principe de conversion double rampe du convertisseur analogique-numérique 93, des explications détaillées étant fournies dans le brevet EP 0 406 174 susmentionné.

[0039] On mentionnera simplement qu'au terme de la conversion, la contenu N_{CK} du compteur 932 est représentatif de la température et équivaut à :

$$N_{CK}(T) = N_{ex} \cdot F_T / F_{réf} - N_0$$

[0040] Cette valeur N_{CK} est adaptée et transmise sous la forme de la grandeur numérique N_T , via le circuit d'interface 936, dans le circuit diviseur de fréquence 72 du circuit d'asservissement 7 de manière à permettre l'ajustement du facteur d'inhibition du circuit diviseur de fréquence 72.

[0041] Le circuit de compensation thermique 9 venant d'être décrit est enclenché périodiquement, par exemple toutes les 8 minutes, pour une durée déterminée afin de produire la valeur N_T représentative de la compensation thermique du quartz.

[0042] L'enclenchement de ce circuit de compensation thermique 9 engendre une chute de potentiel ΔV substantielle aux bornes du circuit de redressement 5 qui peut avoir pour conséquence un arrêt de fonctionnement du circuit d'asservissement 7 n'étant plus suffisamment alimenté.

[0043] La tension continue U_a délivrée aux bornes du circuit de redressement doit ainsi être suffisante pour assurer à la fois le maintien de l'alimentation du circuit d'asservissement 7 et permettre la mesure de compensation thermique au moyen du circuit de compensation thermique 9.

[0044] En d'autres termes, les conditions suivantes doivent être satisfaites :

- (i) une réserve de charge dans la capacité du circuit de redressement doit être constituée de manière à permettre la mesure de compensation thermique, et
- (ii) la chute de potentiel ΔV aux bornes du circuit de redressement au terme de la mesure de compensation thermique ne doit pas conduire à l'arrêt du circuit d'asservissement.

[0045] Selon la présente invention, la pièce d'horlogerie est ainsi agencée de manière à produire, en vue de la mesure de compensation thermique, une augmentation de la tension continue U_a permettant aux circuits d'asservissement 7 et de compensation thermique 9 de fonctionner correctement.

[0046] Afin de produire cette augmentation, il est ainsi proposé, selon la présente invention, de laisser la génératrice libre, c'est-à-dire sans freinage, peu avant et pendant la mesure de compensation thermique, afin de permettre une augmentation de la vitesse de la génératrice et, en conséquence, une augmentation de la tension continue U_a dans des proportions suffisantes pour assurer une alimentation correcte du circuit d'asservissement 7 malgré la chute de potentiel ΔV engendrée au terme de la mesure de compensation thermique.

[0047] La figure 3 présente de manière schématique une illustration de l'évolution de cette tension continue U_a peu avant, pendant et peu après la mesure de compensation thermique.

[0048] En fonctionnement normal, c'est-à-dire lorsque la génératrice tourne à sa vitesse nominale ou vitesse de consigne V_c , la tension continue délivrée par le circuit de redressement est à un niveau U_{a1} . Cette tension U_{a1} , ou tension nominale, est typiquement de l'ordre de 1,3 V.

[0049] Dans ce mode de fonctionnement, la pièce d'horlogerie est régulée normalement selon le principe décrit en préambule. Le niveau $U_{a_{\min}}$ indiqué en traits mixtes indique le niveau minimum d'alimentation au dessous duquel le circuit d'asservissement n'est plus correctement alimenté. Pratiquement, ce niveau minimum d'alimentation $U_{a_{\min}}$ est de l'ordre de 1 V.

[0050] En pratique, le circuit de compensation thermique 9 consomme typiquement 10 μA pendant une durée d'environ 450 ms (t_{CT} dans la figure 3) sous 1,2 V au minimum. Une réserve de charge Q de l'ordre de 4,5 μAs doit ainsi être constituée de manière à permettre la mesure de compensation thermique. La valeur connue de la capacité du circuit de redressement étant typiquement de 10 μF , il s'en suit que l'on peut estimer que la chute de potentiel ΔV à la suite de la mesure de compensation thermique équivaudra à 0,45 V.

