

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **81810362.4**

51 Int. Cl.³: **G 04 C 3/14**

22 Date de dépôt: **04.09.81**

30 Priorité: **12.09.80 CH 6869/80**

43 Date de publication de la demande:
24.03.82 Bulletin 82/12

84 Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI

71 Demandeur: **Compagnie des Montres Longines,
Francillon S.A.**

CH-2610 St-Imier Canton de Berne(CH)

72 Inventeur: **Maire, Aurèle**
XXII Cantons 49
CH-2300 La Chaux-De-Fonds(CH)

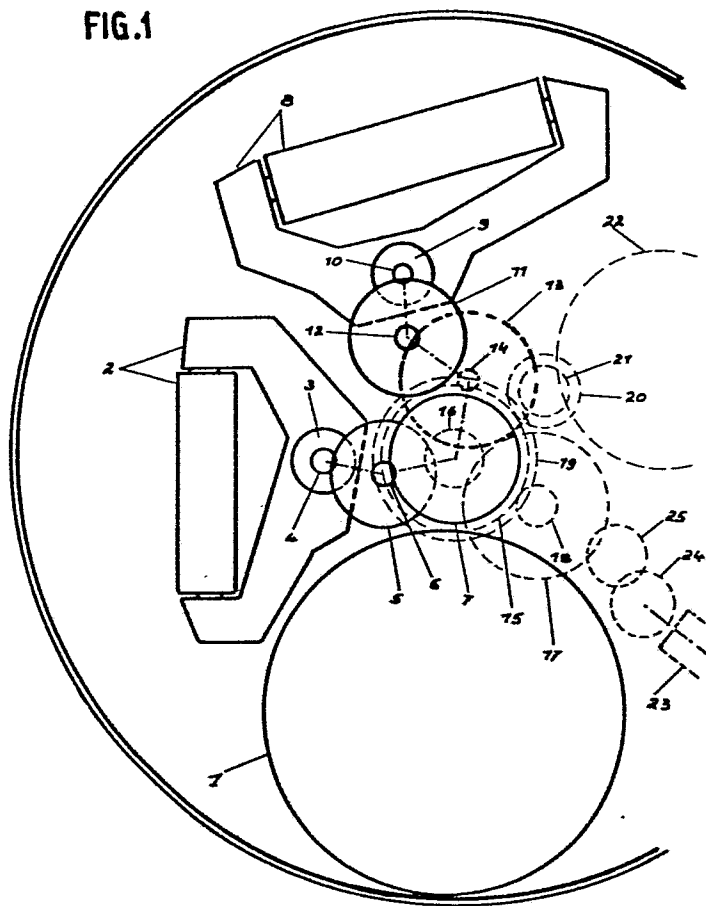
72 Inventeur: **Groothuis, Michel**
Chapelle 2
CH-2610 Saint-Imier(CH)

74 Mandataire: **Steiner, Martin**
c/o AMMANN PATENTANWALTE AG BERN
Schwarztorstrasse 31
CH-3001 Bern(CH)

54 **Pièce d'horlogerie électronique.**

57 La pièce d'horlogerie comporte deux moteurs pas à pas (2) et (8) dont le premier entraîne exclusivement la roue des secondes (7), tandis que le second (8) entraîne la roue des minutes (15), la roue des heures (19) et éventuellement d'autres éléments de l'affichage. L'entraînement indépendant des secondes permet d'économiser de l'énergie électrique par le fait que chaque moteur peut être optimisé pour le couple nécessaire à ses fonctions.

FIG.1



PIECE D'HORLOGERIE ELECTRONIQUE

La présente invention concerne une pièce d'horlogerie électronique. La montre électronique moderne à aiguilles
5 comporte normalement un seul moteur pas à pas qui entraîne l'aiguille des secondes, un train d'engrenages étant prévu pour entraîner, à partir du mobile des secondes, le mobile des minutes, le mobile des heures et éventuellement un calendrier. Normalement, le moteur pas
10 à pas reçoit une impulsion d'entraînement par seconde, ce qui produit l'effet d'une seconde sautante. Cette impulsion d'entraînement doit être d'une énergie suffisante pour entraîner l'aiguille des secondes, l'aiguille des minutes, l'aiguille des heures et d'autres
15 mécanismes auxiliaires, par exemple le calendrier. Cette conception nécessite un moteur d'un couple et d'une puissance donnée, et comme ce moteur reçoit une impulsion d'entraînement à chaque seconde, la consommation totale du moteur est relativement élevée, ce qui réduit
20 notablement l'autonomie de fonctionnement de la montre avec une pile de capacité donnée. Le système d'affichage des secondes est rigidement accouplé au système d'affichage des minutes, ce qui ne permet pas d'affichages indépendants, par exemple lors de l'utilisation éventuelle
25 de la montre pour le chronométrage. D'autre part, si l'on désire incorporer une fonction de chronographe à une montre électronique à un seul moteur pas à pas, avec une aiguille des secondes avançant de 5 ou 10 pas par

