



(11) **EP 1 723 477 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
26.09.2007 Bulletin 2007/39

(51) Int Cl.:
G04G 1/04^(2006.01) G01C 5/06^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05715646.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2005/002166

(22) Date de dépôt: **02.03.2005**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2005/096106 (13.10.2005 Gazette 2005/41)

(54) **DISPOSITIF ÉLECTRONIQUE PORTABLE AVEC FONCTION VARIOMÈTRE À AFFICHAGE ANALOGIQUE**

MIT ANALOGANZEIGE-VARIOMETERFUNKTION AUSGESTATTETE TRAGBARE
ELEKTRONISCHE EINRICHTUNG

PORTABLE ELECTRONIC DEVICE PROVIDED WITH AN ANALOG DISPLAYED VARIOMETER
FUNCTION

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FI FR LI

(72) Inventeur: **MATTHEY, Gérald, Maurice**
CH-1338 Ballaigues (CH)

(30) Priorité: **03.03.2004 EP 04100861**

(74) Mandataire: **Robert, Vincent**
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(43) Date de publication de la demande:
22.11.2006 Bulletin 2006/47

(73) Titulaire: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse**
2540 Grenchen (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 308 522 EP-A- 0 500 386
EP-A- 0 581 957 EP-A- 0 685 711
US-A- 4 257 112 US-A- 4 539 843
US-A- 4 835 716 US-A- 5 500 835

EP 1 723 477 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne un dispositif électronique portable comportant un boîtier contenant un cadran, des moyens moteurs commandant au moins deux organes d'affichage analogiques disposés au-dessus du cadran. Le dispositif selon la présente invention comporte en particulier des moyens de détermination de la valeur d'une grandeur physique liée à l'altitude à un instant donné dans un mode de fonctionnement particulier, des circuits électroniques comprenant notamment une base de temps, des moyens de traitement de la valeur et des moyens de mémorisation d'une ou plusieurs valeurs déterminées ou traitées de la grandeur physique.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] De tels dispositifs sont connus de l'art antérieur. On connaît en particulier des dispositifs électroniques portables présentant une fonction altimètre, généralement destinés à être utilisés en randonnée.

[0003] Un dispositif selon l'art antérieur est décrit, par exemple, dans le document EP-A-0 500 386.

[0004] Cependant, pour la pratique de certaines activités, une indication de l'altitude n'est pas suffisante pour le porteur du dispositif. En particulier, dans la pratique de sports aériens impliquant le pilotage d'aéronefs sans moteur, par exemple, il est important pour le pilote de disposer d'informations relatives à sa vitesse verticale de progression. Les instruments de bord existant sur les avions de transport présentent des fonctionnalités en grand nombre qui ne sont pas toutes mises à la disposition des pilotes sur les aéronefs légers du type planeur, U.L.M. (Ultra Léger Motorisé), parapente ou deltaplane.

[0005] En outre, dans la pratique de certains autres sports tel que le saut en parachute, la randonnée pédestre ou encore le V.T.T., le fait que le sportif dispose d'une information sur son altitude est utile voire essentiel en ce qui concerne la chute libre. Toutefois, il peut être intéressant pour les personnes pratiquant ce type d'activités d'accéder à des informations complémentaires.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0006] Un premier but de la présente invention est de pallier les inconvénients susmentionnés de l'art antérieur en fournissant un dispositif électronique portable fournissant à son porteur des informations relatives à sa vitesse verticale de déplacement.

[0007] Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif électronique portable dont l'affichage est intuitif et permet à l'utilisateur d'accéder à des informations représentatives de sa situation à un instant donné de manière rapide et lisible.

[0008] Dans ce but, l'invention prévoit notamment un dispositif électronique portable selon la revendication 1.

[0009] Dans la suite du présent exposé, par vitesse "instantanée", il faudra comprendre que la durée séparant deux mesures successives sur la base desquelles ladite vitesse est calculée est relativement courte, en particulier par rapport à la durée séparant deux mesures utilisées pour calculer la vitesse moyenne. A titre d'exemples non limitatifs, on peut prévoir que la vitesse instantanée est calculée sur une ou deux secondes si la vitesse moyenne est calculée sur une minute et que la vitesse instantanée est calculée sur 15 ou 30 secondes si la vitesse moyenne est calculée sur une demi-heure.

[0010] Grâce à l'arrangement selon la présente invention, il ne faut que très peu de temps au porteur du dispositif lorsqu'il en consulte l'affichage pour savoir quelle est sa vitesse verticale instantanée, la position d'un premier organe d'affichage analogique par rapport à celle du second organe d'affichage analogique lui fournissant en outre une indication qualitative sur sa situation en termes d'accélération ou de décélération.

[0011] Selon un mode de réalisation préféré du dispositif, les moyens de détermination de la valeur de la grandeur physique liée à l'altitude comprennent un capteur de pression dont les mesures sont transmises aux moyens de traitement qui sont agencés pour déduire de ces mesures la valeur de la vitesse verticale de progression du porteur du dispositif, à un instant donné.

