(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 748 331 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
31.01.2007 Bulletin 2007/05

(51) Int Cl.:
G04G 1/04 *(2006.01)* ***G04C 3/14*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **05107040.7**

(22) Date de dépôt: **29.07.2005**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse**
2540 Grenchen (CH)

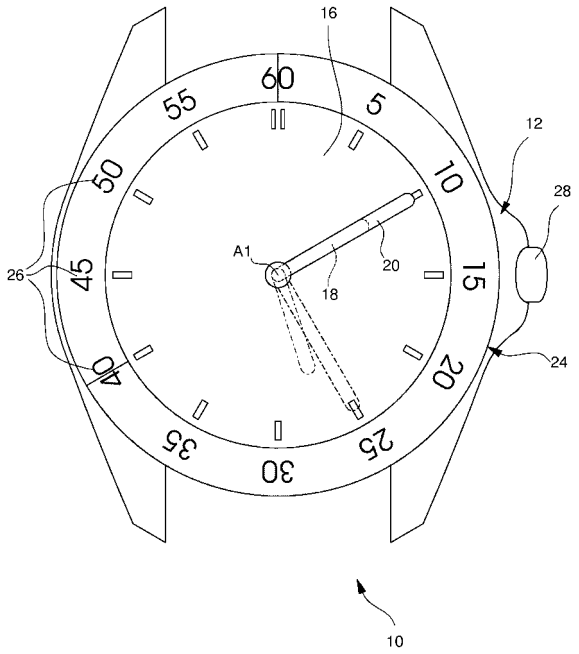
(72) Inventeur: **GILOMEN, Beat**
2540, Grenchen (CH)

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis**
I C B,
Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)

(54) **Montre électronique de plongée comportant un affichage analogique redondant de la profondeur instantanée**

(57) La présente invention propose une montre (10) électronique de plongée comportant un boîtier (12) étanche contenant un mouvement horloger qui est surmonté d'un cadran pourvu d'au moins deux aiguilles (18, 20) coaxiales, chaque aiguille (18, 20) étant entraînée indépendamment par un moteur associé, du type dans lequel le mouvement horloger comprend un circuit électronique qui commande les deux aiguilles (18, 20) selon un premier mode de fonctionnement dans lequel chaque aiguille (18, 20) indique une donnée distincte et selon un second mode de fonctionnement, dit mode plongée, dans lequel au moins une aiguille (18, 20) indique une valeur de profondeur instantanée, caractérisée en ce que, dans le mode plongée, les deux aiguilles (18, 20) sont commandées de manière à indiquer simultanément la même valeur de profondeur instantanée.

Fig. 2



EP 1 748 331 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une montre électronique comportant des fonctions dédiées à la pratique de la plongée.

[0002] Plus particulièrement, la montre électronique de plongée selon la présente invention est du type comportant un boîtier étanche contenant un mouvement horloger qui est surmonté d'un cadran pourvu d'au moins une première et une seconde aiguilles coaxiales, chaque aiguille étant entraînée indépendamment par un moteur associé, du type dans lequel le mouvement horloger comprend un circuit électronique qui commande la première et la seconde aiguilles selon un premier mode de fonctionnement dans lequel chaque aiguille indique une donnée distincte et selon un second mode de fonctionnement, dit mode plongée, dans lequel au moins la première aiguille indique une valeur de profondeur instantanée.

[0003] Un tel type de montre est décrit par exemple dans le document EP 1 396 766 A, incorporé ici par référence. Dans ce type de montre, où l'affichage de la profondeur instantanée est réalisé par une aiguille, on utilise généralement un moteur pas à pas de type horloger, dit moteur Lavet, pour entraîner l'aiguille en rotation autour de son axe. Or, il arrive que la montre perde des pas de moteur, par exemple suite à des chocs subis par la montre, c'est-à-dire qu'il se produit un décalage de pas entre le compteur électronique et la position angulaire de l'aiguille. Ce phénomène entraîne une désynchronisation entre le moteur et l'électronique de commande, donc un affichage erroné de la profondeur instantanée par l'aiguille.

