



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 711 684 A2

(51) Int. Cl.: G04G 21/02 (2010.01)  
A61B 5/22 (2006.01)  
G01C 22/00 (2006.01)  
A63B 71/06 (2006.01)

**Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01561/15

(71) Requérant:  
The Swatch Group Research and Development Ltd,  
Rue des Sors 3  
2074 Marin (CH)

(22) Date de dépôt: 27.10.2015

(72) Inventeur(s):  
Christophe Germiquet, 2515 Prêles (CH)  
Cédric Nicolas, 2000 Neuchâtel (CH)

(43) Demande publiée: 28.04.2017

(74) Mandataire:  
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,  
Faubourg de l'Hôpital 3  
2001 Neuchâtel (CH)

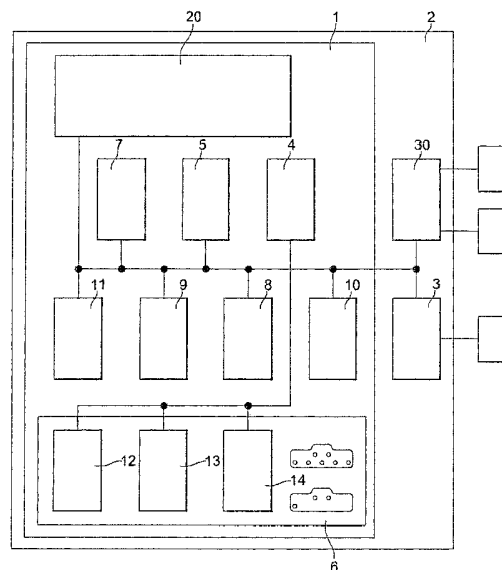
(54) **Mesure de dépense énergétique sur un appareil portable ou sur une montre.**

(57) L'invention concerne un dispositif (1) de mesure de dépense énergétique, pour une montre (2), comportant:

- des moyens de pilotage (10) associés à un moyen de mémorisation (4) de paramètres stockant, lors d'événements initial et final, les valeurs de paramètres physiques mesurées par un capteur (5) ou entrées en mémoire au niveau d'une interface,
- un moyen d'évaluation d'altitude (7) ou/et un moyen d'évaluation de différence algébrique d'altitude (8).

Ledit moyen de mémorisation (4) stocke une valeur de la masse de l'utilisateur, mesurée ou entrée en mémoire au niveau de ladite interface, et lesdits moyens de pilotage (10) calculent et affichent sur des moyens d'affichage (20):

- la dénivelée altimétrique algébrique entre lesdits événement initial et final,
- une première estimation énergétique de l'énergie potentielle fournie ou reçue par l'utilisateur lors d'une course entre lesdits événement initial et final.



## Description

[0001] L'invention concerne un dispositif de mesure de dépense énergétique, pour une montre, comportant:

- des moyens de pilotage associés à un moyen de mémorisation de paramètres stockant, lors d'événements initial et final, les valeurs de paramètres physiques mesurées par un capteur ou entrées en mémoire au niveau d'une interface,
- un moyen d'évaluation d'altitude ou/et un moyen d'évaluation de différence algébrique d'altitude.

[0002] L'invention comporte encore une montre comportant au moins un tel dispositif.

[0003] L'invention concerne le domaine des pièces d'horlogerie comportant des fonctions altimétriques, et en particulier capables de calculer et d'afficher des altitudes absolues ou relatives par rapport à des points de référence.

## Arrière-plan de l'invention

[0004] Les montres TISSOT «T-TOUCH» comportent des fonctions altimétriques, et sont capables de calculer et d'afficher des altitudes absolues ou relatives par rapport à des points de référence. Ces montres comportent aussi une fonction chronographe. L'utilisateur dispose ainsi d'informations sur sa position en altitude, ou/et sur un cheminement entre un point initial et un point final, entre un instant initial et un instant final.

## Résumé de l'invention

[0005] L'invention se propose d'utiliser certaines fonctionnalités altimétriques disponibles sur des montres, pour le calcul et l'affichage de valeurs de dépense énergétique.

[0006] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de mesure de dépense énergétique pour un appareil portable ou pour une montre, selon la revendication 1.

[0007] L'invention comporte encore une montre comportant au moins un tel dispositif.

## Description sommaire des dessins

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence, aux dessins annexés, où:

- la fig. 1 est un schéma-blocs représentant une montre comportant une horloge, un chronographe, et un dispositif de mesure de dépense énergétique selon l'invention, lequel comporte des moyens de pilotage, des moyens de mémorisation, au moins un capteur, une interface utilisateur, un moyen d'évaluation d'altitude, un moyen d'évaluation de différence algébrique d'altitude, un capteur de force, un capteur inertiel, un moyen de sélection de mode, un actionneur, un moyen de commande particulier, et des moyens d'affichage, tous représentés, de façon non limitative, comme des circuits reliés entre eux par un bus de liaison;
- les fig. 2 à 6 représentent, de façon schématisée, et en vue de face, une telle montre dans différents exemples d'états d'affichage, non limitatifs, qui affichent des valeurs de:
- sur la fig. 2, puissance, travail, et une première estimation énergétique de l'énergie potentielle fournie ou reçue par l'utilisateur;
- sur la fig. 3, puissance, travail, instant initial, instant final, écart de temps, altitude initiale, altitude finale, dénivelé;
- sur la fig. 4, puissance, travail, valeur de masse d'utilisateur introduite,
- sur la fig. 5, valeurs barométriques aviation QNH et QFE,
- sur la fig. 6, seuils d'accélération pour déclenchement automatique.

