



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.03.2001 Bulletin 2001/12

(51) Int Cl.7: **G04F 8/00, G04C 3/14**

(21) Numéro de dépôt: **99118374.0**

(22) Date de dépôt: **16.09.1999**

(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

• **Triponez, André**
2516 Lamboing (CH)

(71) Demandeur: **Eta SA Fabriques d'Ebauches**
2540 Grenchen (CH)

(74) Mandataire: **Barbeaux, Bernard et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

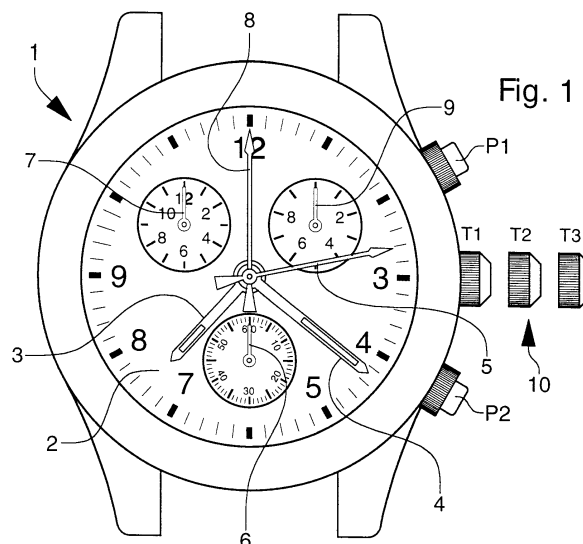
(72) Inventeurs:
 • **Gilomen, Beat**
2540 Grenchen (CH)

(54) **Montre chronographe électronique**

(57) L'invention concerne les montres chronographes électroniques qui comprennent une aiguille centrale des heures (3), une aiguille centrale des minutes (4) et une petite aiguille de secondes décentrée (6) pour l'indication permanente de l'heure courante, des aiguilles de chronographe (7, 8, 9) pour l'indication d'un temps chronométré lorsque la montre fonctionne en mode chronographe, des unités motrices pour l'entraînement de ces aiguilles et des moyens générateurs répondant à des moyens de commande manuels (P1, P2, 10) pour appliquer des impulsions de commande à ces uni-

tés motrices.

Conformément à l'invention, la montre comprend également une aiguille de secondes centrale (5) entraînée par une unité motrice propre et les moyens générateurs comprennent des moyens pour appliquer sélectivement à cette unité motrice. les impulsions de commande de façon que l'aiguille des secondes centrale indique les secondes de l'heure courante, en phase avec la petite aiguille de secondes décentrée (6), lorsque la montre fonctionne normalement et les secondes chronométrées lorsque la montre fonctionne en mode chronographe.



Description

[0001] La présente invention est relative aux montres chronographes électroniques.

[0002] Dans beaucoup de montres de ce genre, l'heure est indiquée par une aiguille des heures et une aiguille des minutes tournant autour du centre de la montre et par une aiguille de secondes décentrée, dite petite seconde, placée généralement à six heures.

[0003] Dans certaines de ces montres l'indication d'un temps chronométré se fait au moyen d'une grande aiguille de secondes concentrique aux aiguilles des heures et des minutes d'indication de l'heure courante et de deux autres petites aiguilles décentrées, situées à dix heures et à deux heures, qui affichent les heures, jusqu'à 12 ou 24, et les minutes, généralement jusqu'à trente.

[0004] Dans d'autres montres qui permettent un chronométrage plus précis les secondes et les minutes chronométrées sont indiquées par deux grandes aiguilles concentriques aux aiguilles d'heures et de minutes pour l'affichage de l'heure courante et de deux petites aiguilles à dix heures et à deux heures pour l'indication des heures et des dixièmes ou des vingtièmes de seconde.

[0005] Dans les deux cas, ces montres ont l'inconvénient, tout au moins pour certaines personnes qui s'en plaignent, de ne pas permettre une lecture facile de l'indication des secondes courantes lorsque la montre fonctionne normalement, c'est-à-dire la plupart du temps.

[0006] D'autre part, il existe également des montres chronographes électroniques dans lesquelles la petite seconde est supprimée et qui comportent une aiguille de secondes au centre qui sert à l'affichage des secondes de l'heure courante lorsque la montre fonctionne normalement et à celui des secondes chronométrées lorsque la montre est utilisée en mode chronographe.

[0007] Ces montres qui permettent de lire facilement les secondes en temps normal présentent un autre inconvénient.