[0004] L'indication de la profondeur instantanée est vitale pour un plongeur. Par conséquent, une telle désynchronisation peut mettre en danger sa santé car il va effectuer sa plongée en se basant sur des données erronées, ce qui peut le conduire à dépasser ses limites physiologiques.

[0005] La présente invention vise notamment à remédier à ces inconvénients.

[0006] Dans ce but, l'invention propose une montre du type décrit précédemment, caractérisée en ce que, dans le mode plongée, la première et la seconde aiguilles sont commandées de manière à indiquer simultanément la même valeur de profondeur instantanée.

[0007] Ainsi, les deux aiguilles indiquent de manière superposée la profondeur instantanée. Il y a donc une redondance de l'affichage concernant la profondeur instantanée, ce qui permet de reconnaître des fausses informations. Or, pour le plongeur, une information fausse est plus grave qu'une absence d'information. En effet, en cas d'absence d'information, le plongeur sait qu'il doit arrêter sa plongée ou obtenir l'information par un autre moyen, par exemple au moyen de l'instrument de plongée porté par un autre plongeur qui l'accompagne.

[0008] Grâce à la montre selon l'invention, si un décalage de pas se produit pour une aiguille, le plongeur constate dès le début du mode plongée que les deux aiguilles ne sont plus superposées pour l'affichage de la profondeur instantanée, ce qui lui permet de détecter le dysfonctionnement.

[0009] Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le premier mode de fonctionnement est un mode horaire dans lequel la première et la seconde aiguilles affichent l'heure courante ;
- il est prévu un troisième mode de fonctionnement, dit mode synchronisation, dans lequel le circuit électronique commande l'alignement radial de la première et de la seconde aiguilles dans une position angulaire déterminée ;
- la montre comporte une troisième aiguille et, en mode plongée, la troisième aiguille est commandée de manière à indiquer une donnée distincte de la profondeur instantanée ;
- la profondeur instantanée est déterminée à partir des mesures effectuées par un capteur de pression.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de face qui représente schématiquement une montre électronique de plongée conforme aux enseignements de l'invention en mode horaire
- la figure 2 est une vue similaire à celle de la figure 1 qui représente la montre en mode plongée ; et
- la figure 3 est un diagramme schématique qui représente le mouvement horloger de la montre de plongée selon la présente invention.

[0011] La figure 1 représente une montre 10 électronique de plongée conforme aux enseignements de l'invention. La montre 10 comporte un boîtier 12 étanche pouvant, par exemple, être du type fond-carrure moulé en matière plastique, comprenant des cornes 14 prévues pour l'attache d'un bracelet (non représenté) et contenant notamment un mouvement horloger 15 (représenté sur la figure 3), un cadran 16, une première aiguille appelée aiguille des heures 18 et une seconde aiguille appelée aiguille des minutes 20.

[0012] Les aiguilles 18, 20 sont coaxiales et sont entraînées à rotation autour d'un axe central A1.

[0013] Le boîtier 12 est fermé sur sa face supérieure par une glace 22 portant une lunette fixe 24 sur sa périphérie. La lunette 24 porte des graduations de minutes 26 s'étendant depuis une première indication de cinq minutes jusqu'à une dernière indication de soixante minutes, deux graduations successives étant espacées de cinq minutes.

[0014] La montre 10 comporte un organe de commande 28, par exemple une tige-couronne pouvant être uti-

lisée en tant que poussoir en plus de son utilisation classique en rotation.

[0015] Tel que représenté sur la figure 3, le mouvement horloger 15 comporte un circuit électronique 30 de commande qui pilote la position angulaire des deux aiguilles 18, 20 respectivement par l'intermédiaire de deux moteurs 32, 34 pas-à-pas associés. De préférence, les deux moteurs 32, 34 sont des moteurs électriques de type horloger qui permettent l'entraînement de chaque aiguille 18, 20 dans les deux sens de rotation.

[0016] Le mouvement horloger 15 comporte aussi un capteur de pression 36 permettant de mesurer à chaque instant la pression de l'environnement extérieur à la montre 10 et de convertir cette dernière valeur en une valeur de profondeur instantanée Pi dans le cadre d'une plongée. Ces techniques ont été décrites dans de nombreux documents de l'art antérieur et ne seront pas abordées plus en détail par la suite.