[0051] On constate donc que la tension redressée U_a doit avoir une valeur minimum de $U_{a_{\min}} +$

$\Delta V = 1,45$ V au début du fonctionnement du circuit de compensation thermique. La tension nominale U_{a1} étant de 1,3 V, on constate ainsi aisément la difficulté de faire fonctionner le circuit de compensation thermique dans cette pièce d'horlogerie.

[0052] Peu avant la mesure de compensation thermique, soit à un instant $t_0 - \tau$, la génératrice est ainsi laissée libre et la tension d'alimentation U_a augmente jusqu'à un niveau U_{a2} . La période τ correspond au temps nécessaire à la génératrice pour atteindre le niveau de tension U_{a2} désiré à partir du moment t_0 où celle-ci est laissée libre. Pratiquement, on choisira par exemple de laisser la vitesse de la génératrice augmenter de l'ordre de 30%. En conséquence, la tension d'alimentation U_a augmente de sa valeur nominale $U_{a1} = 1,3$ V à un niveau U_{a2} égal à 1,69 V environ.

[0053] Suite à l'enclenchement du circuit de compensation thermique au temps t_0 , la tension d'alimentation U_a descend progressivement pour atteindre, au terme de la mesure de compensation thermique au temps $t_0 + t_{CT}$, le niveau de tension $U_{a2} - \Delta V$, soit environ 1,24 V. Une réserve de l'ordre de 0,24 V est ainsi encore disponible et le fonctionnement du circuit d'asservissement est assuré.

[0054] Au terme de cette opération, la pièce d'horlogerie retrouve son mode de fonctionnement normal jusqu'à la prochaine mesure de compensation thermique.

[0055] Selon la présente invention, la précision de la marche de la pièce d'horlogerie peut ainsi être améliorée par la compensation des variations de température ambiante, tout en assurant que le fonctionnement du circuit d'asservissement ne soit pas compromis.

[0056] On comprendra que de nombreuses modifications et/ou améliorations peuvent être apportées à la pièce d'horlogerie selon l'invention sans sortir du cadre et de l'esprit de celle-ci.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie comportant :

- une source d'énergie mécanique (2),
- des organes d'affichage (6) de l'heure couplés mécaniquement à ladite source d'énergie mécanique (2),
- une génératrice d'énergie électrique (3) couplée également mécaniquement à ladite source d'énergie mécanique (2) et agencée pour délivrer à travers des première et deuxième bornes de sortie (3a, 3b) une tension alternative (U_g),
- un circuit de redressement (5) connecté aux première et deuxième bornes de sortie de ladite génératrice (3) et agencé pour délivrer à travers deux bornes de sortie (5a, 5b) une tension continue (U_a) à partir de ladite tension alternative (U_g), et

- un circuit d'asservissement (7) alimenté par ladite tension continue (U_a) et agencé pour réguler la vitesse de rotation de ladite génératrice (3) à une vitesse de consigne (V_c) déterminée par une indication juste de l'heure courante par lesdits organes d'affichage (6), ce circuit d'asservissement comportant notamment des moyens de référence (71, 72) pilotés par un quartz (8),
ladite pièce d'horlogerie étant caractérisée en ce qu'elle comprend en outre
- un circuit de compensation thermique (9) couplé audit circuit d'asservissement (7) et alimenté également par ladite tension continue (U_a), ce circuit de compensation thermique étant destiné à ajuster les moyens de référence (71, 72) dudit circuit d'asservissement (7) de manière à compenser l'influence de la température sur ledit quartz (8).