seconde, la montre comportant en outre un totalisateur des minutes et un totalisateur des heures, il est nécessaire d'entraîner l'aiguille des secondes à 5 ou 10 pas par seconde afin d'afficher le 1/5ème ou le 1/10ème de seconde, même lorsque la fonction chronographe n'est pas en service. Pour un même moteur, il est alors nécessaire d'introduire un rapport de démultiplication supplémentaire de 5/1 ou 10/1 ce qui entraîne automatiquement une augmentation correspondante du couple transmis et en conséquence de l'énergie consommée. Ce couple et cette consommation deviennent donc inutilement trop grands, conduisant à une diminution de l'autonomie de marche de la montre pour une pile de capacité donnée. Il existe cependant une possibilité théorique de réduire le couple et la consommation mais ceci conduit à une réduction en proportions inacceptables pour une fabrication en série de certaines cotes du moteur pas à pas qui ne sont actuellement maîtrisées qu'avec peine en production. Ce qui précède indique la raison pour laquelle il n'a pas été possible jusqu'ici de commercialiser avec succès des montres électroniques à un seul moteur pas à pas avec une fonction de chronographe dans laquelle l'aiguille des secondes se déplace de 5 ou 10 sauts par seconde.

Le but de la présente invention est d'optimiser la consommation d'énergie électrique de la pièce d'horlogerie tout en conservant une grande liberté relativement aux possibilités d'affichage.

Pour atteindre ce but, la pièce d'horlogerie selon l'invention est caractérisée par la combinaison des caractères suivants:

- ladite pièce d'horlogerie comporte deux moteurs,
- lesdits moteurs sont entraînés par des signaux de fréquences différentes,
- au moins un desdits moteurs commande par un rouage

plusieurs indicateurs de plusieurs unités de temps, et - deux systèmes d'affichage indépendants sont commandés chacun par l'un desdits moteurs.

5 Dans une première forme d'exécution de la pièce d'horlogerie selon l'invention, le premier moteur n'entraîne que l'aiguille des secondes, de sorte qu'il peut être de très petites dimensions et avoir un couple très faible de part sa très faible charge et il consomme ainsi très peu d'énergie, même si l'aiguille
10 des secondes avance par fractions de secondes. Le second moteur entraînant l'aiguille des minutes et d'autres éléments de l'affichage reçoit des impulsions motrices séparées par des intervalles de temps de plusieurs
15 secondes, voir d'une minute si l'on désire obtenir l'effet d'une minute sautante. Il est ainsi possible d'économiser beaucoup d'énergie pour l'entraînement du système d'affichage des minutes, des heures et du calendrier. L'affichage des secondes étant absolument
20 indépendant de l'affichage des minutes et des heures, la fiabilité de la montre est augmentée par le fait qu'une panne du moteur des secondes ne provoque pas l'arrêt des minutes et des heures. D'autre part, il est possible d'arrêter l'affichage des secondes lorsque la lecture
25 de ces dernières n'est pas nécessaire, ce qui permet une économie d'énergie encore plus poussée. La faible consommation d'énergie pour l'affichage permet de prévoir l'utilisation d'un résonateur à quartz à haute fréquence, supérieure à 1 MHz. Il est ainsi possible de
30 prévoir une pièce d'horlogerie de grande performance chronométrique, mais à relativement faible consommation.

Dans une deuxième forme d'exécution de l'invention, la pièce d'horlogerie comporte une fonction de chronographe susceptible d'être enclenchée sur demande. Le
35 temps mesuré est affiché à l'aide du premier moteur entraînant une aiguille des secondes faisant 5 ou 10

sauts par seconde pour indiquer le 1/5 ou le 1/10ème de seconde. Le second moteur entraîne les indicateurs normaux des secondes (petite), minutes, heures et calendrier. La petite aiguille des secondes avance d'un pas par seconde, réalisant l'effet d'une seconde sautante. Un totalisateur des minutes et un totalisateur des heures peuvent être, selon la construction, accouplés mécaniquement aux rouages du premier ou du second moteur. Ce qui précède montre que la présence de deux moteurs permet de réaliser une pièce d'horlogerie avec une fonction de chronographe sans consommation excessive d'énergie, ce qui n'était pas possible avec un seul moteur.

En effet, le chronographe ne consomme de l'énergie que lorsqu'il est enclenché, c'est-à-dire pour des durées beaucoup plus courtes que 24h/j, alors que le garde-temps, entraîné par le second moteur a, dans ce cas, une consommation d'énergie identique à celle d'une pièce d'horlogerie habituelle avec seconde sautante et calendrier. La faible consommation supplémentaire d'énergie ne raccourcit pas sensiblement la durée de vie de la source d'énergie.

Dans la deuxième forme d'exécution de l'invention, le résonateur à quartz aura de préférence une fréquence de résonance de 32 kHz.

L'invention est expliquée ci-après, à titre d'exemple et à l'aide du dessin dans lequel:

La figure 1 montre schématiquement une première forme d'exécution de la pièce d'horlogerie selon l'invention,

La figure 2 montre la pièce d'horlogerie de la fig.1 avec des éléments de commande pour déconnecter le premier moteur de l'extérieur de la pièce d'horlogerie,

La figure 3 montre le schéma bloc d'une montre conventionnelle,

5 Les figures 4a et 4b + 4c montrent les impulsions motrices respectivement pour un moteur à un seul sens de rotation et pour un moteur à deux sens de rotation,

10 La figure 5 montre le schéma bloc d'un circuit pour changer rapidement l'indication d'un fuseau horaire, dans les deux sens de rotation,

La figure 7 est une vue d'une deuxième forme d'exécution de la pièce d'horlogerie selon l'invention, et