## Description détaillée des modes de réalisation préférés;

[0009] L'invention concerne un dispositif 1 de mesure de dépense énergétique pour un appareil portable ou pour une montre 2. La notion d'appareil portable s'entend au sens large: par exemple le dispositif 1, même s'il est conçu essentiellement pour une utilisation par l'homme, et notamment pour être porté lors d'une activité physique, peut être utilisé sur un mobile, tel que véhicule, aéronef, ou autre. Ce dispositif 1 comporte des moyens de pilotage 10, qui sont associés à au moins un moyen de mémorisation de paramètres 4 lequel est agencé pour stocker, au moins lors d'un événement initial et d'un événement final, des valeurs de paramètres physiques. Ces valeurs sont, ou mesurées par au moins un capteur 5, ou/et entrées en mémoire au niveau d'une interface utilisateur 6.

**[0010]** Le dispositif 1 comporte au moins, ou un moyen d'évaluation d'altitude 7 pour évaluer l'altitude du dispositif 1 au moins lors de l'événement initial et de l'événement final, ou/et un moyen d'évaluation de différence algébrique d'altitude 8 pour l'évaluation de la différence algébrique d'altitude du dispositif 1 entre l'événement initial et l'événement final.

**[0011]** Selon l'invention, le moyen de mémorisation 4 est encore agencé pour stocker au moins une valeur M0 de la masse de l'utilisateur (ou du mobile le cas échéant), mesurée par au moins un capteur de force 9 ou entrée en mémoire au niveau de l'interface utilisateur 6. Dans une application particulière non limitative, cette valeur M0 est mesurée ou entrée en mémoire à au moins un instant compris entre l'événement initial et l'événement final. Dans une autre application, cette masse M0 est entrée en mémoire une fois par l'utilisateur dans une mémoire, et y subsiste par défaut en l'absence d'une nouvelle action de mesure ou d'entrée en mémoire par l'utilisateur.

**[0012]** Et les moyens de pilotage 10 sont agencés pour calculer:

- d'une part la dénivellée altimétrique algébrique  $\Delta Z$  entre l'événement initial et l'événement final,
- et d'autre part une première estimation énergétique E1 de l'énergie potentielle fournie ou reçue par l'utilisateur lors d'une course entre l'événement initial et l'événement final, selon la formule:

$$E1 = \Delta Z * M0 * g.$$

**[0013]** Le dispositif 1 comporte encore des moyens d'affichage 20 pour l'affichage de valeurs calculées par les moyens de pilotage 10, agencés pour afficher la première estimation E1 de l'énergie potentielle, pour chaque course faite par l'utilisateur entre un tel événement initial et un tel événement final.

**[0014]** Selon une caractéristique particulière, le dispositif 1 comporte une horloge 3, ou constitue un dispositif de mesure de dépense énergétique pour une montre 2 comportant au moins une telle horloge 3. Les moyens de pilotage 10 sont alors associés à au moins un tel moyen de mémorisation 4 de paramètres, lequel est agencé pour stocker, au moins à un instant initial T1 et à un instant final T2, les valeurs de paramètres physiques mesurées par au moins un tel capteur 5, ou/et entrées en mémoire au niveau d'une telle interface utilisateur 6, à l'instant initial T1 et à l'instant final T2.

**[0015]** Et, plus particulièrement, le moyen de mémorisation 4 est encore agencé pour stocker au moins une valeur M0 de la masse de l'utilisateur, mesurée par au moins un capteur de force 9 ou entrée en mémoire au niveau de l'interface utilisateur 6, à au moins un instant compris entre l'instant initial T1 et l'instant final T2.

**[0016]** Les moyens de pilotage 10 sont alors agencés pour calculer:

- la dénivellée altimétrique algébrique  $\Delta Z$  entre l'instant initial T1 et l'instant final T2,
- le laps de temps  $\Delta T$  écoulé entre l'instant initial T1 et l'instant final T2,
- et une première estimation P1 de la puissance algébrique fournie ou reçue par l'utilisateur entre l'instant initial T1 et l'instant final T2, selon la formule:

$$P1 = \Delta Z * M0 * g/\Delta T.$$

**[0017]** Les moyens d'affichage 20 sont agencés pour afficher au moins la première estimation P1 de la puissance algébrique, pour chaque course faite par l'utilisateur entre un tel événement initial et un tel événement final. Plus particulièrement, ils affichent aussi les résultats des différents calculs, par exemple  $\Delta Z$  et  $\Delta T$ .

**[0018]** Dans une variante particulière de réalisation, le dispositif 1 comporte au moins un capteur inertiel 11, de type accéléromètre ou gyromètre, agencé pour détecter un changement d'allure de l'utilisateur entre une accélération inférieure à un premier seuil G1 et une accélération supérieure à un deuxième seuil G2, et les moyens de pilotage 10 sont agencés pour interpréter un passage entre le premier seuil G1 et le deuxième seuil G2 comme un tel événement initial ou un tel événement final, et pour déclencher automatiquement la prise d'informations d'altitude initiale et finale, en l'absence d'intervention de l'utilisateur sur l'interface utilisateur 6 pour forcer le déclenchement de l'événement initial ou/et de l'événement final.