[0008] En effet, pendant que la montre fonctionne en mode chronographe, l'utilisateur ne dispose plus de l'indication des secondes de l'heure courante, ce qui peut être gênant pour lui, surtout lorsque le temps chronométré est long et peut atteindre plusieurs heures. Par exemple, si cet utilisateur veut remettre sa montre à l'heure, à la seconde près pendant qu'il utilise la fonction chronographe, il ne le peut pas.

[0009] La présente invention a pour but de supprimer ces inconvénients des montres existantes et ce but est atteint grâce aux caractéristiques de la montre chronographe définie dans la revendication 1.

[0010] Des caractéristiques intéressantes complémentaires de l'invention sont définies dans les sous-revendications.

[0011] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre

d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels:

- les figures 1 et 2 montrent respectivement une montre chronographe et le schéma simplifié de son circuit électrique selon un premier mode de réalisation de l'invention; et
- les figures 3 et 4 montrent des éléments illustratifs analogues, mais relatifs à une montre chronographe électronique selon un second mode de réalisation de l'invention.

[0012] Selon le mode de réalisation représenté aux figures 1 et 2, la montre chronographe 1 selon l'invention comprend un cadran 2 devant lequel peuvent se déplacer, pour l'indication de l'heure courante, une aiguille des heures 3 et une aiguille des minutes 4 centrales et coaxiales, ainsi qu'une petite aiguille de secondes 6 décentrée et située à six heures.

[0013] Conformément à l'invention, cette montre chronographe comprend également une aiguille de secondes centrale 5, coaxiale et superposée aux aiguilles des heures 3 et des minutes 4.

[0014] Pendant la marche en mode de fonctionnement normal, les aiguilles 5 et 6 tournent en phase et indiquent donc toutes deux la seconde de l'heure courante.

[0015] En ce qui concerne le chronométrage, la montre de la figure 1 comprend également une petite aiguille 7 des heures chronométrées décentrée à dix heures, une aiguille centrale 8 des minutes chronométrées faisant partie de la superposition des autres aiguilles centrales 3, 4 et 5, et une aiguille 9 des dixièmes de seconde chronométrés décentrée à deux heures.

[0016] Conformément à l'invention, les secondes chronométrées sont indiquées dans cette montre par l'aiguille centrale 5 qui remplit ainsi le double rôle d'indiquer sélectivement les secondes de l'heure courante et les secondes chronométrées.

[0017] Cela dit la montre de la figure 1 comprend également une couronne 10 à trois positions, T1, T2 et T3, correspondant respectivement dans l'ordre au neutre, à la correction du fuseau horaire et à la mise à l'heure, cette dernière position arrêtant également l'indication de l'heure courante.

[0018] Deux poussoirs P1 et P2 sont prévus pour la commande des fonctions de chronométrage, le poussoir P1 commandant le démarrage et l'arrêt du chronométrage et le poussoir P2 la remise à zéro. D'autres commandes, connues en soi, peuvent être assignées aux poussoirs P1 et P2.

[0019] La figure 2 représente un schéma très simplifié de la montre chronographe que l'on vient de décrire, ce schéma ne représentant que les éléments et fonctions de son circuit électrique nécessaires à la compréhension de l'invention.

[0020] Un oscillateur à quartz, vibrant par exemple à 32768 Hz et dont seul le résonateur 11 est représenté

sur la figure 2 fournit la base de temps de la montre à un diviseur de fréquence 12. Celui-ci engendre sur une ligne 13 des impulsions d'horloge destinées à piloter les fonctions électroniques de la montre. Le diviseur 12 fournit également des impulsions de dixième de seconde sur une ligne 14 et des impulsions de seconde sur une ligne 15. Ces lignes sont connectées à une unité 16 de gestion des fonctions de chronométrage. La ligne 15 transmet les impulsions de seconde également à une unité motrice 17. Celle-ci est couplée mécaniquement à un rouage (non représenté) pour entraîner en permanence les aiguilles 3, 4 et 6 pour l'indication de l'heure courante.

[0021] Il est à noter que, pour illustrer les différents rôles des aiguilles de la montre, on a représenté, à droite de la figure 2, plusieurs répliques du cadran 2 avec des-
sinées dans chacune d'elles, la ou les aiguilles qui sont entraînées par une unité motrice indépendante. Celles-ci sont respectivement indiquées par les références 17 à 21, chaque unité comprenant, comme connu en soi, un circuit d'attaque indiqué par "a" et un moteur indiqué par "b".