15 La figure 8 montre le schéma bloc de la pièce d'horlogerie de la figure 7.

20 Comme indiqué en figure 1, la pièce d'horlogerie présente une pile 1 pour l'alimentation de tous les éléments électriques et électroniques qu'elle comporte. Un premier moteur pas à pas 2 comporte un rotor 3 dont le pignon 4 est en prise avec la roue 5 d'un mobile dont le pignon 6 entraîne une roue des secondes 7 qui se trouve sur un axe des secondes non représenté qui
25 porte l'aiguille des secondes non représentée au centre de la pièce d'horlogerie. Un deuxième moteur pas à pas 8 comporte un rotor 9 dont le pignon 10 est en prise avec une roue 11 d'un premier mobile dont le pignon 12 entraîne la roue 13 d'un deuxième mobile dont le
30 pignon 14 entraîne une roue des minutes 15 ayant un canon des minutes qui porte l'aiguille des minutes non représentée. La roue des heures 19 est entraînée à l'aide de la roue des minutes 15, la roue 17 et le pignon 18. Cette roue 19 comporte un canon des heures qui
35 porte l'aiguille des heures non représentée. Par un mobile de transmission 20,21, la roue des heures entraîne une roue de quantième 22 qui agit d'une manière

habituelle et connue sur le disque de quantième. Le dessin représente schématiquement un pignon coulant 23 et des renvois 24 et 25 par lesquels la mise à l'heure et la correction du quantième peuvent être effectuées par une couronne non représentée. Comme indiqué en figure 2, la pièce d'horlogerie comprend des éléments de commande tels qu'un interrupteur 26 permettant de déconnecter le premier moteur de l'extérieur de la pièce d'horlogerie. Comme alternative, l'interrupteur 26 n'est pas nécessaire si la tige de mise à l'heure 27 a une position dans laquelle un interrupteur est actionné pour déconnecter le premier moteur.

La pièce d'horlogerie comprend en outre un circuit intégré et un résonateur à quartz ayant, dans une première forme d'exécution, de préférence une fréquence de résonance supérieure à 1 MHz. Selon la figure 3, montrant le circuit électronique d'une montre électronique conventionnelle, le circuit intégré comprend un oscillateur 28 associé au résonateur à quartz Q et délivrant un signal à un diviseur de fréquence 29 dont le nombre d'étages dépend de la fréquence de résonance du résonateur à quartz et de la fréquence désirée pour entraîner le moteur. Par exemple, si le moteur doit afficher la seconde, le signal de sortie du diviseur 29 doit avoir une fréquence de 1 Hz. Le signal de sortie du diviseur 29 commande le circuit de commande 30 du moteur 31. Le circuit de commande 30 produit les signaux nécessaires pour l'attaque de la bobine motrice 31. La figure 4a montre les signaux produits par le circuit de commande 30 dans le cas d'un moteur pas à pas n'ayant qu'un seul sens de rotation. La bobine est commandée par des impulsions simples de polarité alternée. La figure 4b montre les signaux produits par le circuit de commande 30 pour commander le sens de rotation positif d'un moteur pas à pas à deux sens de rotation et la figure 4c montre le signal de commande du sens de rotation négatif.

tif du même moteur. Les signaux 4b et 4c sont formés d'impulsions doubles, inversées selon le sens de rotation désiré.

5 Dans le cas de la présente invention, le diviseur de fréquence délivre les fréquences nécessaires pour l'entraînement des moteurs 2 et 8, chaque moteur étant commandé par son propre circuit de commande. Par exemple, le moteur 2 qui, dans la première forme d'exécution de l'invention, entraîne l'aiguille des secondes reçoit une impulsion par seconde de façon que l'aiguille fasse des sauts de une seconde à la fois (6^0). Le moteur 8 qui entraîne l'aiguille des minutes reçoit par exemple une impulsion par minute, réalisant ainsi une montre à minutes sautantes. Ce qui précède montre que la pièce d'horlogerie selon l'invention donne lieu à une économie d'énergie par le fait que le moteur 2 qui n'entraîne que l'aiguille des secondes ne consomme et ne transmet que très peu d'énergie, de sorte qu'il peut avoir des dimensions très petites, alors que le moteur 8 de plus grand couple et dimensions reçoit des impulsions motrices plus fortes mais à des intervalles de temps substantiellement plus longs. Pour la mise à l'heure ou pour le changement de fuseaux horaires ou encore pour la correction du quantième on peut embrayer le pignon coulant 23 avec la roue 24, ce qui permet d'agir sur la roue 17 de la minuterie pour faire tourner les aiguilles des minutes et des heures pour la mise à l'heure ainsi que la roue des heures et la roue de quantième 22 pour le changement de fuseaux horaires et de calendrier, comme indiqué par exemple dans la demande suisse publiée G 621 665.

35 Dans la première forme d'exécution de la pièce d'horlogerie selon l'invention, l'entraînement de l'aiguille des secondes est entièrement indépendant de celui de l'aiguille des minutes ce qui permet de réaliser

des variantes intéressantes. Le moteur 2 des secondes peut être par exemple déconnecté de l'extérieur de la pièce d'horlogerie par l'interrupteur 26 ou la tige de mise à l'heure 27, ce qui permet une économie additionnelle d'énergie lorsque l'affichage des secondes n'est pas nécessaire ou désiré.