[0012] On peut également prévoir que la détermination de la vitesse comprend une étape de détermination de la valeur de l'altitude. De ce fait, le dispositif selon la présente invention peut être arrangé de telle manière que la valeur de l'altitude à un instant donné peut être affichée, soit dans un mode de fonctionnement différent par les mêmes organes d'affichage, soit simultanément à l'aide d'une zone d'affichage numérique supplémentaire, par exemple.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0013] 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'exemples non limitatifs et dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue de face d'un dispositif électronique portable selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, et
- la figure 2 représente un diagramme schématique général du circuit électronique du dispositif indicateur représenté sur la figure 1.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

[0014] La figure 1 représente un premier mode de réalisation préféré du dispositif électronique portable selon la présente invention, sous la forme d'une montre particulièrement adaptée pour l'utilisation d'aéronefs sans moteur, très simple à la fois du point de vue structurel et du

point de vue de son fonctionnement. La montre 1 se présente en apparence comme une montre de type conventionnel. Celle-ci comporte, en effet, un boîtier 2 pouvant, par exemple, être du type fond-carrure moulé en matière plastique, comprenant des cornes 3 prévues pour l'attache d'un bracelet (non représenté) et contenant notamment un mouvement horloger (non représenté), un cadran 4, le boîtier 2 étant fermé sur sa face supérieure par une glace 5 surmontée d'une lunette fixe 6 sur sa périphérie. La montre 1 comporte en outre un unique organe de commande 7, à savoir une tige-couronne, pouvant être utilisée en particulier en tant que poussoir en plus de son utilisation classique en rotation.

[0015] La lunette 6 porte des index signalant les heures, des chiffres étant inscrits pour repérer plus clairement les positions 3, 6, 9 et 12 heures.

[0016] La montre 1 comporte également deux aiguilles, respectivement, d'indication des heures 8 et des minutes 9.

[0017] Le cadran 4 porte des graduations circulaires 10, dont l'unité est le mètre par seconde, servant à l'indication de valeurs d'une vitesse verticale de déplacement ou, autrement dit, d'une vitesse de variation de l'altitude dans le cadre d'un mode de fonctionnement particulier appelé mode variomètre. La position correspondant à une vitesse verticale nulle est disposée à 3 heures, tandis que les graduations s'étendent de manière symétrique, d'une part entre la position 3 heures et la position 10 heures pour indiquer la valeur d'une vitesse d'ascension et, d'autre part, entre la position 3 heures et la position 8 heures pour indiquer la valeur d'une vitesse de descente. En particulier, il est prévu à titre illustratif que les valeurs des graduations sont comprises sensiblement entre -5 et +5 mètres par seconde.

[0018] Le cadran 4 porte une indication supplémentaire, donnée ici à titre d'exemple, à savoir l'expression "vitesse (m/s)" 11 disposée à la position douze heures à l'intérieur des graduations. Cette indication supplémentaire 11 constitue donc quasiment le seul indice apparent de la montre selon l'invention susceptible de suggérer à un observateur que cette dernière présente des fonctionnalités supplémentaires par rapport à une montre conventionnelle.

[0019] En effet, la montre 1 comporte des moyens techniques particuliers, qui seront rapidement décrits plus loin en relation avec la figure 2, lui permettant de fournir des indications spécifiques relatives à la pratique de sports aériens. Ces moyens techniques comprennent notamment, selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, un capteur de pression permettant de mesurer à chaque instant la pression de l'environnement extérieur à la montre et d'en transmettre la valeur aux circuits électroniques du dispositif. Ces techniques ont été décrites dans de nombreux documents de l'art antérieur et ne seront pas abordées plus en détail par la suite.

[0020] Des moyens des circuits électroniques décrits plus loin sont en outre agencés pour déduire la valeur

d'une vitesse de variation de l'altitude sur la base des mesures effectuées par le capteur de pression.

[0021] Ainsi, par une programmation adéquate du circuit électronique de la montre selon la présente invention, il est prévu un premier mode de fonctionnement, ou mode horaire, dans lequel les fonctions classiques sont assurées par les aiguilles des heures et des minutes. En outre, la tige-couronne 7 présente deux positions stables et une position instable, une première position stable étant la position au repos dans laquelle la tige-couronne ne remplit aucune fonction. De manière conventionnelle, la seconde position stable est une position tirée par rapport à la position de repos, dans laquelle la tige-couronne permet de régler, par rotation, l'indication de l'heure fournie par les deux aiguilles 8, 9. La position instable est atteinte par une pression sur la couronne en direction du boîtier 2 de la montre, un ressort (non représenté) étant prévu pour la repousser vers la position de repos lorsque la pression cesse, à la manière d'un bouton-poussoir. Chaque pression effectuée sur la tige-couronne 7 permet de commander la montre pour entraîner la modification de l'affichage en cours et pour afficher des informations dont la nature peut éventuellement dépendre de paramètres extérieurs à la montre.

[0022] De manière préférée, le mode variomètre est activé manuellement par l'utilisateur de la montre 1, par une action sur la tige-couronne 7, détectée par les circuits électroniques du dispositif.