[0022] Ainsi, outre l'unité motrice 17 qui entraîne les aiguilles 3, 4 et 6 par l'intermédiaire du rouage, l'unité motrice 18 entraîne l'aiguille 9 des dixièmes de secondes, l'unité 19, l'aiguille centrale 5 des secondes, l'unité 20, l'aiguille 8 des minutes et l'unité 21, l'aiguille 7 des heures.

[0023] Les unités motrices 18 à 21 sont associées à des compteurs respectifs 22 à 25 dont les états reflètent à chaque instant, les positions angulaires des aiguilles auxquelles ils correspondent. Chaque compteur est mis à zéro à l'initialisation de l'aiguille associée à douze heures et il compte chaque impulsion motrice transmise par l'unité 16 de gestion de chronométrage. Ainsi, le compteur 22 peut compter jusqu'à 10 (dixième de seconde), les moteurs 19 et 20 jusqu'à soixante et le moteur 21 jusqu'à douze.

[0024] Une unité 26 de gestion des entrées assure la mise en forme et la répartition des signaux de commande fournis respectivement par un commutateur 27 associé à la couronne 10 et par des interrupteurs 28 et 29 associés respectivement aux poussoirs P1 et P2. Une commande effectuée par ces organes 27 à 29 revient, de façon connue en soi, à appliquer à l'unité de gestion 26 le potentiel de l'une des bornes (ici Vdd) d'une source d'alimentation (non représentée) telle qu'une pile incorporée dans la montre 1.

[0025] En fonction des actions sur les poussoirs P1 et P2, l'unité 26 de gestion des entrées élabore un signal de commande de démarrage/arrêt de chronométrage sur une ligne 30 et un signal de commande de remise à zéro sur une ligne 31, les lignes 30 et 31 étant connectées à l'unité 16 de gestion du chronométrage.

[0026] Cette dernière produit respectivement sur des lignes 32 à 34 des impulsions de commande destinées aux compteurs 22, 24 et 25. Ceux-ci peuvent également directement être positionnés par l'unité 26 de gestion

des entrées à travers une ligne de commande 35.

[0027] Une unité de commutation 36 est connectée par une ligne de commande 37 au compteur 23 chargé de coopérer avec l'unité motrice 19 de l'aiguille centrale 5 d'indication des secondes. Cette unité de commutation 36 est connectée d'une part directement au diviseur 12 par la ligne 15 sur laquelle transitent les impulsions de seconde de l'heure courante, et d'autre part à l'unité de gestion 16 par une ligne 38 sur laquelle transitent les impulsions de seconde chronométrée. Cette unité de commutation 36 reçoit des ordres d'inversion de l'unité 26 de gestion des entrées par l'intermédiaire d'une ligne 39.

[0028] Ainsi, en fonction du signal de commutation transitant sur la ligne 39, la rotation de l'aiguille 5 des secondes peut sélectivement être subordonnée aux impulsions de seconde de l'heure courante (ligne 15) ou aux impulsions de seconde de l'heure chronométrée (ligne 38). C'est la raison pour laquelle, à droite sur la figure 2, l'aiguille 5 est représentée en pointillés sur deux représentations du cadran 2.

[0029] Toutes les fonctions accomplies par la montre que l'on vient de décrire seront de préférence exécutées par un microcontrôleur que l'homme de métier saura programmer en conséquence à l'aide de la description qui vient d'être faite et de celle qui va maintenant suivre à propos du fonctionnement de la montre. Ce microcontrôleur est désigné globalement par la référence 40 sur la figure 2.

[0030] Pendant la marche en heure courante, la montre fait tourner les aiguilles 3, 4 et 6 par l'unité motrice 17 commandée par les impulsions de seconde transitant sur la ligne 15. L'aiguille 5 tourne en synchronisme avec l'aiguille 6, l'unité de commutation reliant cette ligne 15 à la ligne 37 pour commander l'unité motrice 19. L'utilisateur dispose ainsi d'une bonne lisibilité de la seconde de l'heure courante par l'intermédiaire de l'aiguille 5.

[0031] Lorsque la montre est mise en fonction de chronométrage par une pression sur le poussoir P1, l'unité 26 de gestion des entrées commande l'inversion de l'unité de commutation 36 par la ligne 39 et l'unité 16 de gestion de chronométrage envoie très rapidement à l'unité motrice 19 des impulsions pour ramener l'aiguille 5 à la position de douze heures, si elle n'y est pas déjà et ceci à une vitesse suffisante pour ne pas fausser la précision du temps chronométré. Aussitôt après, l'unité 16 applique les signaux de commande appropriés aux lignes 33, 34 et 37 de sorte que par l'intermédiaire respectivement des compteurs 24, 25 et 23 et des unités motrices 20, 21 et 19, les aiguilles 7, 8 et 5 affichent respectivement l'heure chronométrée.