Dans une autre variante, le second moteur 8 est un moteur bi-directionnel, le circuit de commande de ce moteur étant susceptible d'entraîner ce dernier rapidement dans l'une ou l'autre direction, pour effectuer un changement électronique rapide de fuseaux horaires et pour corriger rapidement le quantième. La commande programmée du moteur des minutes 8 peut être telle qu'elle permet d'entraîner un calendrier perpétuel. D'autre part, la pièce d'horlogerie peut présenter un calendrier perpétuel à commande mécanique.

Le circuit de la figure 5 montre comment il est possible d'accélérer la rotation du moteur et la figure 6 montre comment le moteur peut être entraîné rapidement dans les deux sens de rotation. La figure 5 montre qu'un circuit logique 32 est connecté en parallèle sur un certain nombre i d'étages du diviseur de fréquence 29 de la pièce d'horlogerie. Le circuit logique est commandé par un bouton-poussoir P1. Lorsque ce bouton-poussoir est actionné, le circuit 32 court-circuite les i étages de division auxquels il est connecté et il est clair que la fréquence du signal de sortie du diviseur 29 augmente. En admettant que chaque étage de division divise par 2, le signal de sortie délivré au circuit de commande 30 est accéléré par un facteur 2^i . Par exemple, si $i = 7$, la fréquence des pas du moteur est multipliée par un facteur 256. Une aiguille affichant normalement les minutes tournera alors 256 fois plus vite, de sorte qu'elle accomplira un tour entier en moins de 15 secondes.

La figure 6 montre que l'adjonction d'un inverseur 33 commandé par un bouton-poussoir P2 au circuit de la figure 5 permet de changer le sens de rotation du moteur 31 tout en gardant la possibilité d'accélérer la fréquence des pas du moteur par le circuit logique 32 commandé par le bouton-poussoir P1.

Après l'opération de changement de l'indication du fuseau horaire ou de l'indication du quantième, un circuit connu (non représenté et non décrit) place la pièce d'horlogerie en état d'indiquer à nouveau le temps réel (fonction rattrapante).

Ce qui précède montre que chacun des moteurs 2 et 8 peut être conçu pour avoir un rendement optimum en rapport avec le couple exigé par sa fonction, ce qui contribue à une économie additionnelle d'énergie.

La deuxième forme d'exécution de la pièce d'horlogerie selon l'invention concerne une montre-chronographe dont une vue de dessus est représentée en figure 7. La montre comporte une partie "garde-temps" conventionnelle avec les aiguilles des heures H, des minutes M, des seconde s (décentrée) et l'affichage du quantième QG. Cette partie garde-temps est commandée par un des deux moteurs pas à pas recevant une impulsion de commande par seconde pour réaliser l'effet d'une seconde sautante. Une tige T de mise à l'heure à trois positions permet les fonctions suivantes:

30

position 1: neutre,

position 2: correction mécanique rapide du quantième,

position 3: mise à l'heure par déplacement mécanique des aiguilles des heures H et des minutes M avec blocage de l'aiguille des secondes décentrée s. Un interrupteur T_3 (v. fig.8), couplé à la position 3 de la tige T interrompt l'ali-

35

mentation des moteurs permettant d'une part le stockage de la montre avec une faible consommation et d'autre part la mise à l'heure précise lors d'un top horaire.

5

La partie chronographe comporte l'aiguille des secondes au centre SC avançant par sauts de 1/5ème ou 1/10ème de seconde, avec un totalisateur des minutes m et un totalisateur des heures h. La partie chronographe est entraînée par l'autre moteur pas à pas (moteur de comptage de temps). Un bouton-poussoir P3 permet, par une première pression, de faire démarrer le moteur de comptage du temps et d'arrêter ce moteur par une deuxième pression, pour permettre la lecture du temps écoulé.

15

Un poussoir P4 remet en tout temps à zéro les aiguilles Sc, m et h de la fonction chronographe.

20

La figure 8 est le schéma bloc de la montre de la figure 7.

25

30

35

Un oscillateur 34, associé à un résonateur à quartz Q1 ayant par exemple une fréquence de résonance de 32 kHz est relié à un diviseur de fréquence 35 dont le signal de sortie d'une fréquence de 1 Hz commande à travers l'interrupteur T3 le circuit de commande 30 d'un moteur pas à pas ayant une bobine 31. Un circuit logique 36 reçoit des signaux du diviseur de fréquence 35, combine ces derniers et délivre un signal de sortie ayant par exemple une fréquence de 5 Hz ou 10 Hz destiné à la commande du moteur du chronographe. Ce signal commande à travers le bouton-poussoir P3 de marche-arrêt, un circuit de commande 37 d'un moteur pas à pas ayant une bobine 38 et entraînant les aiguilles SC, m et h du chronographe. Il est clair que les rapports d'engrenages entre le moteur pas à pas et l'aiguille SC doivent être choisis de manière que cette aiguille effectue

5 ou 10 sauts de $1/5^{\text{ème}}$ ou de $1/10^{\text{ème}}$ de seconde chacun, à chaque seconde.

5 Dans la deuxième forme d'exécution, il est visible que l'entraînement des aiguilles SC, m et h de la fonction chronographe par un moteur individuel séparé, permet de réaliser une montre-chronographe dont l'aiguille des secondes SC de la fonction chronographe effectue 10 sauts de $1/10^{\text{ème}}$ de seconde ou 5 sauts de $1/5^{\text{ème}}$ de seconde par seconde avec une consommation d'énergie qui n'est que de très peu supérieure à celle d'une fonction garde-temps qui n'aurait que des aiguilles de secondes, minutes et heures.