[0023] Une fois le mode variomètre activé, les fonctions respectivement associées aux aiguilles des minutes 9 et des heures 8 sont l'affichage de la vitesse de variation de l'altitude sensiblement instantanée et l'affichage d'une vitesse de variation de l'altitude moyennée sur une durée prédéfinie.

[0024] On peut noter l'excellente lisibilité du dispositif électronique 1 selon la présente invention, car l'affichage est sobre et ne fait que reprendre une structure éprouvée depuis plusieurs siècles, à savoir un système d'affichage analogique, préférablement par aiguille, bien que l'utilisation de disques tournants portant des index reste envisageable. Ainsi, il ne faut que très peu de temps au porteur lorsqu'il consulte sa montre pour savoir quelle est sa vitesse verticale instantanée, la position de l'aiguille des minutes 9 par rapport à celle de l'aiguille des heures 8 lui fournissant en outre une indication qualitative sur sa situation en termes d'accélération ou de décélération. A titre illustratif, la situation représentée sur la figure 1 correspond à une vitesse "instantanée" de diminution de l'altitude de l'ordre de 2,5 m/s tandis que la vitesse moyenne de diminution de l'altitude sur la dernière minute est de l'ordre de 1 m/s. Ainsi, le porteur de la montre est averti, d'un rapide coup d'oeil, du fait qu'il subit ou qu'il vient de subir une accélération relativement importante par rapport à sa vitesse moyenne de la dernière minute écoulée.

[0025] Des fonctionnalités supplémentaires sont également mises en oeuvre sur la montre 1 et sont accessibles par le biais de la tige-couronne 7. On peut éventuel-

lement prévoir des fonctions supplémentaires relatives à l'indication de grandeurs liées à l'altitude. La nature des fonctions disponibles et la façon d'y accéder sont fournies à titre d'exemples non limitatifs.

[0026] Selon l'exemple de réalisation exposé ici, des moyens sont prévus pour commander les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 en réponse à une pression sur la tige-couronne 7 à partir du mode variomètre, de telle manière qu'elles se superposent pour afficher la valeur de l'altitude en regard de graduations supplémentaires 12 du cadran ou de la lunette. Il est prévu ensuite un retour automatique au mode d'affichage des vitesses de variation d'altitude après un intervalle de temps de quelques secondes. On peut également prévoir, de manière alternative ou complémentaire, que le retour en mode variomètre est obtenu par une nouvelle pression sur la tige-couronne 7.

[0027] On peut prévoir de manière similaire que ces moyens permettent également de commander les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 en réponse à une pression sur la tige-couronne 7 à partir du mode horaire, de manière qu'elles se superposent pour afficher la valeur de l'altitude correspondante.

[0028] La mise en oeuvre des fonctions décrites ci-dessus est exposée en relation avec la figure 2 qui représente un diagramme schématique de la structure générale du circuit électronique du dispositif électronique portable selon la présente invention.

[0029] De manière générale, le circuit électronique de la montre comprend notamment un circuit intégré 20 comportant un circuit contrôleur 21 susceptible de gérer les fonctions horaires conventionnelles de la montre 1 comprenant, dans ce but, un circuit de division du temps, le circuit contrôleur 21 étant relié notamment à un résonateur 22 servant de base de temps. A partir de cette base de temps, des informations temporelles sont produites par le circuit contrôleur 21, notamment pour assurer les fonctions du mode horaire et les fonctionnalités relatives au mode variomètre.

[0030] En outre, le circuit contrôleur 21 reçoit en entrée des signaux générés par un capteur de pression 23 générant des signaux électriques analogiques représentatifs de la pression environnante. Ces signaux transitent par un convertisseur analogique-numérique 24 avant d'être fournis en entrée du circuit contrôleur 21, sous la forme d'un signal digital.

[0031] Le capteur de pression 23 est de type conventionnel et l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour en choisir un qui soit adapté à la mise en oeuvre de la présente invention. Le capteur de pression est alimenté de manière à effectuer des mesures périodiques pendant le fonctionnement du mode variomètre.

[0032] Le circuit intégré 20 comporte également des zones de mémoire, notamment une première zone de mémoire 25, préférablement de type non volatile, contenant un programme permettant au circuit contrôleur 21 d'effectuer des calculs relatifs au mode variomètre, com-

me par exemple la conversion des mesures de pression en valeurs d'altitude, puis le calcul de la différentielle entre deux valeurs successives de l'altitude pour en calculer la vitesse de variation. Le choix d'une mémoire non volatile reprogrammable (Flash ou EPROM, par exemple) permet éventuellement de mettre à jour ultérieurement le programme de calcul.

[0033] Le circuit intégré 20 comporte de manière préférée au moins une seconde zone de mémoire 26, qui peut éventuellement être de type volatile, dans laquelle les résultats des calculs effectués par le circuit contrôleur 21 sont stockés périodiquement. Cette seconde zone de mémoire 26 est notamment prévue pour stocker les valeurs d'altitude relatives à une fenêtre temporelle prédéfinie.