[0032] Pendant ce temps le compteur 22 reçoit des impulsions de un dixième de seconde mais l'unité motrice 18 reste inactive et l'aiguille 9 immobile.

[0033] Une nouvelle pression sur le poussoir P1 arrête le chronométrage, sans que la position de l'unité de commutation 36 en soit modifiée. Les aiguilles 5, 7 et 8

s'arrêtent, tandis que l'unité motrice 18 est activée par l'unité 16 de gestion de chronométrage, pour que l'aiguille 9 avance vers la position angulaire correspondant au nombre de dixièmes de seconde compté au moment de l'arrêt du chronométrage.

[0034] Lorsque pour la remise à zéro, le poussoir P2 est actionné, les aiguilles 7, 8 et 9 se repositionnent à zéro. Par ailleurs, l'unité 26 de gestion des entrées commande l'inversion de l'unité de commutation 36 et l'unité 16 de gestion de chronométrage envoie des impulsions au compteur 23 et à l'unité motrice 19 pour que l'aiguille 5 rejoigne rapidement la position angulaire qu'a à cet instant l'aiguille des secondes 6. Le nombre de pas angulaires de ce rattrapage peut être calculé par soustraction modulo 60 du contenu du compteur des secondes (non représenté) de l'aiguille 6 par le contenu du compteur 23. Cette fonction est programmée dans le microcontrôleur 40.

[0035] On notera que pendant le chronométrage, l'aiguille 6 a continué à indiquer les secondes de l'heure courante. Par conséquent, l'utilisateur continue à disposer de l'information concernant la seconde de l'heure courante, alors que la fonction de chronométrage est en cours d'exécution.

[0036] Le mode de réalisation représenté sur les figures 3 et 4 diffère de celui des figures 1 et 2 en ce que les fonctions d'affichage des aiguilles 7 et 8 sont remplacées par celles d'aiguilles respectives 7A et 8A dont la première, 7A, indique les minutes chronométrées par exemple sur 30 minutes et la deuxième, 8A, les secondes chronométrées.

[0037] La programmation du microcontrôleur doit bien entendu être adaptée en conséquence.

[0038] Dans ce cas, l'aiguille 5 conserve son double rôle d'afficher la seconde de l'heure courante en phase avec l'aiguille des secondes 6 pour assurer une bonne lisibilité pendant la marche en heure courante et d'afficher la seconde chronométrée en marche de chronométrage, l'aiguille 5 étant alors superposée à l'aiguille 8A pour ne pas perturber une bonne lecture de la seconde chronométrée. Pendant l'exécution de cette fonction, l'aiguille 6 continue à assurer l'affichage de la seconde de l'heure courante.

[0039] Lorsque, dans ce cas, la fonction de chronométrage est déclenchée par une action sur le poussoir P1, l'aiguille 5 vient se superposer en marche rapide sur l'aiguille 8A. L'affichage de l'heure chronométrée est ensuite assuré par l'aiguille 7A d'indication des minutes, l'aiguille 9 d'indication des dixièmes de seconde et en superposition par les aiguilles 5 et 8A d'affichage des secondes. Comme dans le cas précédent, l'aiguille 5 est entraînée après basculement de l'unité de commutation 36 sous la commande des impulsions de seconde chronométrée transitant sur les lignes 38 et 37 et par l'intermédiaire du compteur 23. Une nouvelle pression sur le poussoir P1 arrête le chronométrage et l'aiguille 9 est positionnée rapidement pour indiquer les dixièmes de seconde chronométrés comptés au moment de l'arrêt

du chronométrage.

[0040] A la mise à zéro par pression sur le poussoir P2, les aiguilles 7A, 8A et 9 reviennent à la position de départ, tandis que l'aiguille 5 reprend à vitesse rapide la position en phase avec l'aiguille 6 après basculement de l'unité de commutation 36, la ligne 37 étant branchée de nouveau sur la ligne 15 sur laquelle transitent les impulsions de seconde de l'heure courante.

[0041] Naturellement, comme dans toute montre où une ou plusieurs aiguilles doivent afficher des informations différentes selon le mode dans lequel la montre fonctionne et où la montre ne comporte pas de mémoire non volatile pour mémoriser la position de ces aiguilles lorsque la source d'énergie est épuisée, il est nécessaire de procéder à une réinitialisation de la position de ces aiguilles lorsque la source est changée ou rechargée.