**[0019]** Plus particulièrement, les moyens de pilotage 10 sont alors agencés pour interpréter un passage entre le premier seuil G1 et le deuxième seuil G2 comme un tel instant initial T1 ou un tel instant final T2, et pour déclencher automatiquement la prise d'informations d'altitude initiale et finale en relation avec l'instant initial T1 et l'instant final T2, en l'absence d'intervention de l'utilisateur sur l'interface utilisateur 6 pour forcer le déclenchement de l'instant initial T1 ou/et de l'instant final T2.

**[0020]** Plus particulièrement encore, les moyens de pilotage 10 sont agencés pour intégrer les mesures d'accélération faites par le capteur inertiel 11 entre l'événement initial et l'événement final, et les transformer en une valeur moyenne d'accélération GO, et les moyens d'affichage 20 sont agencés pour afficher la valeur moyenne d'accélération GO, pour chaque course faite par l'utilisateur entre un tel événement initial et un tel événement final, ou/et pour la traduire en une visualisation graphique ou/et numérique d'effort.

**[0021]** Dans une variante particulière, les moyens de pilotage 10 sont agencés pour scinder une course globale en une pluralité de courses élémentaires au cours de chacune desquelles la variation d'altitude est de même sens, et pour considérer comme un événement final d'une première course élémentaire et comme un événement initial d'une deuxième course élémentaire tout changement de sens de la variation d'altitude. Plus particulièrement, les moyens de pilotage 10 sont agencés pour calculer, sur l'ensemble de la course globale, la somme des variations d'altitude positives, ou/et la somme des variations d'altitude négatives, ou/et la somme algébrique de toutes les variations d'altitude. Plus particulière-

## CH 711 684 A2

ment encore, les moyens de pilotage 10 sont encore agencés pour calculer, sur l'ensemble de la course globale, ou/et sur chaque course élémentaire, la vitesse ascensionnelle algébrique. Naturellement, les moyens d'affichage 20 sont agencés pour afficher tout type de résultat calculé par les moyens de pilotage 10.

**[0022]** Dans une variante particulière de réalisation, les moyens de pilotage 10 sont agencés pour recevoir au moins une instruction donnée par l'utilisateur au niveau de l'interface utilisateur 6, par un moyen de sélection de mode 12, lequel est agencé pour permettre à l'utilisateur de sélectionner un mode actif ou inactif de l'estimation énergétique, et de sélectionner un de ces deux modes actif ou inactif par défaut.

**[0023]** Plus particulièrement, dans le mode actif de l'estimation énergétique, les moyens de pilotage 10 sont agencés pour effectuer, selon une instruction ainsi donnée par l'utilisateur, un cumul des valeurs mesurées ou/et calculées sur chaque telle course élémentaire composant la course globale, lequel cumul étant, ou bien algébrique dans un premier sous-mode, ou bien en valeur absolue dans un deuxième sous-mode, et le moyen de sélection de mode 12 est agencé pour permettre à l'utilisateur de sélectionner le premier sous-mode ou le deuxième sous-mode par défaut.

**[0024]** Dans une variante particulière de réalisation, le moyen d'évaluation d'altitude 7 est de type barométrique, et mesure une pression que les moyens de pilotage 10 transforment en une altitude.

**[0025]** Dans une variante particulière de réalisation, les moyens de pilotage 10 sont agencés pour recevoir, par un signal externe ou par une introduction au niveau de l'interface utilisateur 6, une pression de référence pour un point d'altitude connue, de façon à effectuer une correction barométrique pour calculer l'altitude absolue par rapport au niveau de la mer.

**[0026]** Les fonctionnalités du dispositif 1 le rendent utilisable pour d'autres usages que pour la seule mesure de la dépense énergétique. Par exemple, dans une variante particulière de réalisation, plus particulièrement pour un usage aéronautique, les moyens de pilotage 10 et d'affichage 20 sont agencés pour recevoir ou calculer, et afficher, le QNH et le QFE: affichage de l'altitude géographique quand le dispositif 1 est calé sur le QNH (pression barométrique corrigée des erreurs instrumentales, de température et de gravité et ramenée au niveau moyen de la mer), ou affichage de la hauteur relative par rapport à un point de référence d'altitude et de pression instantanée connues quand le dispositif 1 est calé sur le QFE qui est la pression atmosphérique mesurée au point de référence.

**[0027]** Dans une variante particulière de réalisation, le moyen d'évaluation d'altitude 7 est de type GPS et mesure directement une coordonnée d'altitude.

**[0028]** Dans une variante particulière de réalisation, les moyens de pilotage 10 sont agencés pour calculer, entre deux instants déterminés par l'utilisateur au niveau de l'interface utilisateur 6, ou déterminés par une horloge 3 que comporte le dispositif 1, ou que comporte une montre 2 dans laquelle est intégré le dispositif 1, ou bien la distance curviligne parcourue par l'utilisateur, ou bien la distance théorique à vol d'oiseau et indépendamment du relief, entre les deux positions occupées par l'utilisateur à ces deux instants.

**[0029]** Plus particulièrement, les moyens de pilotage 10 sont agencés pour calculer, pour la course globale, ou bien la distance curviligne globale parcourue par l'utilisateur, ou bien une estimation minimale de distance parcourue constituée par la somme des distances élémentaires calculées par les moyens de pilotage 6 pour les courses élémentaires dont le cumul constitue la course globale.