[0034] A titre illustratif, on peut programmer le dispositif selon la présente invention de telle manière que le capteur de pression 23 est commandé pour effectuer une mesure de la pression environnante par seconde. On prévoit également que la vitesse moyenne de variation de l'altitude est calculée sur une fenêtre temporelle d'une minute. Ainsi, la zone de mémoire 26 est agencée de manière à pouvoir mémoriser au moins 60 valeurs successives calculées par le circuit contrôleur 21, sur la base des mesures effectuées par le capteur de pression. A chaque mesure de la pression environnante transmise par le convertisseur analogique-numérique 24 au circuit contrôleur 21, ce dernier calcule une valeur d'altitude correspondant à la pression mesurée, par une programmation de type conventionnel.

[0035] Le circuit contrôleur 21 calcule également la différence que présente la dernière valeur d'altitude calculée par rapport à l'avant-dernière valeur calculée, lue à partir de la zone de mémoire 26, pour déterminer la valeur de la vitesse quasi-instantanée de variation de l'altitude. Le circuit contrôleur calcule en outre la valeur de la vitesse moyenne de variation de l'altitude sur la base de la dernière valeur mesurée de l'altitude et de la valeur de l'altitude calculée 60 secondes plus tôt. Cette dernière valeur est alors remplacée dans la zone de mémoire 26 par la dernière valeur d'altitude calculée. Ainsi, chaque valeur d'altitude mémorisée dans la zone de mémoire 26 est mise à jour une fois toutes les 60 secondes.

[0036] Dans un même temps, le circuit contrôleur 21 envoie des signaux adaptés à un circuit de commande 27 de moyens moteurs bi-directionnels, de telle manière que l'aiguille des minutes 9 affiche la vitesse "instantanée" de variation de l'altitude en regard des graduations du cadran. De même, le circuit contrôleur 21 produit des signaux adaptés pour le circuit de commande 27 des moyens moteurs, par exemple deux moteurs bi-directionnels, de telle manière que l'aiguille des heures 8 affiche la valeur de la vitesse moyenne de variation de l'altitude, en regard des mêmes graduations.

[0037] De manière préférée, le circuit contrôleur 21 est agencé de telle manière que, tant que le nombre de mesures effectuées depuis le passage en mode variomètre est inférieur à 60, la vitesse moyenne de variation de

l'altitude est calculée sur la base de la dernière mesure réalisée et de la première mesure mémorisée dans la zone mémoire 26, en prenant en compte la durée séparant ces deux mesures.

[0038] Par ailleurs, le circuit électronique de la montre comporte des moyens conventionnels (non représentés) pour détecter des pressions effectuées par l'utilisateur sur la tige-couronne 7. Cette dernière se trouve en position A au repos et présente deux positions extrêmes B et C. La position B, instable, obtenue par une pression de l'utilisateur active une fonction du circuit contrôleur 21 modifiant le mode de fonctionnement de la montre, tel que décrit plus haut. Lorsque la tige-couronne 7 est enfoncée en position B à partir du mode horaire, le circuit contrôleur 21 génère des signaux, à destination du circuit de commande 27 des moteurs, de telle manière que les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 se superposent pour afficher la valeur de l'altitude correspondante. De même, lorsque la tige-couronne 7 est enfoncée en position B à partir du mode variomètre, le circuit contrôleur 21 génère des signaux, à destination du circuit de commande 27 des moteurs, de telle manière que les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 se superposent pour afficher la valeur de l'altitude correspondante.

[0039] A titre d'exemple, on peut prévoir que l'affichage de l'altitude est main tenu pendant une durée de l'ordre de 3 secondes avant de retourner à l'affichage correspondant au mode variomètre. Dans ce cas, bien entendu, la valeur d'altitude indiquée par les aiguilles des heures et des minutes est préférablement mise à jour une fois par seconde en prenant en compte les nouvelles mesures effectuées par le capteur de pression.

[0040] Bien entendu, l'homme du métier est capable de programmer comme il le souhaite le circuit intégré 20 de la montre selon la présente invention, pour prévoir des réponses respectivement adaptées aux différentes actions possibles sur la tige-couronne 7.

[0041] En outre, des moyens conventionnels bien connus de l'homme du métier sont mis en oeuvre pour permettre une correction de l'heure courante indiquée par les aiguilles 8 et 9, en mode horaire, lorsque la tige-couronne 7 est tirée dans la position stable C.

[0042] Un avantage supplémentaire du dispositif électronique portable selon l'invention apparaît du fait de son esthétique. En effet, du fait de la discrétion de sa présentation, ce qui n'est généralement pas le cas des dispositifs conventionnels offrant des fonctionnalités liées à la pratique de sports aériens ou d'altitude, la présente montre peut être portée en toute circonstance et donc en permanence. Ainsi, son utilisateur n'est pas obligé d'anticiper des occasions à venir de pratiquer un sport de ce type pour porter la montre dans la mesure où il peut la porter en permanence sans faire aucune concession d'ordre esthétique.

[0043] Bien entendu, on peut prévoir un certain nombre de variantes au mode de réalisation qui vient d'être décrit sans sortir du cadre de la présente invention.