[0042] Pour les modes d'exécution de la montre selon l'invention qui viennent d'être décrits cette réinitialisation peut être effectuée grâce à des manipulations particulières et conjuguées de la couronne 10 et des poussoirs P1 et P2, de façon à ramener la petite aiguille de secondes 6, l'aiguille de secondes au centre 5 et dans le premier cas (figures 1 et 2) l'aiguille des minutes de chronographe 8 et dans le second cas l'aiguille de secondes au centre de chronographe 8A à douze heures.

[0043] Cette réinitialisation ne sera pas décrite en détail ici car elle dépend, d'une part, de la façon dont le microcontrôleur 40 est programmé et, d'autre part parce qu'une telle réinitialisation est tout à fait à la portée de l'homme du métier, car elle est nécessaire dans de nombreuses montres multifonctions connues actuellement.

[0044] D'autre part, il est à noter que moyennant des modifications mineures de la programmation du microcontrôleur 40, l'aiguille 5 pourrait faire office de rattrapante dans le second mode de réalisation de l'invention.

[0045] Bien entendu, celle-ci n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits. En particulier, les positions des diverses graduations et celles des aiguilles associées peuvent être choisies de manière différente en fonction de l'aspect souhaité de la montre.

Revendications

1. Montre chronographe électronique comprenant:
 - une aiguille centrale des heures (3), une aiguille centrale des minutes (4) et une petite aiguille de secondes décentrée (6) pour l'indication permanente de l'heure courante,
 - des aiguilles de chronographe (7, 8, 9; 7A, 8A, 9) pour l'indication d'un temps chronométré lorsque la montre fonctionne en mode chronographe,
 - des unités motrices (17 à 21) pour l'entraînement desdites aiguilles, et
 - des moyens générateurs (40) répondant à des moyens de commande manuels (P1, P2, 10,

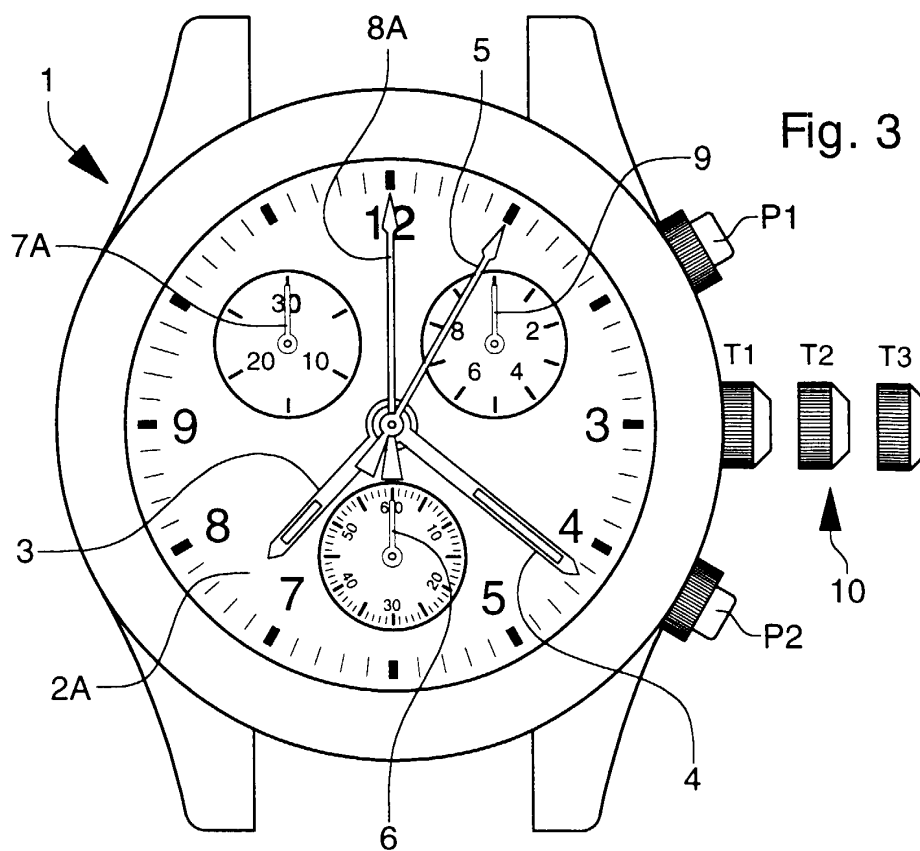
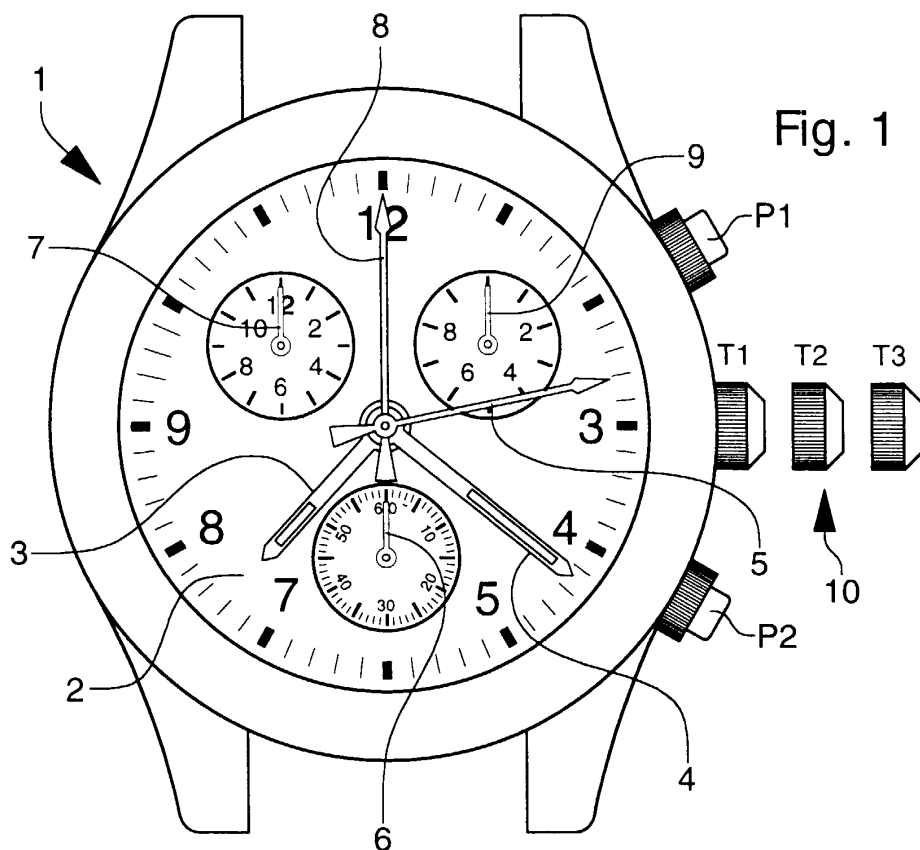
27, 28, 29) pour appliquer des impulsions de commande auxdites unités motrices,