2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit circuit de compensation thermique (9) est enclenché périodiquement durant une période déterminée (t_{CT}) et que ladite génératrice (2) est laissée libre peu avant et pendant l'enclenchement dudit circuit de compensation thermique (9) de manière à permettre une augmentation de la tension continue (U_a) délivrée par ledit circuit de redressement (5), de sorte que cette augmentation est suffisante pour assurer le fonctionnement dudit circuit d'asservissement (7) durant l'enclenchement dudit circuit de compensation thermique (9).

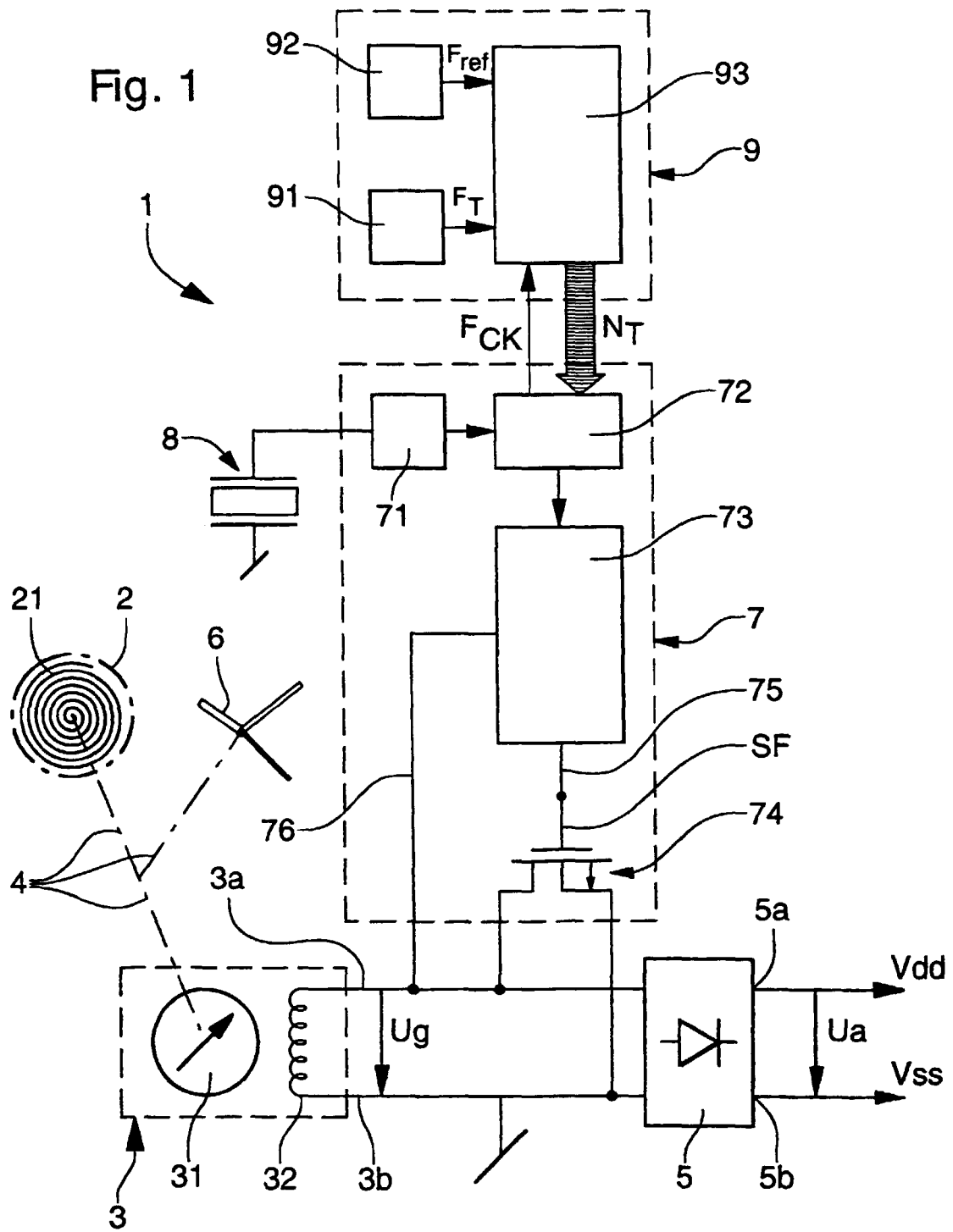


Fig. 2

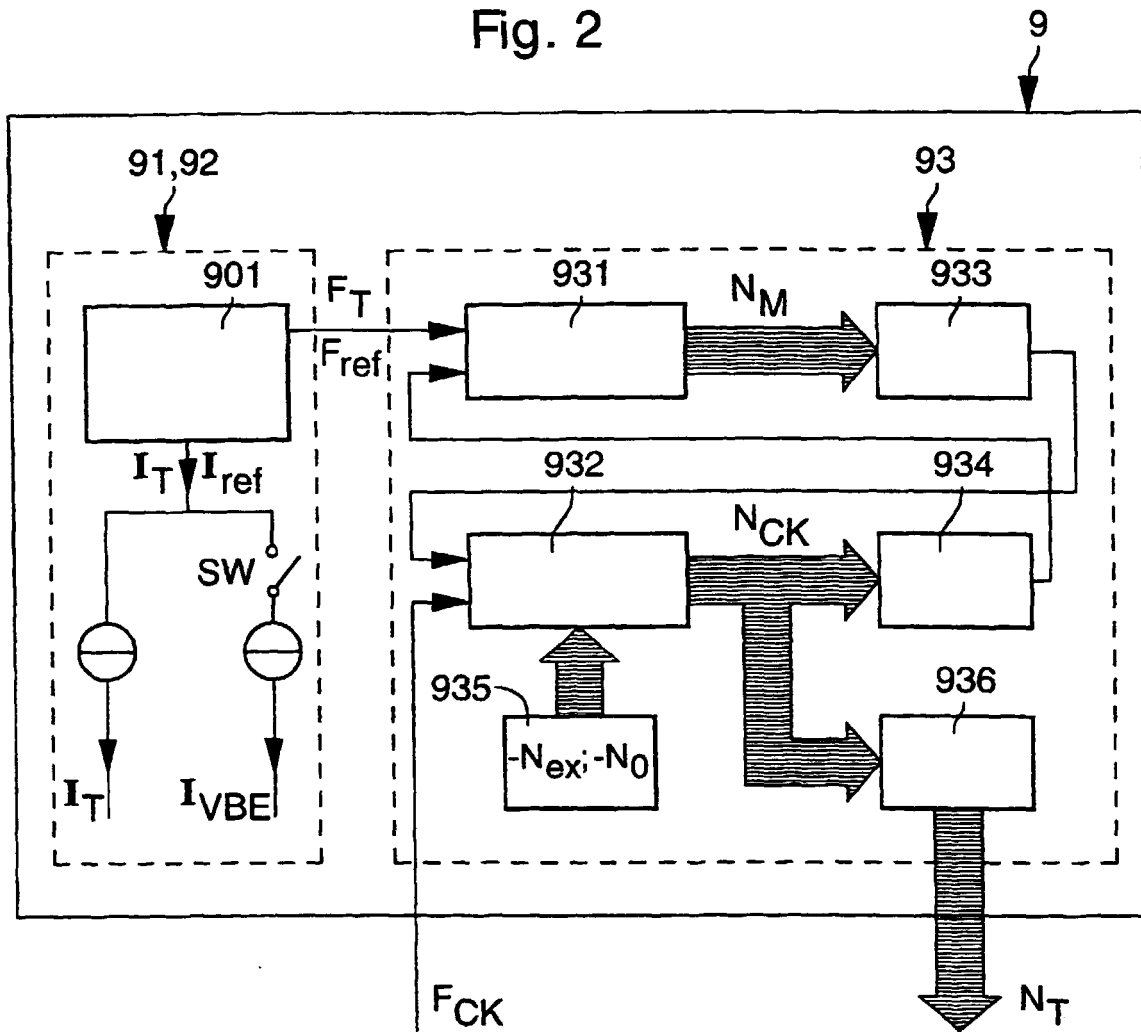
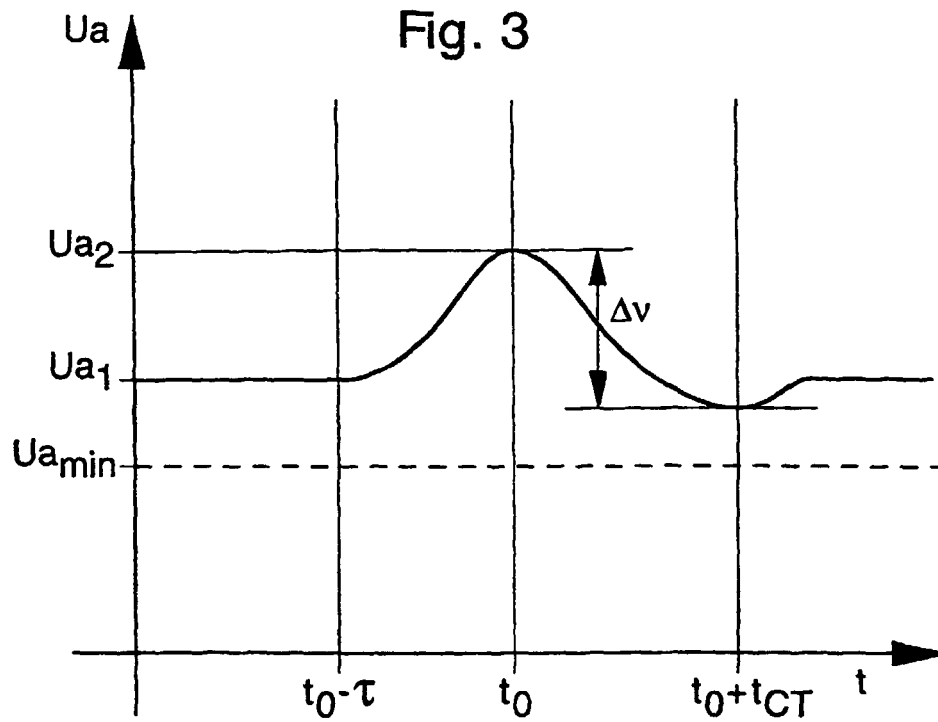