15 En effet, une comparaison de l'autonomie de marche théorique entre le dispositif garde-temps seul de la figure 7 et le dispositif combiné montre-chronographe en fonction des temps d'utilisation du chronographe montre ce qui suit.

20 L'autonomie de marche est réduite d'un facteur plus grand que 2,5 si le chronographe marche 24h/j. C'est justement cette réduction d'autonomie qui ne permet pas de réaliser des montres-chronographe avec un seul moteur pas à pas et une aiguille des secondes effectuant 5 ou 25 10 sauts de $1/5^{\text{ème}}$ ou $1/10^{\text{ème}}$ de seconde par seconde.

30 Si le chronographe n'est enclenché en moyenne que durant 2h/j, l'autonomie de marche n'est réduite que d'un facteur 1,15 et d'un facteur 1,04 si le chronographe n'est en service que 1/2h/j. Ces chiffres montrent que la montre selon l'invention a une autonomie de marche pratiquement aussi longue que celle d'une montre habituelle, mais ne comprenant pas de fonction chronographe.

35 Comme dans la première forme d'exécution, chaque moteur est bien entendu optimisé pour le couple nécessaire à sa fonction.

En résumé, l'utilisation de deux moteurs individuels commandés à des fréquences différentes pour afficher des fonctions séparées permet dans tous les cas une économie d'énergie. Dans le cas de la deuxième forme d'exécution, l'économie d'énergie est telle que la réalisation d'une montre-chronographe avec aiguille des secondes effectuant 5 sauts de $1/5^{\text{ème}}$ de seconde ou 10 sauts de $1/10^{\text{ème}}$ de seconde par seconde devient possible avec une autonomie de marche pratiquement égale à celle d'une simple montre garde-temps conventionnelle.

REVENDEICATIONS

1. Pièce d'horlogerie électronique,
caractérisée par la combinaison des caractères sui-
5 vants:
- ladite pièce d'horlogerie comporte au moins deux
moteurs (2,8),
 - lesdits moteurs sont entraînés par des signaux de
10 fréquences différentes,
 - au moins un desdits moteurs commande par un rouage
un système d'affichage de plusieurs unités de temps,
et
 - chaque moteur commande un système d'affichage in-
15 dépendant.
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1,
caractérisée par des moteurs pas à pas.
- 20 3. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications
1 ou 2,
caractérisée en ce que chacun desdits moteurs est op-
timalisé pour le couple nécessaire à ses fonctions.
- 25 4. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications
1 ou 2,
caractérisée par le fait qu'un premier moteur (2)
entraîne uniquement une aiguille des secondes et

qu'un second moteur (8) entraîne une aiguille des minutes ainsi que d'autres éléments de d'affichage, une économie d'énergie étant réalisée par le fait que le couple transmis par ledit premier moteur est plus faible que celui transmis par le second moteur et que le second moteur est commandé à des intervalles de temps plus grands que une seconde.

5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, caractérisée en ce que le premier moteur peut être déconnecté temporairement de l'extérieur de la pièce d'horlogerie afin d'économiser de l'énergie lorsque la lecture de la seconde n'est pas nécessaire.

6. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, caractérisée en ce que le second moteur est à entraînement bi-directionnel et qu'il comporte un dispositif de commande rapide et bi-directionnelle de changement de fuseaux horaires.

7. Pièce d'horlogerie selon la revendication 6, caractérisée en ce que le changement de fuseaux horaires peut être commandé mécaniquement.

8. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle est équipée d'un oscillateur à quartz à haute fréquence, supérieure à un mégahertz.