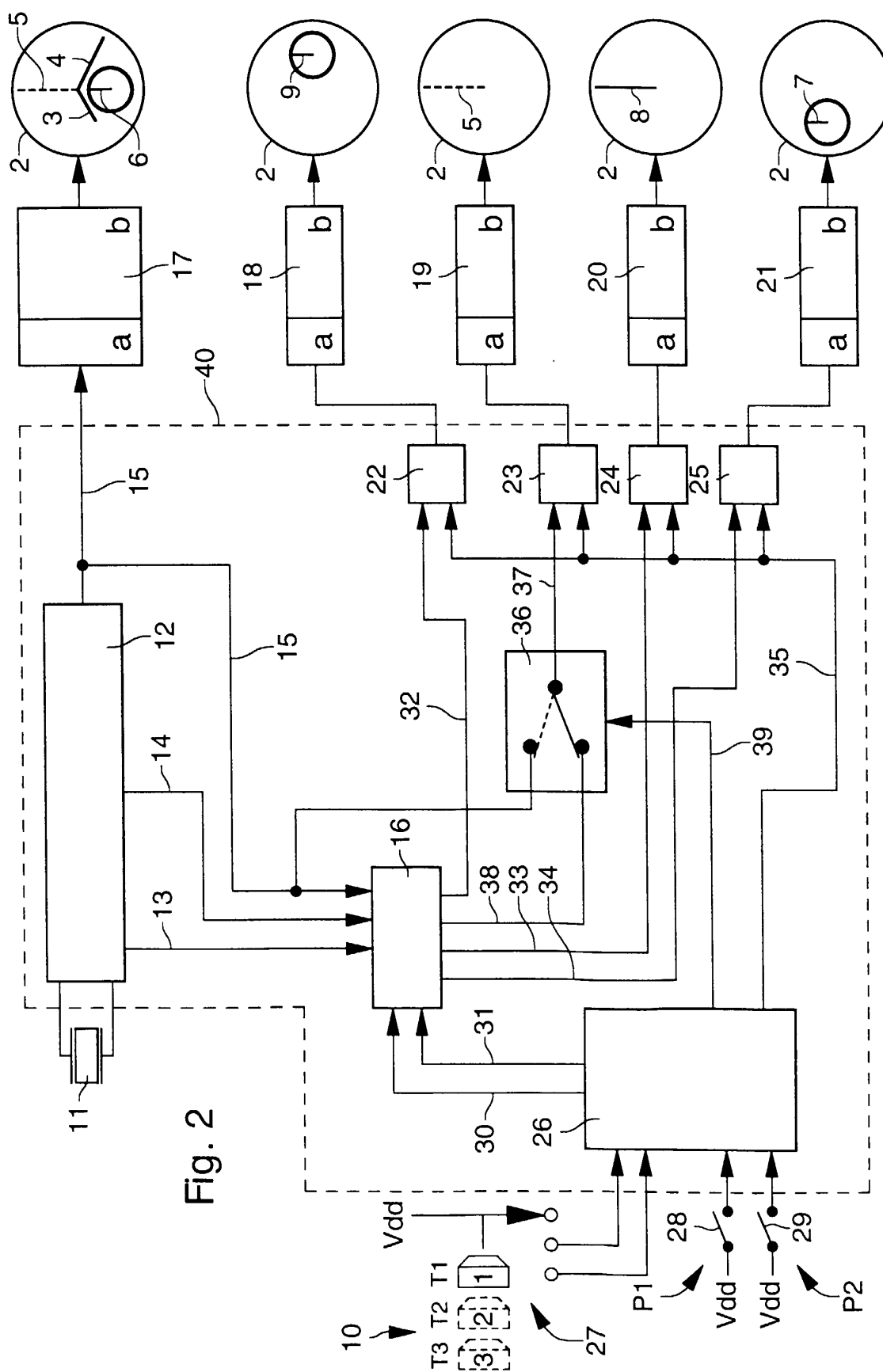
caractérisé par le fait qu'elle comprend également une première aiguille de secondes centrale (5) entraînée par une unité motrice propre (19) et que lesdits moyens générateurs (40) comprennent des moyens (16, 36) pour appliquer sélectivement à cette unité motrice des impulsions de commande de façon que ladite aiguille de secondes centrale indique les secondes de l'heure courante, en phase avec ladite petite aiguille de secondes décentrée (6), lorsque la montre fonctionne normalement et les secondes chronométrées lorsque la montre fonctionne en mode chronographe.