[0017] Ainsi, par une programmation adéquate du circuit électronique 30 de la montre 10, il est prévu un premier mode de fonctionnement, ici un mode horaire dans lequel les deux aiguilles 18, 20 affichent l'heure courante, tel qu'illustré par la figure 1, et un second mode de fonctionnement, dit mode plongée, dans lequel les deux aiguilles 18, 20 affichent des informations relatives à la plongée.

[0018] Des moyens de sélection manuels et/ou automatiques sont prévus pour effectuer un changement de mode de fonctionnement, en particulier pour passer du mode horaire au mode plongée, lorsque débute une plongée, et inversement lorsque le porteur de la montre 10 refait surface. Les moyens de sélection manuels peuvent être constitués par l'organe de commande 28 et les moyens de sélection automatique peuvent être constitués par le circuit électronique 30 couplé à un dispositif de détection 38 qui détecte la présence d'eau à l'extérieur du boîtier 12.

[0019] Ces moyens de sélection faisant partie de l'état de la technique, ils ne seront pas abordés davantage dans la présente demande de brevet, dans la mesure où ils ne constituent pas le coeur de la présente invention et où l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour les mettre en oeuvre.

[0020] Conformément aux enseignements de l'invention, en mode plongée, les deux aiguilles 18, 20 sont utilisées pour indiquer simultanément la valeur de la profondeur instantanée Pi, en fonction des signaux émis par le capteur de pression 36, les deux aiguilles 18, 20 étant alignées radialement du même côté de l'axe A1.

[0021] Ainsi, lorsque le plongeur entre dans l'eau, ce qui active le mode plongée, les deux aiguilles 18 et 20 se positionnent en regard de l'indication correspondant à douze heures et à la profondeur zéro, autrement dit en regard de l'indication soixante minutes portées par la lunette 24. Lorsque le plongeur descend, les deux aiguilles 18, 20 se mettent à tourner simultanément dans le sens horaire pour indiquer la valeur de la profondeur instantanée Pi en regard des graduations de minutes 26. De manière similaire, lorsque le plongeur remonte, les deux aiguilles 18, 20 tournent simultanément dans le sens antihoraire.

[0022] Sur la figure 2, la montre 10 est représentée en mode plongée et la profondeur instantanée Pi indiquée par les aiguilles 18, 20 est la valeur dix. L'aiguille des heures 18 est représentée en trait interrompu car elle est située sous l'aiguille des minutes 20 en trait continu. Bien entendu, le cadran 16 peut être muni d'une graduation représentative de la profondeur instantanée Pi, en remplacement ou en plus des graduations portées par la lunette 24. L'échelle de l'indication de profondeur instantanée Pi peut varier et l'unité d'affichage peut varier, la profondeur pouvant être indiquée par exemple en mètres ou en pieds.

[0023] On note que, en fonctionnement normal, en mode plongée, le plongeur voit ici une seule aiguille (l'aiguille des minutes 20), ce qui facilite la lecture de la profondeur instantanée Pi. De plus, les graduations 26 utilisées pour la lecture de la profondeur instantanée Pi étant les mêmes que celles utilisées pour l'indication des minutes, le boîtier 12 de la montre 10 n'est pas surchargé en indications inutiles facilitant encore l'accessibilité aux informations fournies.

[0024] Dans le cas d'une perte de pas sur l'un des deux moteurs 32, 34, par exemple à la suite d'un choc, les deux aiguilles 18, 20 sont décalées angulairement l'une par rapport à l'autre, lors de l'affichage de la profondeur instantanée Pi en mode plongée, ce qui est illustré en trait mixte sur la figure 2. Le plongeur visualise alors l'existence d'un dysfonctionnement dans l'affichage de la profondeur instantanée Pi, de sorte qu'il peut réagir en conséquence.