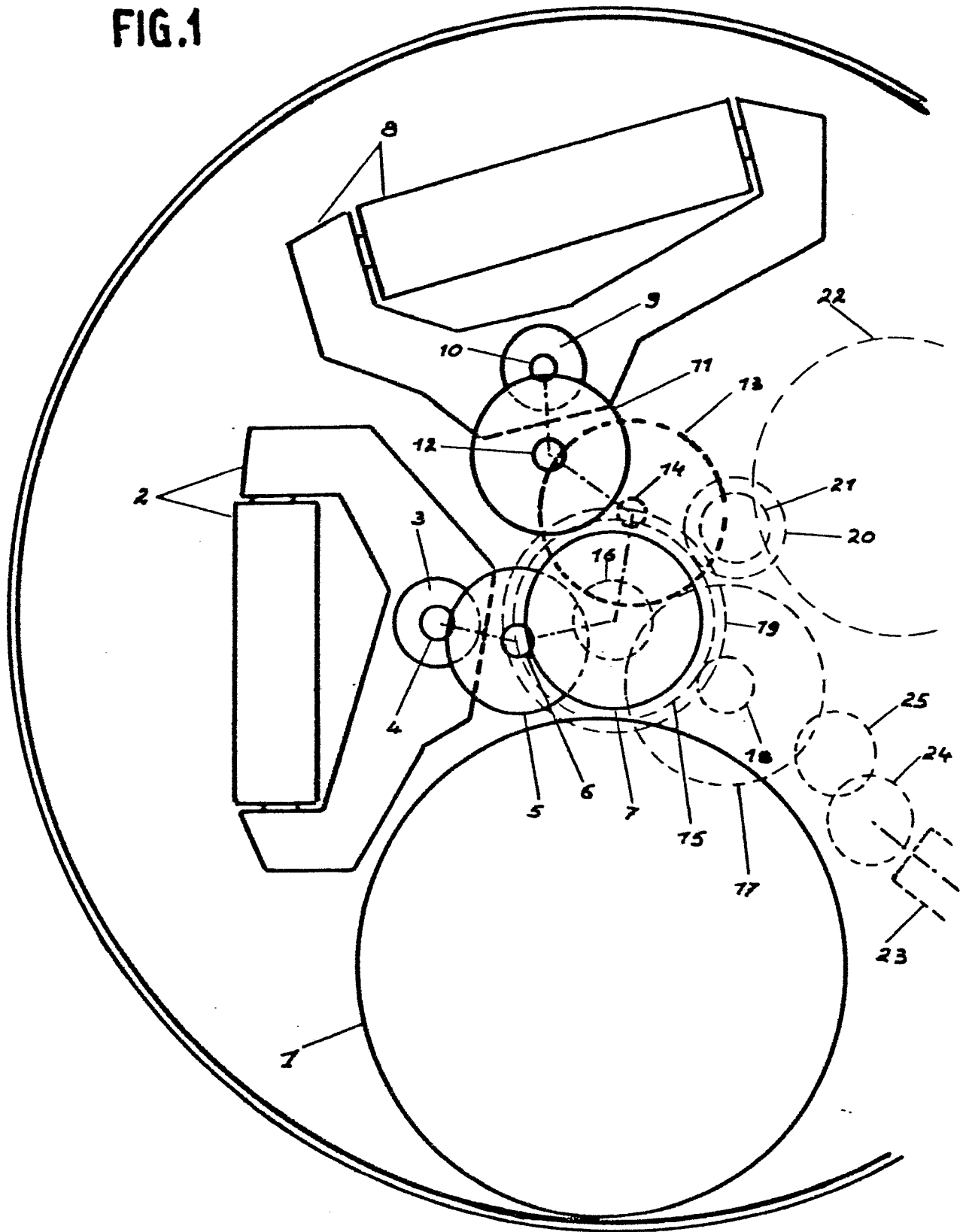
9. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, caractérisée en ce que le second moteur ne reçoit des impulsions motrices que toutes les soixante secondes, réalisant ainsi une pièce d'horlogerie à minutes sautantes.