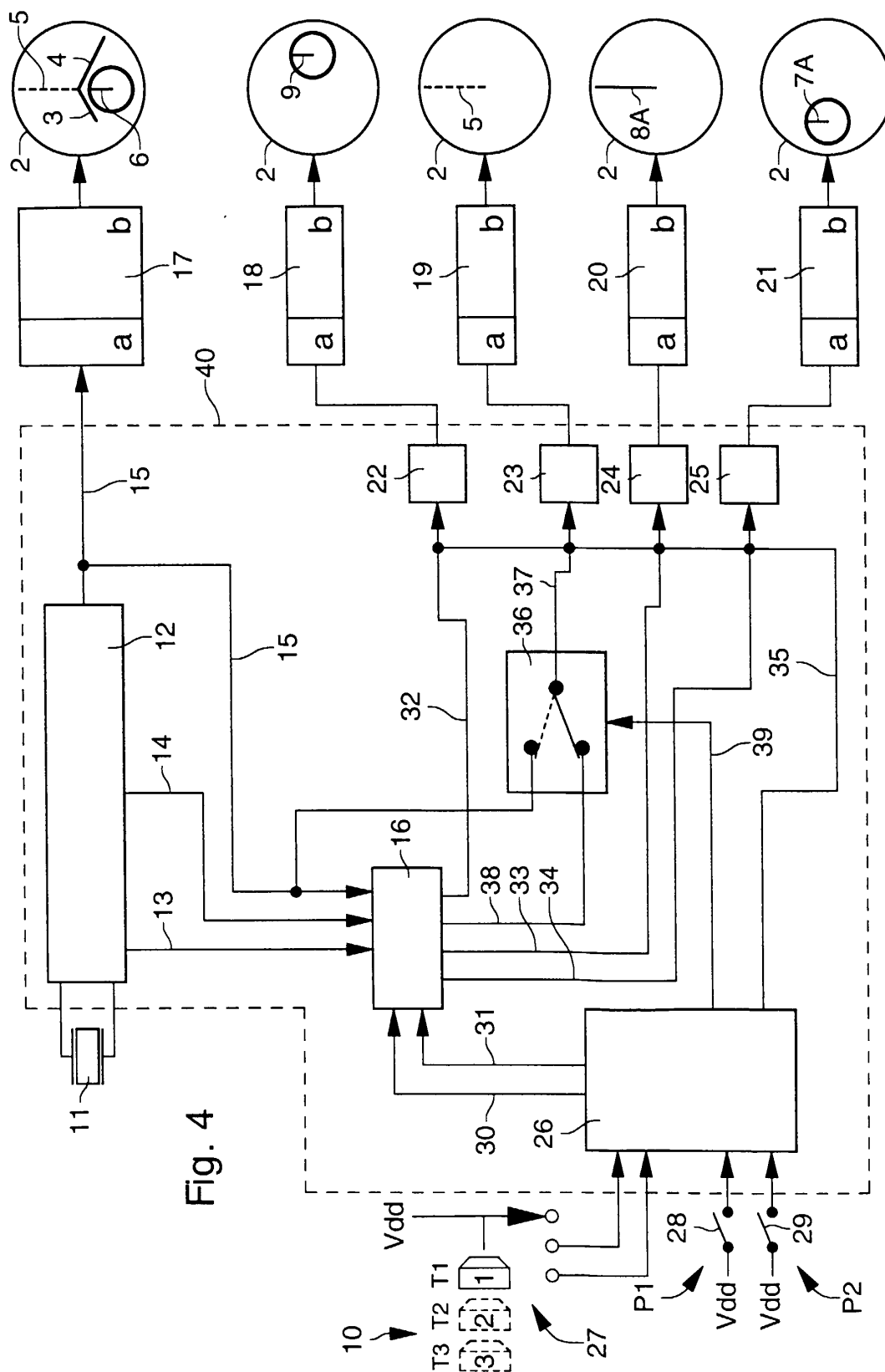
2. Montre selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle comprend pour l'indication d'un temps chronométré, outre ladite aiguille de secondes centrale (5), une petite aiguille décentrée des heures (7), une grande aiguille centrale des minutes (8) et une petite aiguille décentrée des dixièmes de seconde (9).
3. Montre selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle comprend pour l'indication d'un temps chronométré, outre ladite aiguille de secondes centrale (5), une petite aiguille décentrée des minutes (7A), une petite aiguille décentrée des dixièmes de seconde (9) et une deuxième aiguille de secondes centrale (8A) qui tourne en superposition avec ladite première aiguille de secondes centrale (5) lorsque la montre fonctionne en mode chronographe.
4. Montre selon la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdites aiguilles centrales des heures et des minutes (3, 4) et ladite petite aiguille de secondes décentrées (6) sont couplées mécaniquement entre elles et entraînées par une unité motrice commune (17).
5. Montre selon la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdites aiguilles de chronographe (4, 8, 9; 7A, 8A, 9) sont, comme la première aiguille de secondes centrale (5), entraînées chacune par une unité motrice (18, 20, 21) qui leur est propre.