[0025] Avantageusement, un mode de fonctionnement supplémentaire, dit mode synchronisation, est prévu pour synchroniser la position angulaire de chaque aiguille 18, 20 avec les signaux de commande du circuit électronique 30, de manière à permettre une correction du déphasage angulaire entre les aiguilles 18, 20 en mode plongée. Selon ce mode synchronisation, le circuit électronique 30 commande l'alignement radial des deux aiguilles 18, 20, par exemple face à la position midi, et l'utilisateur corrige le décalage angulaire des aiguilles 18, 20 par rapport à la position midi en actionnant l'organe de commande de manière adéquate.

[0026] Bien entendu, des fonctionnalités supplémentaires peuvent être prévues sur la montre de plongée 10, par exemple une fonction d'historique des plongées avec des moyens de mémorisation (non représentés) intégrés au circuit électronique 30, ou des moyens d'affichage de données supplémentaires sur la plongée telles que le temps de plongée restant avant qu'un palier de décompression soit nécessaire, etc. Les données relatives à ces fonctionnalités supplémentaires peuvent être affichés au moyen d'un affichage analogique, par exemple au moyen d'une troisième aiguille (non représentée) qui affiche les secondes en mode horaire, ou au moyen d'un affichage numérique, par exemple un écran à cristaux

liquides (non représenté).

[0027] Selon le mode de réalisation décrit et représenté, le premier mode de fonctionnement est un mode horaire. Selon une variante de réalisation (non représentée), les deux aiguilles 18, 20 indiquent des données distinctes autres que l'heure courante, dans le premier mode de fonctionnement, par exemple la date. L'heure courante est alors affichée par d'autres moyens, analogiques ou numériques.

Revendications

1. Montre (10) électronique de plongée comportant un boîtier (12) étanche contenant un mouvement horloger (15) qui est surmonté d'un cadran (16) pourvu d'au moins une première et une seconde aiguilles (18, 20) coaxiales, chaque aiguille (18, 20) étant entraînée indépendamment par un moteur (32, 34) associé, du type dans lequel le mouvement horloger (15) comprend un circuit électronique (30) qui commande la première et la seconde aiguilles (18, 20) selon un premier mode de fonctionnement dans lequel chaque aiguille (18, 20) indique une donnée distincte et selon un second mode de fonctionnement, dit mode plongée, dans lequel au moins la première aiguille (18, 20) indique une valeur de profondeur instantanée (Pi), **caractérisée en ce que**, dans le mode plongée, la première et la seconde aiguilles (18, 20) sont commandées de manière à indiquer simultanément la même valeur de profondeur instantanée (Pi).

2. Montre (10) électronique selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le premier mode de fonctionnement est un mode horaire dans lequel la première et la seconde aiguilles (18, 20) affichent l'heure courante.

3. Montre (10) électronique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**il est prévu un troisième mode de fonctionnement, dit mode synchronisation, dans lequel le circuit électronique (30) commande l'alignement radial de la première et de la seconde aiguilles (18, 20) dans une position angulaire déterminée.

4. Montre (10) électronique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la montre comporte une troisième aiguille et **en ce que**, en mode plongée, la troisième aiguille est commandée de manière à indiquer une donnée distincte de la profondeur instantanée (Pi).

5. Montre (10) électronique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la profondeur instantanée (Pi) est déterminée à partir des mesures effectuées par un capteur de pression (36).