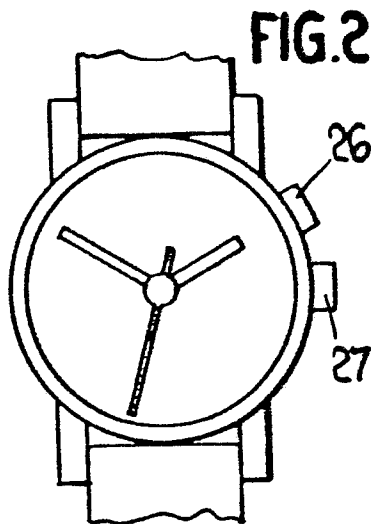
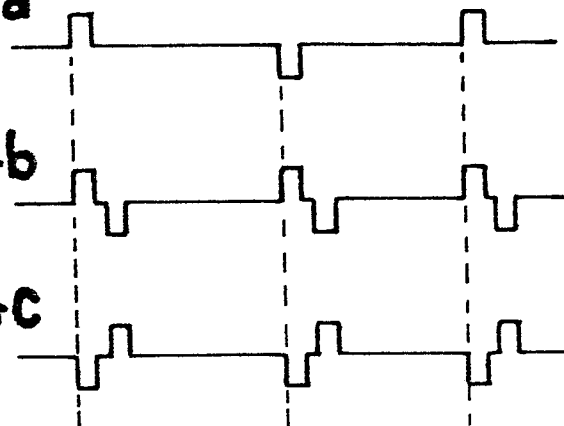
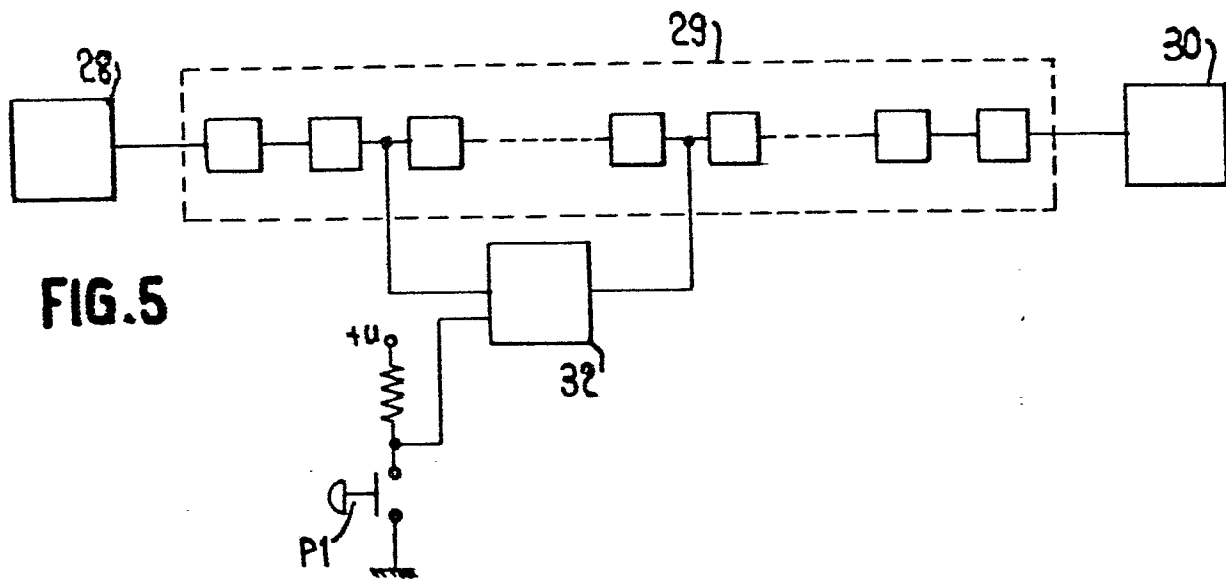
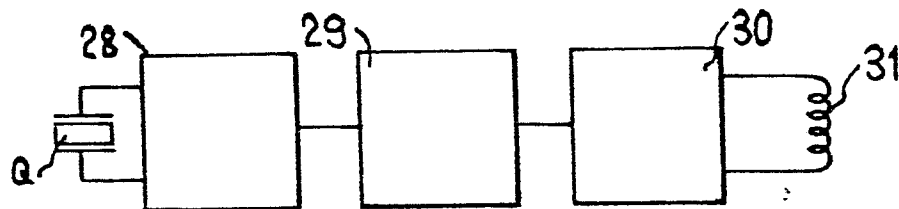
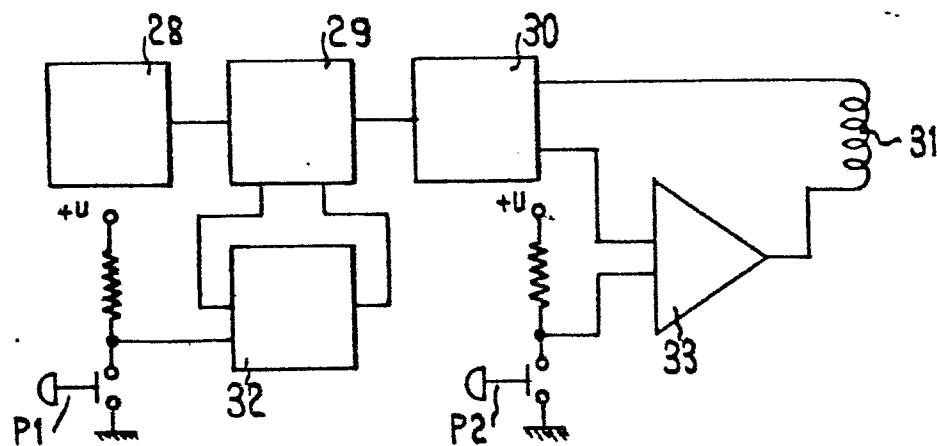
10. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4,
caractérisée en ce que le premier moteur reçoit des
impulsions motrices en nombre tel que l'aiguille des
secondes fasse des sauts de une seconde à la fois
5 (6°).
11. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications
1 ou 2,
caractérisée par le fait qu'elle comporte une fonc-
10 tion de garde-temps commandée par l'un desdits mo-
teurs et une fonction de chronographe commandée par
un autre desdits moteurs, ladite fonction de chrono-
graphe n'étant enclenchée que selon nécessité.
12. Pièce d'horlogerie selon la revendication 11,
caractérisée par le fait que ledit moteur commandant
la fonction de garde-temps entraîne une aiguille
des secondes (s), une aiguille des minutes (M), une
aiguille des heures (H) et un indicateur de quan-
20 tième (QG).
13. Pièce d'horlogerie selon la revendication 12,
caractérisée par le fait que ladite aiguille des se-
condes (s) effectue des sauts de une seconde à la
25 fois.
14. Pièce d'horlogerie selon la revendication 11,
caractérisée par le fait que ledit moteur commandant
la fonction chronographe entraîne une aiguille des
secondes (SC), un totalisateur des minutes (m) et un
30 totalisateur des heures (h).
15. Pièce d'horlogerie selon la revendication 11,
caractérisée par le fait que ledit moteur commandant
la fonction de chronographe entraîne uniquement
une aiguille des secondes (SC), un totalisateur des
minutes et un totalisateur des heures étant couplés
35

mécaniquement au rouage dudit second moteur.

16. Pièce d'horlogerie selon les revendications 14 ou 15,
5 caractérisée par le fait que ladite aiguille des secondes (SC) effectue plusieurs sauts par seconde, lesdits sauts étant de même grandeur.