50

55









Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 11 8374

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.7)
Y	BERNEY J C: "QUELQUES VARIATIONS SUR LA BASE DES MOUVEMENTS ETA DE LA SERIE 251" JAHRBUCH DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FUR CHRONOMETRIE, DE, DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FUR CHRONOMETRIE E.V. STUTTGART, vol. 43, 1 janvier 1992 (1992-01-01), pages 135-137, XP000316314 * page 135, colonne de gauche; figure 1 *	1-5	G04F8/00 G04C3/14
Y	GB 2 166 570 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 8 mai 1986 (1986-05-08) * page 1, ligne 105-112 *	1,2,4,5	
Y	EP 0 678 795 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 25 octobre 1995 (1995-10-25) * colonne 2, ligne 21-32 *	3	
A	EP 0 617 346 A (EBAUCHESFABRIK ETA AG) 28 septembre 1994 (1994-09-28)	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			G04F G04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 février 2000	Examineur 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 99 11 8374

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.

21-02-2000

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2166570	A	08-05-1986	JP 1857070 C	07-07-1994
			JP 5068675 B	29-09-1993
			JP 61083991 A	28-04-1986
			DE 3534204 A	10-04-1986
			US 4623261 A	18-11-1986

EP 0678795	A	25-10-1995	WO 9513570 A	18-05-1995
			DE 69318575 D	18-06-1998
			DE 69318575 T	26-11-1998
			US 5479379 A	26-12-1995

EP 0617346	A	28-09-1994	CH 686106 A	15-01-1996
			CN 1096596 A,B	21-12-1994
			DE 69407079 D	15-01-1998
			DE 69407079 T	02-07-1998
			HK 1005211 A	24-12-1998
			JP 6300864 A	28-10-1994
			SG 66222 A	20-07-1999
			US 5473580 A	05-12-1995

EPO FORM P0480

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