Fig. 1

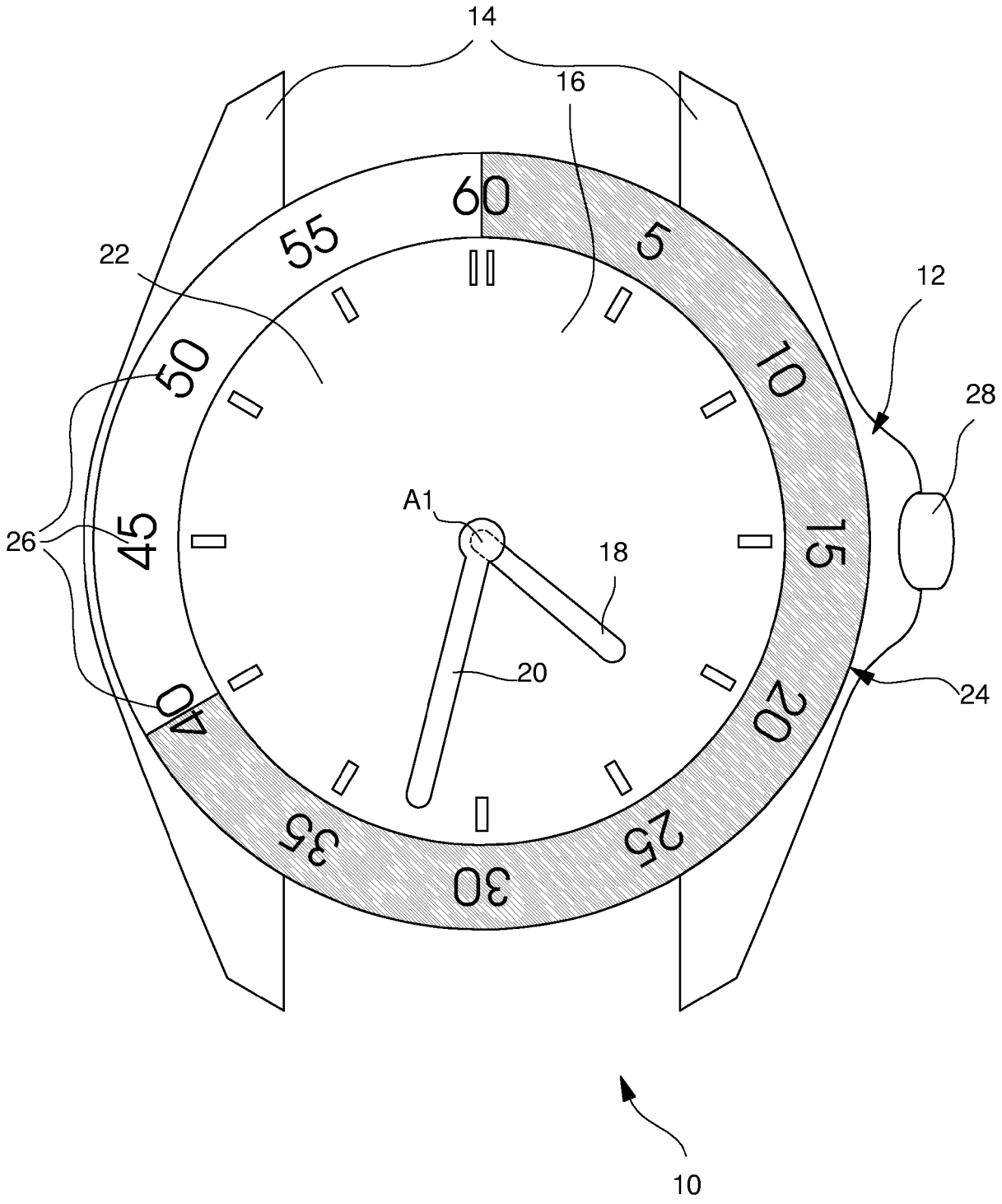