[0044] En particulier, il peut être avantageux de prévoir

l'agencement d'une zone d'affichage numérique, comme par exemple un écran à cristaux liquides (LCD) (référence 30 sur la figure 2), permettant d'afficher des indications complémentaires de celles fournies par les aiguilles des heures 8 et des minutes 9. Ainsi, à titre illustratif, une telle zone d'affichage numérique peut être mise à profit pour afficher l'heure courante pendant le fonctionnement du mode variomètre. En outre, les circuits électroniques du dispositif peuvent être programmés pour qu'en réponse à une action adaptée sur la tige-couronne 7 à un instant donné la zone d'affichage numérique indique la valeur de l'altitude correspondante, de manière alternative ou complémentaire à l'utilisation des graduations 12.

[0045] D'autre part, les moyens utilisés pour déterminer les valeurs des vitesses de variation de l'altitude peuvent par exemple être mis en oeuvre sous la forme d'un récepteur GPS ("Global Positioning System") (référence 31 sur la figure 2) qui fournit directement une valeur d'altitude au circuit contrôleur 21 à la place d'une valeur de pression, tel que décrit plus haut. L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour adapter la programmation des circuits électroniques du dispositif électronique en fonction des moyens de détermination de la vitesse de variation de l'altitude employés.

[0046] De manière similaire, l'homme du métier peut prévoir des variantes, en ce qui concerne la méthode de calcul décrite plus haut pour la détermination des vitesses de variation de l'altitude, sans sortir du cadre de la présente invention. A titre illustratif, lorsque les moyens utilisés pour la détermination de la valeur de l'altitude comprennent un capteur de pression, les circuits électroniques du dispositif peuvent être programmés de façon à mémoriser directement des valeurs de pression plutôt que des valeurs d'altitude. Dans ce cas, le circuit contrôleur est préférablement programmé pour calculer une vitesse de variation de la pression et convertir le résultat ainsi obtenu en une valeur de vitesse de variation de l'altitude avant d'afficher cette dernière.

[0047] Par ailleurs, les exemples de valeurs numériques fournis en ce qui concerne les plages de vitesse de variation de l'altitude à afficher ainsi que les fréquences de mesure ou de calcul le sont à titre non limitatif. Le fabricant de tels dispositifs électroniques portables peut en effet prévoir plusieurs modèles différents dont chacun serait adapté à une catégorie de sports prédéfinie, chaque catégorie regroupant des sports de plages de vitesses de variation d'altitude du même ordre de grandeur. A titre d'exemple, en plus du modèle qui vient d'être décrit convenant notamment pour la pratique du vol à voile, on peut prévoir un premier modèle supplémentaire destiné à une utilisation lors de la pratique de la chute libre, pour lequel la vitesse moyenne est calculée sur une durée de l'ordre de 30 secondes à une minute et la plage s'étend entre -100 et +100 m/s et, un second modèle supplémentaire pour randonnée pédestre et V.T.T., pour lequel la vitesse moyenne est calculée sur une durée de l'ordre d'une demi-heure avec une plage s'étendant entre -5000 et +5000 mètres par heure.

[0048] De manière alternative, on peut prévoir d'utiliser une échelle logarithmique ou semi-logarithmique pour couvrir une plus grande plage de valeurs tout en conservant une bonne lisibilité sur les faibles valeurs, ou encore d'utiliser plusieurs échelles adaptées à différentes plages de valeurs de la vitesse. D'autre part, l'invention ne se limite pas à un dispositif indiquant le sens de variation de l'altitude comme c'est le cas de la montre représentée à titre d'exemple. En effet, on peut prévoir une simple échelle d'indication de la valeur absolue de la vitesse de variation de l'altitude dans la mesure où, dans la plupart des situations, le porteur du dispositif est normalement capable de déterminer lui-même la direction de son déplacement. Une telle variante de réalisation présente l'avantage d'une échelle d'indication des valeurs de vitesse plus étendue que celle représentée sur la figure 1, ce qui permet d'afficher des valeurs de vitesse contenues dans une plus grande plage de valeurs.

[0049] D'autre part, on peut prévoir un modèle comportant des graduations de vitesse en pieds par minute plus particulièrement destiné aux utilisateurs des pays anglo-saxons.

[0050] De même, l'homme du métier pourra modifier ou supprimer les graduations 12 relatives à l'indication de la valeur d'une altitude sans sortir du cadre de la présente invention.

[0051] On peut également prévoir des variantes de réalisation du dispositif électronique selon la présente invention dans lesquelles ce dernier comporte en outre des moyens d'alarme (référence 32, figure 2). Dans ce cas, ces moyens d'alarme sont préférablement commandés par les circuits électroniques 20 en réponse à la détection du franchissement d'une valeur prédéfinie de vitesse de variation de l'altitude pour améliorer la sécurité du porteur. Les moyens d'alarme 32 peuvent être mis en oeuvre sous la forme d'un signal visuel voire lumineux au niveau du cadran du dispositif, sous la forme d'une alarme sonore ou encore sous la forme d'un vibreur, tous de type conventionnel.