**[0030]** Dans une variante particulière de réalisation, le moyen de mémorisation 4 est agencé pour stocker au moins un profil de course entré en mémoire au niveau de l'interface utilisateur 6, par exemple avec une carte mémoire ou une connexion avec un appareil transmetteur de données, ou autre. Et les moyens de pilotage 10 sont alors agencés pour traiter le profil de course, et décomposer la course globale en une pluralité de courses élémentaires théoriques au cours de chacune desquelles la variation d'altitude est théoriquement de même sens, et pour considérer comme un événement final d'une première course élémentaire et comme un événement initial d'une deuxième course élémentaire tout changement de sens de la variation théorique d'altitude.

**[0031]** Dans une variante particulière de réalisation, le dispositif 1 comporte au moins un capteur de force 9 agencé pour estimer la masse MO de l'utilisateur, en absolu, ou par comparaison à une masse étalon.

**[0032]** Par exemple, plus particulièrement, le dispositif 1 comporte un tel capteur de force 9 sous chaque chaussure de l'utilisateur. Dans une application particulière, des moyens de transmission filaire ou sans fil sont agencés pour transmettre les valeurs mesurées par le capteur de force 9. Dans une autre application, ce capteur de force 9 comporte une sortie de données vers un support mémoire, tel que clé USB, carte SIM, ou similaire, ce support mémoire étant intégrable dans un lecteur connecté aux moyens de pilotage 10 pour la transmission des valeurs mesurées et stockées. Et les moyens de pilotage 10 sont agencés pour additionner les valeurs de force d'appui au sol prélevées au même instant par chacun de ces capteurs de force 9, et pour calculer la masse MO en fonction d'une valeur d'accélération de pesanteur mesurée ou stockée dans le moyen de mémorisation 4.

**[0033]** Dans une variante particulière de réalisation, l'interface utilisateur 6 comporte au moins un actionneur 13 dédié à une validation d'un événement de début ou/et de fin pour l'estimation énergétique.

**[0034]** Plus particulièrement, au moins un tel actionneur 13 est tactile et est agencé pour transmettre aux moyens de pilotage 10 l'information d'un appui effectué par l'utilisateur sur une surface d'écran ou de structure que comporte le dispositif 1, ou que comporte une montre 2 dans laquelle est intégré le dispositif 1.

**[0035]** Dans une variante particulière de réalisation, l'interface utilisateur 6 est agencée pour utiliser au moins un moyen de commande particulier 14 que comporte le dispositif 1, ou que comporte une montre 2 dans laquelle est intégré le dispositif 1. Ce moyen de commande particulier 14 est agencé pour commander une fonction particulière, qui est différente de la fonction d'estimation énergétique de base. Plus particulièrement les moyens de pilotage 10 sont agencés pour identifier un mode d'estimation énergétique particulier sélectionné par l'utilisateur au niveau de l'interface utilisateur 6; et, dans ce mode d'estimation énergétique particulier, ce moyen de commande particulier 14 est utilisé pour une validation par l'utilisateur d'un événement de début ou/et de fin pour l'estimation énergétique particulière.

**[0036]** Dans un mode particulier d'utilisation, quand le mode d'estimation énergétique est sélectionné, le moyen de commande particulier 14 est dédié à une validation d'un événement de début ou/et de fin pour l'estimation énergétique, et est inutilisable pour la commande de la fonction particulière.

**[0037]** Dans un autre mode particulier d'utilisation, dans le mode d'estimation énergétique, le moyen de commande particulier 14 est utilisé à la fois pour une validation d'un événement de début ou/et de fin pour la estimation énergétique, et pour une commande de la fonction particulière.

**[0038]** Plus particulièrement, au moins un tel un moyen de commande particulier 14 est tactile, et est agencé pour transmettre aux moyens de pilotage 10 l'information d'un appui effectué par l'utilisateur sur une surface d'écran ou de structure que comporte le dispositif 1, ou que comporte une montre 2 dans laquelle est intégré le dispositif 1.

**[0039]** Dans une variante particulière de réalisation, les moyens d'affichage 20 sont agencés pour afficher en permanence le bilan énergétique d'une course en cours ou/et d'au moins une course précédente, ou/et, quand le dispositif 1 comporte une horloge 3 ou constitue un dispositif de mesure de dépense énergétique pour une montre 2 comportant au moins une telle horloge 3, pour afficher en permanence le bilan énergétique d'une course élémentaire effectuée sur un intervalle de temps prédéterminé ou choisi par l'utilisateur au niveau de l'interface utilisateur 6.

**[0040]** Plus particulièrement, des aiguilles, ou encore un afficheur de quantité, que comporte la montre 2, peuvent être utilisés comme moyens particuliers d'affichage pour afficher ce bilan énergétique.

**[0041]** Dans une application particulière, le dispositif 1 est agencé pour l'équipement d'un véhicule, et peut traiter des informations de masse cumulatives: masse à vide du véhicule, masse de l'équipage du véhicule et de sa charge utile, et masse du carburant. Des capteurs de force 9 sont agencés pour transmettre aux moyens de pilotage ces informations de masse qui sont variables en fonction du temps, en raison au moins de la consommation en carburant. Le dispositif 1 est alors agencé, non seulement pour le calcul et l'affichage de la dépense énergétique, mais aussi pour le calcul et l'affichage d'une prévision de besoin énergétique en carburant, pour l'accomplissement d'une course selon un profil donné entré en mémoire au niveau des moyens de mémorisation, ou en extrapolation d'une partie de course déjà effectuée, sur un profil de pente particulier, vers un point d'altitude ou/et de distance connue. Le dispositif 1 permet alors de mémoriser des consommations-types du véhicule en fonction de sa charge utile et de la pente empruntée.