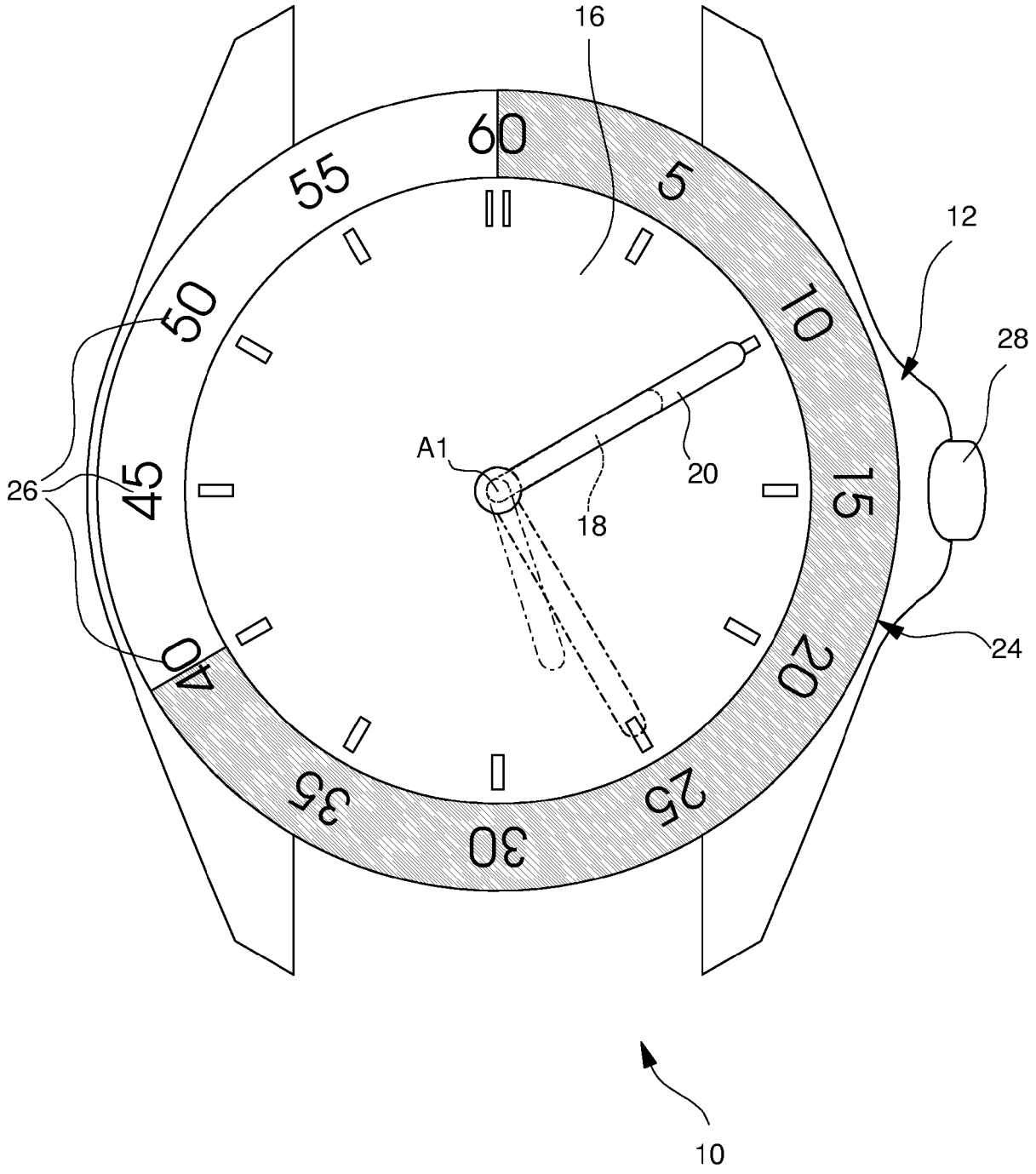