Revendications

1. Dispositif électronique (1) portable comportant un boîtier (2) contenant un cadran (4), des moyens moteurs (27) commandant au moins deux organes d'affichage analogiques (8, 9) disposés au-dessus dudit cadran (4), des moyens de détermination (23, 31) de la valeur d'une grandeur physique liée à l'altitude à un instant donné, des circuits électroniques (20) comprenant notamment une base de temps (22), des moyens de traitement (21) de ladite valeur et des moyens de mémorisation (26) d'une ou plusieurs valeurs déterminées ou traitées de ladite grandeur physique, lesdits circuits électroniques comportant en outre un mouvement horloger, le dispositif électronique (1) présentant un mode de fonctionnement horaire dans lequel lesdits circuits électroniques (20)

sont agencés pour produire des premiers signaux électriques à destination desdits moyens moteurs (27), pour commander un premier (9) et un second (8) organes d'affichage analogiques (8, 9) de telle manière que ces derniers affichent l'heure courante, le dispositif électronique étant **caractérisé en ce que** lesdits moyens de traitement (21) sont agencés pour produire des seconds signaux de commande à destination desdits moyens moteurs (27), sur la base des valeurs déterminées de ladite grandeur physique, pour effectuer, dans un mode de fonctionnement variomètre, un affichage représentatif, d'une part d'une vitesse de variation de l'altitude instantanée par le premier (9) desdits organes d'affichage analogiques et, d'autre part, d'une vitesse de variation de l'altitude moyennée sur un intervalle de temps prédéfini par le second (8) desdits organes d'affichage analogiques, la position du premier organe d'affichage analogique par rapport à la position du second organe d'affichage analogique fournissant une indication qualitative en terme d'accélération ou de décélération.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de détermination de la valeur de ladite grandeur liée à l'altitude comprennent un capteur (23) de pression.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** lesdits circuits électroniques (20) sont en outre agencés pour déterminer la valeur de l'altitude à un instant donné, sur la base de la valeur déterminée par lesdits moyens de détermination (23, 31).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, ledit dispositif comportant en outre une zone d'affichage numérique (30), **caractérisé en ce que** lesdits circuits électroniques (20) sont en outre agencés pour déterminer la valeur de l'altitude à un instant donné, sur la base de la valeur déterminée par lesdits moyens de détermination (23, 31), et pour produire des troisièmes signaux électriques à destination d'un circuit de commande de ladite zone d'affichage numérique pour afficher ladite valeur déterminée de l'altitude.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits circuits de traitement (21) sont agencés pour produire des signaux électriques supplémentaires à destination de moyens d'alarme (32) en réponse à la détection du dépassement d'une valeur prédéfinie par l'une desdites valeurs déterminées de ladite grandeur physique.

Claims

1. Portable electronic device (1) comprising a case (2) containing a dial (4), motor means (27) controlling at least two analog display members (8, 9) disposed above the dial (4), means (23, 31) for determining the value of a physical magnitude related to the altitude at a given instant, electronic circuits (20) comprising in particular a time base (22), means (21) for processing said value and means (26) for storing one or several of the determined or processed values of said physical magnitude, said electronic circuits further comprising a timepiece movement, the electronic device (1) having a time mode of operation in which said electronic circuits (20) are arranged to produce first electrical signals for said motor means (27) to control a first (9) and a second (8) analog display members (8,9) in such a manner that they display the current time, said electronic device being **characterized in that** said processing means (21) are arranged to produce first control signals for said motor means (27) based on the determined values of said physical magnitude, for effecting, in a rate of climb mode, a display representing on the one hand an instantaneous rate of change of altitude by a first (9) of said analog display members and on the other hand a mean rate of change of altitude over a predetermined interval of time by the second (8) of said analog display members, the position of the first analog display member relative to the second analog display member providing a qualitative indication in terms of acceleration or deceleration.
2. Device according to claim 1, **characterized in that** said means for determining the value of said magnitude related to the altitude comprise a pressure sensor (23).
3. Device according to any of claims 1 or 2, **characterized in that** said electronic circuits (20) are further arranged to determine the value of the altitude at a given instant on the basis of the value determined by said means for determining (23, 31).
4. Device according to any of claims 1 or 2, said device further comprising a digital display area (30), **characterized in that** said electronic circuits (20) are further arranged to determine the value of the altitude at a given instant on the basis of the value determined by said means for determining (23, 31) and to produce third electrical signals for a control circuit for said digital display area to display said determined value of altitude.
5. Device according to any of the preceding claims, **characterized in that** said processing circuits (21) are arranged to produce supplementary electrical signals for alarm means (32) in response to detection

of overstepping a predetermined value by one of said determined values of said physical magnitude.