FIG.1



**FIG. 4a****FIG. 4b****FIG. 4c****FIG. 3****FIG. 6**

2/2

FIG. 7

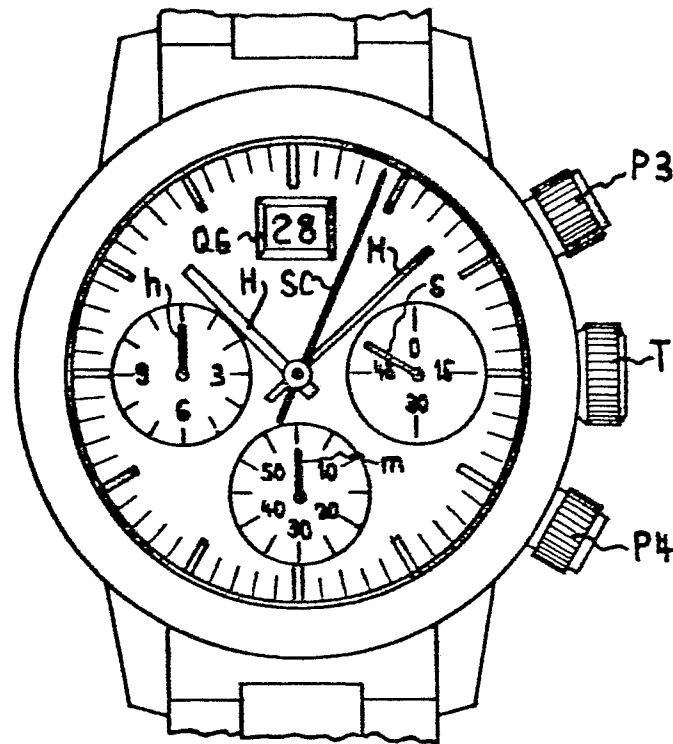
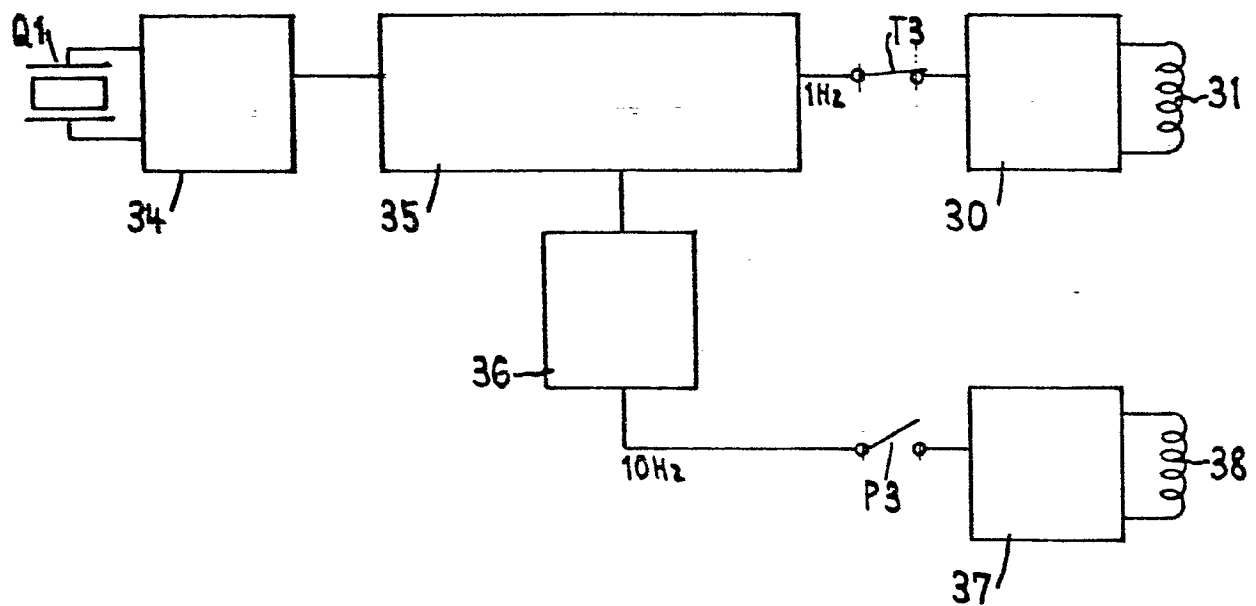


FIG. 8





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0048217

Numero de la demande

EP 81 81 0362

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	GB - A - 2 005 875 (K.K. DAINI SEIKOSKA) * Page 1, ligne 87 à page 2, ligne 86; figures 1-3 *	1-4, 11-15	G 04 C 3/14
	--		
	FR - A - 2 394 840 (STE. SUISSE POUR L'INDUSTRIE HORLOGERE M.S.) * Page 1, ligne 23 à page 5, ligne 2; figures 1-3 *	1-3,6, 7,9;10	
	--		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
	GB - A - 1 540 555 (CITIZEN WATCH) * Page 5, lignes 4-60; figure 8 *	1-3	C 04 C 3/14 3/16 3/00
	--		
FR - A - 2 442 433 (BERNEY) * Page 9, ligne 14 à page 14, ligne 13; page 15, lignes 5-13; figure 2 *	1,2,6, 7		
--		CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	
US - A - 3 798 640 (DILL) * Colonne 3, ligne 36 à colonne 5, ligne 43; figures 1,2 *	1-3	X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons	
--			
	MESURES, vol. 37, avril 1972, no. 4, Paris, FR DILL et al. "Du nouveau pour les micro-mouvements circulaires?" pages 35-39 * En entier *	1-3	&: membre de la même famille, document correspondant
	--	. / .	
X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye	Date d'achèvement de la recherche 28-12-1981	Examineur DEVINE	

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	<u>US - A - 4 212 158</u> (TAMARU) * Colonne 5, ligne 54 à colonne 6, ligne 12; figure 8 * --	10	
A	FUNKSCHAU, vol. 48, no. 12/13, juin 1976, Munich, DE R. GOESSLER "Universelle 24 - Stunden-Digital-und Stoppuhr", page 543 * Page 543; figure 2 * --	8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
E	<u>GB - A - 2 058 414</u> (EBAUCHES) * En entier * --	1	
D	<u>CH - A - 621 665</u> (LONGINES) * En entier * -----	6,7	