**[0042]** L'invention comporte encore une montre 2 comportant au moins un tel dispositif 1.

**[0043]** Plus particulièrement, cette montre 2 comporte une horloge 3, qui est agencée pour coopérer avec les moyens de pilotage 10, pour communiquer à ceux-ci des informations temporelles et pour leur délivrer des signaux à une fréquence préétablie ou sélectionnée par l'utilisateur au niveau de l'interface utilisateur 6.

**[0044]** Plus particulièrement, cette montre 2 comporte un système de chronographe 30, qui est utilisé pour l'acquisition de l'événement initial et de l'événement final, lors de l'accomplissement d'une course par l'utilisateur.

**[0045]** En somme, l'invention permet un affichage de valeurs énergétiques correctes lors d'un trajet comportant un dénivelé sur un appareil portatif, notamment une montre. Cet affichage concerne aussi bien le travail que la puissance. L'invention procure une augmentation de précision pour l'évaluation des phases de montée ou de descente, qu'elle permet de différencier en prenant en compte la valeur algébrique du travail.

**[0046]** Le dispositif selon l'invention peut aussi être agencé comme module additionnel, utilisable sur une montre possédant de préférence déjà une fonction chronographe ou/et une fonction d'altimétrie.

**[0047]** La présente description est décrite ci-dessus pour des exemples terrestres ou aériens, relatifs à des altitudes au-dessus du niveau de la mer. Néanmoins l'invention est aussi utilisable pour des applications relatives à la plongée; bien sûr, il ne s'agit plus de prendre en compte le facteur masse, mais, en raisonnant en termes de forces, de raisonner sur la résultante entre l'attraction de la pesanteur et la poussée d'Archimède: il s'agit alors de rentrer un paramètre relatif à la composante de la résultante de ces efforts selon la verticale du lieu, pour évaluer le travail fourni ou reçu par un plongeur, et la puissance correspondante, selon le cas, en phase de descente ou de remontée.

## Revendications

1. Dispositif (1) de mesure de dépense énergétique pour un appareil portatif ou pour une montre (2), ledit dispositif (1) comportant des moyens de pilotage (10) associés à au moins un moyen de mémorisation (4) de paramètres agencé pour stocker, au moins lors d'un événement initial et d'un événement final, les valeurs de paramètres physiques mesurées par au moins un capteur (5) ou entrées en mémoire au niveau d'une interface utilisateur (6), ledit dispositif