Patentansprüche

1. Tragbare elektronische Vorrichtung (1), die ein Gehäuse (2) aufweist, das ein Zifferblatt (4), Motormittel (27), die wenigstens zwei auf dem Zifferblatt (4) angeordnete analoge Anzeigeorgane (8, 9) steuern, Mittel (23, 31) zum Bestimmen des Wertes einer physikalischen Größe, die mit der Höhe zu einem gegebenen Zeitpunkt in Beziehung steht, elektronische Schaltungen (20), die insbesondere eine Zeitbasis (22) umfassen, Verarbeitungsmittel (21) für den Wert und Mittel (26) zum Speichern eines oder mehrerer bestimmter oder verarbeiteter Werte der physikalischen Größe enthält, wobei die elektronischen Schaltungen außerdem ein Uhrwerk enthalten, wobei die elektronische Vorrichtung (1) eine Uhrzeit-Betriebsart besitzt, in der die elektronischen Schaltungen (20) so beschaffen sind, dass sie erste elektrische Signale für die Motormittel (27) erzeugen, um ein erstes (9) und ein zweites (8) analoges Anzeigeorgan (8, 9) in der Weise zu steuern, dass diese Letzteren die momentane Uhrzeit anzeigen, wobei die elektronische Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** die Verarbeitungsmittel (21) so beschaffen sind, dass sie zweite Steuersignale für die Motormittel (27) auf der Grundlage der bestimmten Werte der physikalischen Größe erzeugen, um in einer Variometer-Betriebsart eine Anzeige zu bewirken, die einerseits eine Geschwindigkeit der Änderung der momentanen Höhe durch das Erste (9) der analogen Anzeigeorgane und andererseits eine Geschwindigkeit der Änderung der mittleren Höhe in einem im Voraus definierten Zeitintervall durch das Zweite (8) der analogen Anzeigeorgane repräsentiert, wobei die Position des ersten analogen Anzeigeorgans in Bezug auf die Position des zweiten analogen Anzeigeorgans eine qualitative Angabe der Beschleunigung oder der Verzögerung ergibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Bestimmen des Wertes der mit der Höhe in Beziehung stehenden Größe einen Drucksensor (23) umfassen.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronischen Schaltungen (20) außerdem so beschaffen sind, dass sie den Wert der Höhe zu einem gegebenen Zeitpunkt auf der Basis des durch die Bestimmungsmittel (23, 31) bestimmten Wertes zu bestimmen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Vorrichtung außerdem einen digitalen Anzeigebereich (30) umfasst, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die elektronischen Schaltungen (20) außerdem so beschaffen sind, dass sie den Wert der Höhe zu einem gegebenen Zeitpunkt auf der Basis des durch die Bestimmungsmittel (23, 31) bestimmten Wertes bestimmen und dritte elektrische Signale für eine Schaltung zum Steuern des digitalen Anzeigebereichs erzeugen, um den bestimmten Wert der Höhe anzuzeigen.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungsschaltungen (21) so beschaffen sind, dass sie in Reaktion auf die Erfassung des Überschreitens eines im Voraus definierten Wertes durch einen der bestimmten Werte der physikalischen Größe zusätzliche elektrische Signale für Alarmmittel (32) erzeugen.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