Fig. 2



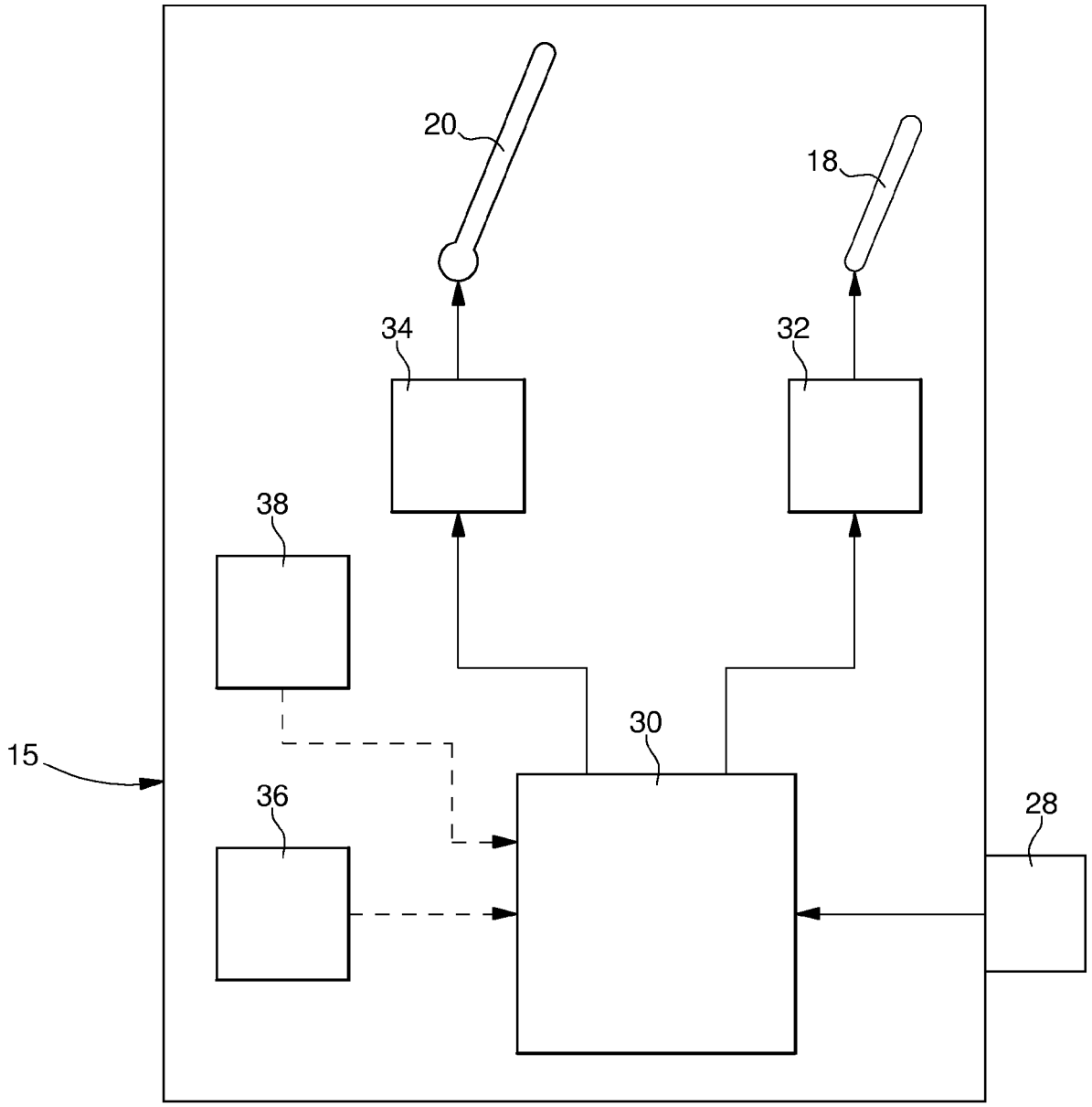


Fig. 3

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 10 7040

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 A	EP 1 396 767 A (ASULAB S.A) 10 mars 2004 (2004-03-10) * alinéa [0025] * * alinéas [0053] - [0055] * * figure 3 * -----	1,2,4,5 3	G04G1/04 G04C3/14
E	EP 1 571 507 A (ETA SA MANUFACTURE HORLOGERE SUISSE) 7 septembre 2005 (2005-09-07) * alinéa [0037] * -----	1,2,4,5	
E	EP 1 571 506 A (ETA SA MANUFACTURE HORLOGERE SUISSE) 7 septembre 2005 (2005-09-07) * alinéa [0067] * * alinéas [0093], [0094] * -----	1	
A	EP 0 581 957 A (CITIZEN WATCH CO. LTD) 9 février 1994 (1994-02-09) * figure 3 * -----	1-5	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

G04G
G04B
G04C

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	28 février 2006	Pirozzi, G

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 05 10 7040

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 members 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.

28-02-2006

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1396767 A	10-03-2004	AUCUN	
EP 1571507 A	07-09-2005	WO 2005096106 A1	13-10-2005
EP 1571506 A	07-09-2005	WO 2005096105 A1	13-10-2005
EP 0581957 A	09-02-1994	AU 655015 B2	01-12-1994
		AU 1580992 A	17-11-1992
		DE 69207400 D1	15-02-1996
		DE 69207400 T2	23-05-1996
		HK 164296 A	13-09-1996
		WO 9218916 A1	29-10-1992
		JP 3088749 B2	18-09-2000
		US 6490230 B1	03-12-2002

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 1396766 A **[0003]**