- (1) comportant au moins, ou un moyen d'évaluation d'altitude (7) pour évaluer l'altitude dudit dispositif (1) au moins lors dudit événement initial et dudit événement final, ou/et un moyen d'évaluation de différence algébrique d'altitude (8) pour l'évaluation de la différence algébrique d'altitude dudit dispositif (1) entre ledit événement initial et ledit événement final, caractérisé en ce que ledit moyen de mémorisation (4) est encore agencé pour stocker au moins une valeur (M0) de la masse de l'utilisateur, mesurée par au moins un capteur de force (9) ou entrée en mémoire au niveau de ladite interface utilisateur (6), et en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour calculer, d'une part la dénivelée altimétrique algébrique ( $\Delta Z$ ) entre ledit événement initial et ledit événement final, et, d'autre part une première estimation énergétique (E1) de l'énergie potentielle fournie ou reçue par l'utilisateur lors d'une course entre ledit événement initial et ledit événement final, selon la formule:  $E1 = (\Delta Z * M0 * g)$ , ledit dispositif (1) comportant encore des moyens d'affichage (20) pour l'affichage de valeurs calculées par lesdits moyens de pilotage (10), agencés pour afficher ladite première estimation (E1) de l'énergie potentielle, pour chaque course faite par l'utilisateur entre un dit événement initial et un dit événement final.
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif (1) comporte une horloge (3) ou constitue un dispositif de mesure de dépense énergétique pour une montre (2) comportant au moins une dite horloge (3), lesdits moyens de pilotage (10) étant associés à au moins un dit moyen de mémorisation (4) de paramètres agencé pour stocker, au moins à un instant initial (T1) et à un instant final (T2), les valeurs de paramètres physiques mesurées par au moins un dit capteur (5) ou entrées en mémoire au niveau d'une dite interface utilisateur (6) audit instant initial (T1) et audit instant final (T2), et caractérisé en ce que ledit moyen de mémorisation (4) est encore agencé pour stocker au moins une valeur (M0) de la masse de l'utilisateur, mesurée par au moins un capteur de force (9) ou entrée en mémoire au niveau de ladite interface utilisateur (6), à au moins un instant compris entre ledit instant initial (T1) et ledit instant final (T2), et en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour calculer ladite dénivelée altimétrique algébrique ( $\Delta Z$ ) entre ledit instant initial (T1) et ledit instant final (T2), le laps de temps ( $\Delta T$ ) écoulé entre ledit instant initial (T1) et ledit instant final (T2), et une première estimation (P1) de la puissance algébrique fournie ou reçue par l'utilisateur entre ledit instant initial (T1) et ledit instant final (T2), selon la formule:  $P1 = (\Delta Z * M0 * g) / \Delta T$ , et en ce que lesdits moyens d'affichage (20) sont agencés pour afficher ladite première estimation (P1) de la puissance algébrique, pour chaque course faite par l'utilisateur entre un dit événement initial et un dit événement final.
  3. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit dispositif (1) comporte au moins un capteur inertiel (11) de type accéléromètre ou gyromètre agencé pour détecter un changement d'allure de l'utilisateur entre une accélération inférieure à un premier seuil (G1) et une accélération supérieure à un deuxième seuil (G2), et en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour interpréter un passage entre ledit premier seuil (G1) et ledit deuxième seuil (G2) comme un dit événement initial ou un dit événement final, et pour déclencher automatiquement la prise d'informations d'altitude initiale et finale, en l'absence d'intervention de l'utilisateur sur ladite interface utilisateur (6) pour forcer le déclenchement dudit événement initial ou/et dudit événement final.
  4. Dispositif (1) selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour interpréter un passage entre ledit premier seuil (G1) et ledit deuxième seuil (G2) comme un dit instant initial (T1) ou un dit instant final (T2), et pour déclencher automatiquement la prise d'informations d'altitude initiale et finale en relation avec ledit instant initial (T1) et ledit instant final (T2), en l'absence d'intervention de l'utilisateur sur ladite interface utilisateur (6) pour forcer le déclenchement dudit instant initial (T1) ou/et dudit instant final (T2).
  5. Dispositif (1) selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour intégrer les mesures d'accélération faites par ledit capteur inertiel (11) entre ledit événement initial et ledit événement final, et les transformer en une valeur moyenne d'accélération (GO), et en ce que lesdits moyens d'affichage (20) sont agencés pour afficher ladite valeur moyenne d'accélération (GO), pour chaque course faite par l'utilisateur entre un dit événement initial et un dit événement final, ou/et pour la traduire en une visualisation graphique ou/et numérique d'effort.
  6. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour scinder une course globale en une pluralité de courses élémentaires au cours de chacune desquelles la variation d'altitude est de même sens, et pour considérer comme un événement final d'une première course élémentaire et comme un événement initial d'une deuxième course élémentaire tout changement de sens de la variation d'altitude.
  7. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour recevoir au moins une instruction donnée par l'utilisateur au niveau de ladite interface utilisateur (6) par un moyen de sélection de mode (12), lequel est agencé pour permettre à l'utilisateur de sélectionner un mode actif ou inactif de l'estimation énergétique, et de sélectionner un de ces deux modes actif ou inactif par défaut.
  8. Dispositif (1) selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que, dans ledit mode actif de l'estimation énergétique, lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour effectuer, selon une instruction donnée par l'utilisateur au niveau de ladite interface utilisateur (6) par un moyen de sélection de mode (12), un cumul des valeurs mesurées ou/et calculées sur chaque dite course élémentaire composant ladite course globale, lequel cumul étant, ou bien algébrique dans un premier sous-mode, ou bien en valeur absolue dans un deuxième sous-mode, et ledit moyen de sélection

## CH 711 684 A2

de mode (12) est agencé pour permettre à l'utilisateur de sélectionner ledit premier sous-mode ou ledit deuxième sous-mode par défaut.

9. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit moyen d'évaluation d'altitude (7) est de type barométrique et mesure une pression que lesdits moyens de pilotage (10) transforment en une altitude.
10. Dispositif (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour recevoir, par un signal externe ou par une introduction au niveau de ladite interface utilisateur (6), une pression de référence pour un point d'altitude connue, de façon à effectuer une correction barométrique pour calculer l'altitude absolue par rapport au niveau de la mer.
11. Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ledit moyen d'évaluation d'altitude (7) est de type GPS et mesure directement une coordonnée d'altitude.
12. Dispositif (1) selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour calculer, entre deux instants déterminés par l'utilisateur au niveau de ladite interface utilisateur (6), ou déterminés par une horloge (3) que comporte ledit dispositif (1) ou une montre (2) dans laquelle est intégré ledit dispositif (1), ou bien la distance curviligne parcourue par l'utilisateur, ou bien la distance théorique à vol d'oiseau et indépendamment du relief, entre les deux positions occupées par l'utilisateur auxdits deux instants.
13. Dispositif (1) selon les revendications 6 et 11, caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour calculer, pour ladite course globale, ou bien la distance curviligne globale parcourue par l'utilisateur, ou bien une estimation minimale de distance parcourue constituée par la somme des distances élémentaires calculées par lesdits moyens de pilotage (6) pour les courses élémentaires dont le cumul constitue ladite course globale.
14. Dispositif (1) selon la revendication 6 et l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit moyen de mémorisation (4) est agencé pour stocker au moins un profil de course entré en mémoire au niveau de ladite interface utilisateur (6), et en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour traiter ledit profil de course et décomposer ladite course globale en une pluralité de courses élémentaires théoriques au cours de chacune desquelles la variation d'altitude est théoriquement de même sens, et pour considérer comme un événement final d'une première course élémentaire et comme un événement initial d'une deuxième course élémentaire tout changement de sens de la variation théorique d'altitude.
15. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit dispositif (1) comporte au moins un dit capteur de force (9) agencé pour estimer ladite masse (M0) de l'utilisateur, en absolu, ou par comparaison à une masse étalon.
16. Dispositif (1) selon la revendication 15, caractérisé en ce que ledit dispositif (1) comporte un dit capteur de force (9) sous chaque chaussure de l'utilisateur, et en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour additionner les valeurs de force d'appui au sol prélevées au même instant par chacun desdits capteurs de force (9), et pour calculer ladite masse (M0) en fonction d'une valeur d'accélération de pesanteur mesurée ou stockée dans ledit moyen de mémorisation (4).
17. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite interface utilisateur (6) comporte au moins un actionneur (13) dédié à une validation d'un événement de début ou/et de fin pour ladite estimation énergétique.
18. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite interface utilisateur (6) est agencée pour utiliser au moins un moyen de commande particulier (14) que comporte ledit dispositif (1) ou une montre (2) dans laquelle est intégré ledit dispositif (1), ledit moyen de commande particulier (14) étant agencé pour commander une fonction particulière, qui est différente de ladite fonction d'estimation énergétique, et en ce que lesdits moyens de pilotage (10) sont agencés pour identifier un mode d'estimation énergétique sélectionné par l'utilisateur au niveau de ladite interface utilisateur (6), dans lequel mode d'estimation énergétique ledit au moins un moyen de commande particulier (14) est utilisé pour une validation par l'utilisateur d'un événement de début ou/et de fin pour ladite estimation énergétique.
19. Dispositif (1) selon la revendication 18, caractérisé en ce que, quand ledit mode d'estimation énergétique est sélectionné, ledit au moins un moyen de commande particulier (14) est dédié à une validation d'un événement de début ou/et de fin pour ladite estimation énergétique, et est inutilisable pour la commande de ladite fonction particulière.
20. Dispositif (1) selon la revendication 18, caractérisé en ce que, dans ledit mode d'estimation énergétique, ledit au moins un moyen de commande particulier (14) est utilisé à la fois pour une validation d'un événement de début ou/et de fin pour ladite estimation énergétique, et pour une commande de ladite fonction particulière.
21. Dispositif (1) selon la revendication 17, caractérisé en ce que au moins un dit actionneur (13) est tactile et est agencé pour transmettre auxdits moyens de pilotage (10) l'information d'un appui effectué par l'utilisateur sur une surface d'écran ou de structure que comporte ledit dispositif (1) ou une montre (2) dans laquelle est intégré ledit dispositif (1).
22. Dispositif (1) selon l'une des revendications 18 à 20, caractérisé en ce que au moins un dit un moyen de commande particulier (14) est tactile et est agencé pour transmettre auxdits moyens de pilotage (10) l'information d'un appui

## CH 711 684 A2

effectué par l'utilisateur sur une surface d'écran ou de structure que comporte ledit dispositif (1) ou une montre (2) dans laquelle est intégré ledit dispositif (1).

23. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens d'affichage (20) sont agencés pour afficher en permanence le bilan énergétique d'une course en cours ou/et d'au moins une course précédente, ou/et, quand ledit dispositif (1) comporte une horloge (3) ou constitue un dispositif de mesure de dépense énergétique pour une montre (2) comportant au moins une dite horloge (3), d'une course élémentaire effectuée sur un intervalle de temps prédéterminé ou choisi par l'utilisateur au niveau de ladite interface utilisateur (6).
24. Montre (2) comportant au moins un dispositif (1) selon une des revendications 1 à 23.
25. Montre (2) selon la revendication 24, et comportant une horloge (3), caractérisée en ce que ladite horloge (3) est agencée pour coopérer avec lesdits moyens de pilotage (10) pour communiquer à ceux-ci des informations temporelles et pour leur délivrer des signaux à une fréquence préétablie ou sélectionnée par l'utilisateur au niveau de ladite interface utilisateur (6).
26. Montre (2) selon la revendication 24 ou 25, et comportant un système de chronographe (30), caractérisée en ce que ledit système de chronographe (30) est utilisé pour l'acquisition dudit événement initial et dudit événement final, lors de l'accomplissement d'une course par l'utilisateur.