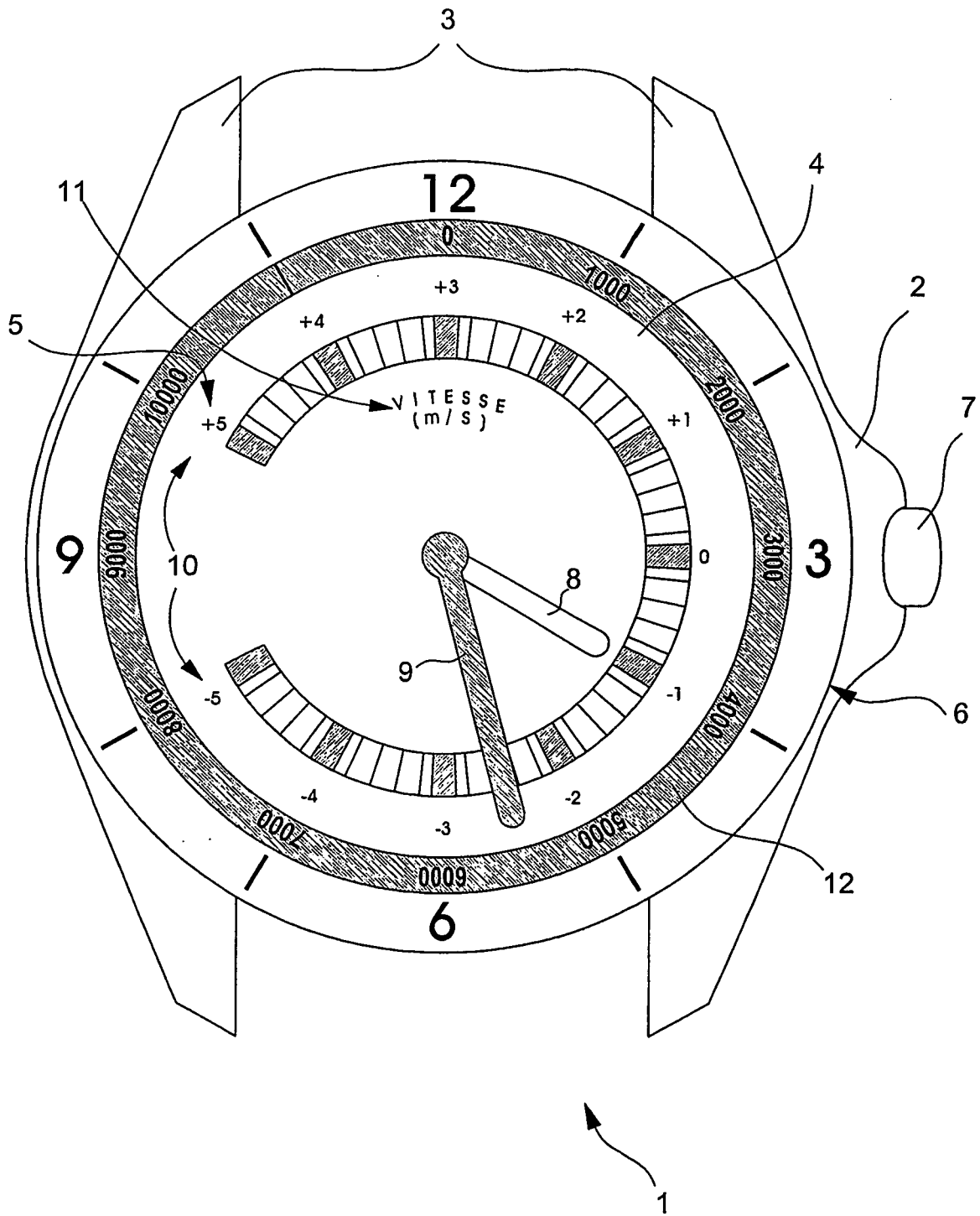
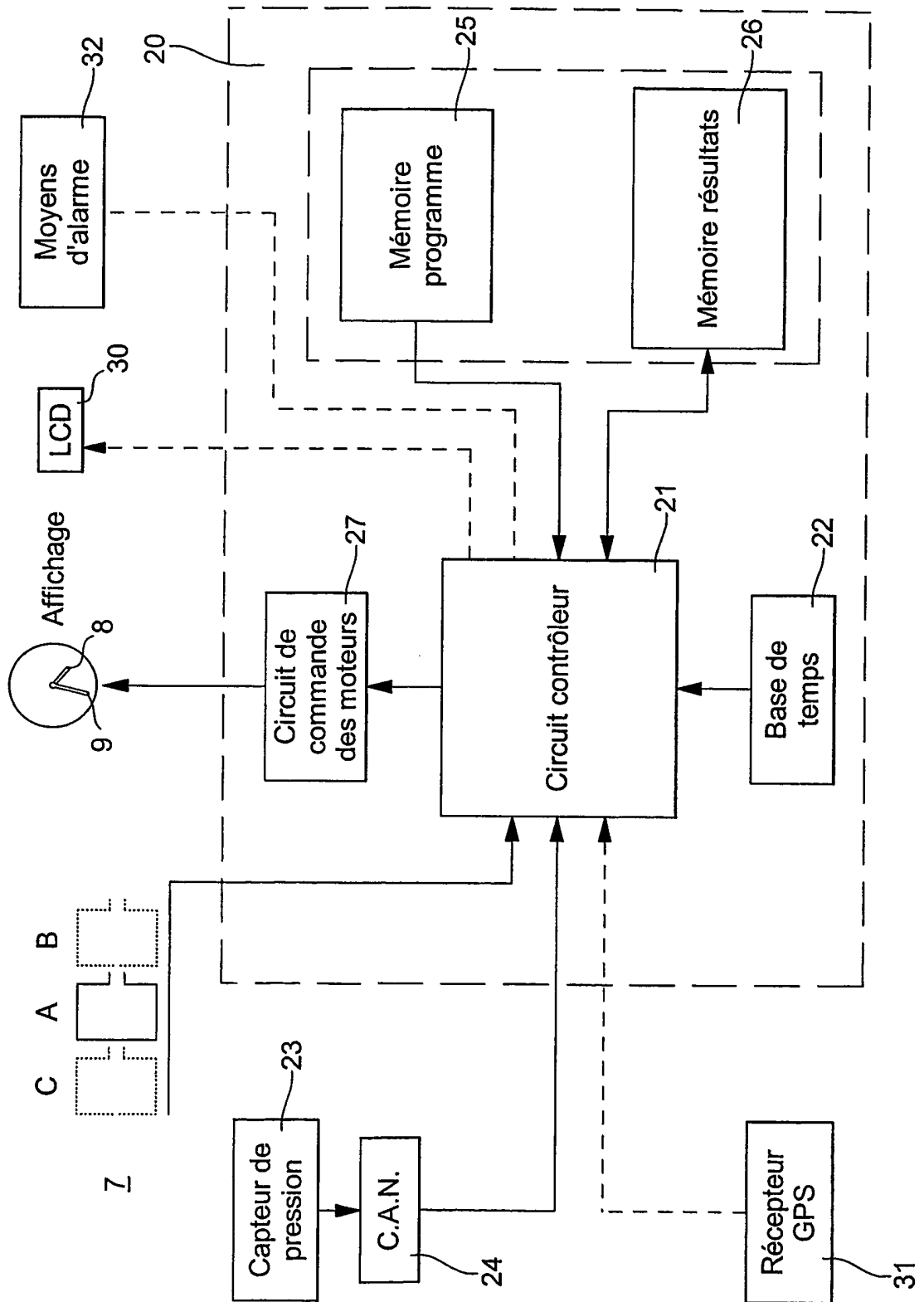


Fig. 2



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 0500386 A [0003]