Fig. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 12 3823

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	CH 686 332 A (ASULAB SA) 15 mars 1996 * colonne 1, ligne 3 - colonne 4, ligne 22 *	1,2	G04G1/00
A	CH 570 651 A (CENTRE ELECTRON HORLOGER) 15 décembre 1975 * revendications I,II *	1,2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 002, no. 051 (E-026), 12 avril 1978 & JP 53 013468 A (SEIKO EPSON CORP), 7 février 1978 * abrégé *	2	
A	US 4 448 543 A (VAIL DAVID K) 15 mai 1984 * colonne 1, ligne 54 - colonne 2, ligne 7 *	2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			G04G G04C
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	17 mai 1999	Exelmans, U	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 98 12 3823

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.

17-05-1999

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 686332	A	15-03-1996	CN 1122920 A	22-05-1996
			DE 69503306 D	13-08-1998
			DE 69503306 T	04-03-1999
			EP 0679968 A	02-11-1995
			JP 8050186 A	20-02-1996
			US 5517469 A	14-05-1996

CH 570651	A	15-12-1975	BE 789976 A	01-02-1973
			CH 1511871 A	30-05-1975
			DE 2250389 A	19-04-1973
			FR 2156368 A	25-05-1973
			GB 1412779 A	05-11-1975
			JP 48048059 A	07-07-1973
			NL 7213910 A	17-04-1973
			US 3914706 A	21-10-1975

US 4448543	A	15-05-1984	AUCUN	

EPO FORM P0480

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