Fig. 1

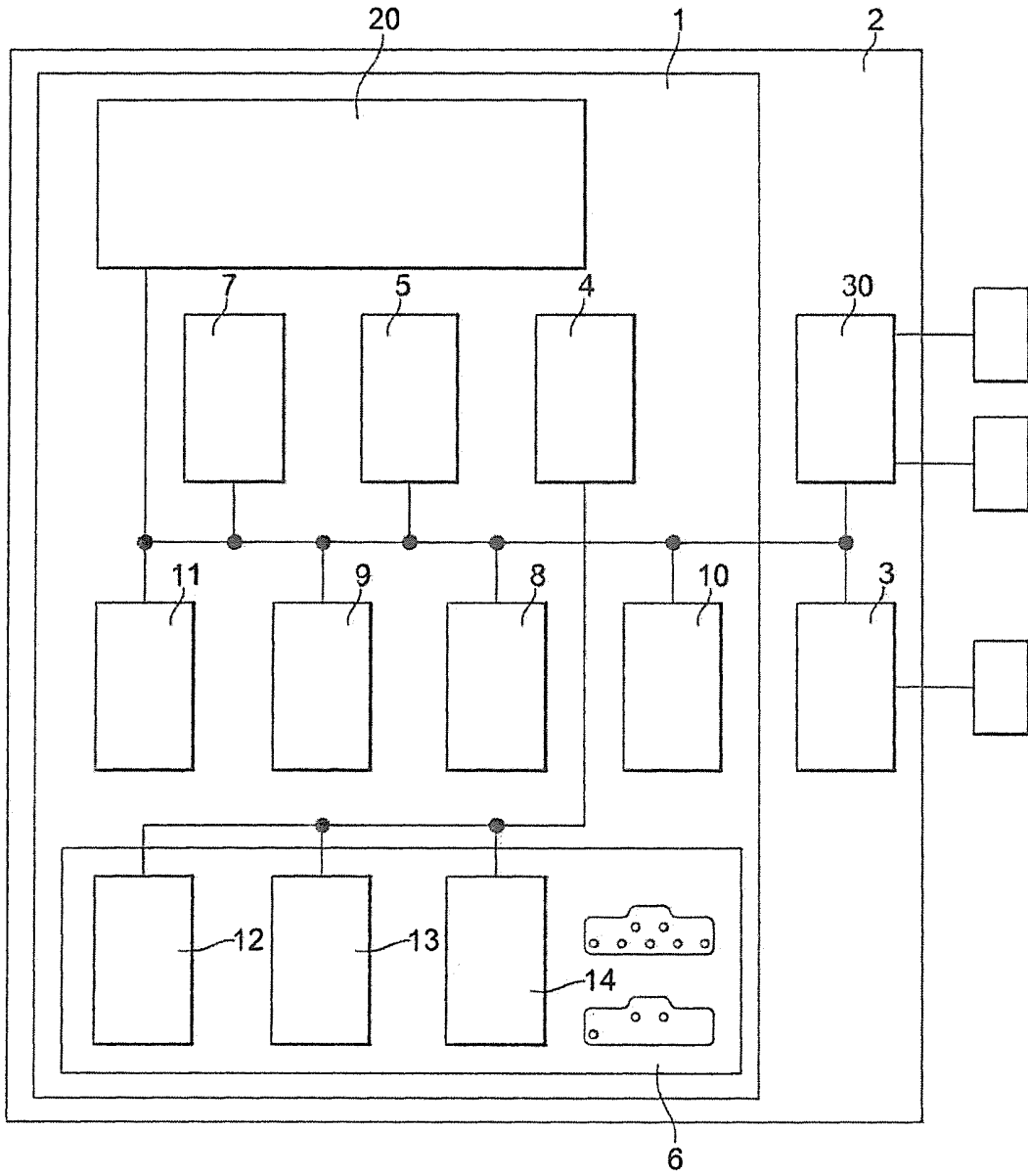


Fig. 2

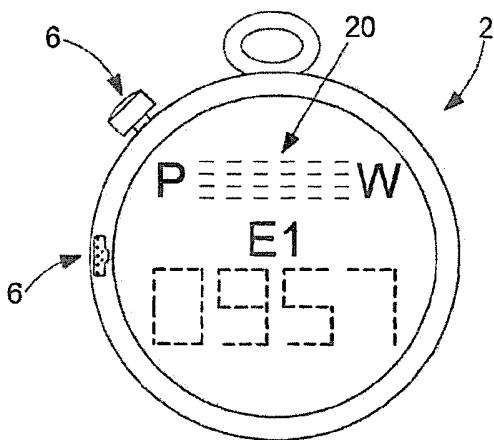


Fig. 3

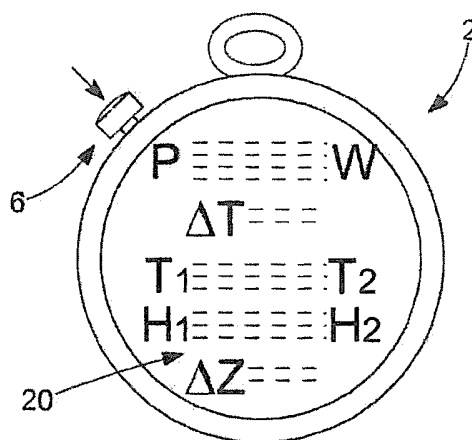


Fig. 4

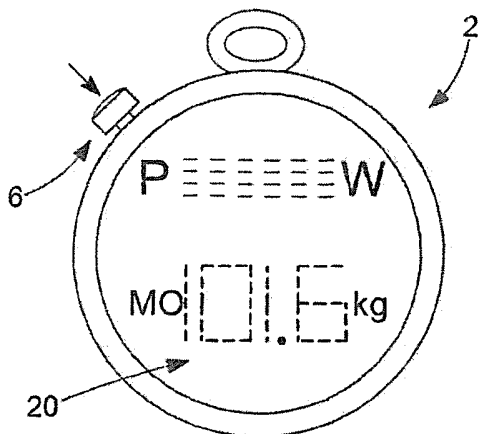


Fig. 5

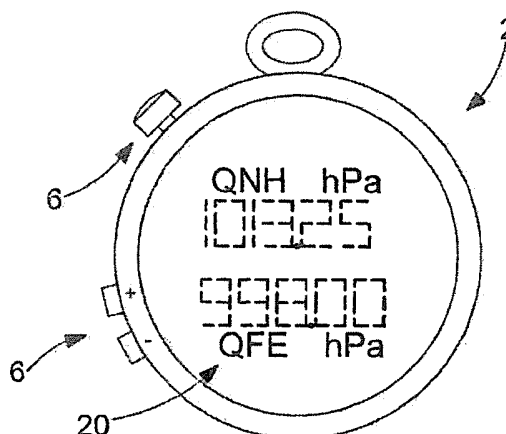


Fig. 6

