



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 841 079 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.05.1998 Bulletin 1998/20

(51) Int. Cl.⁶: **A63B 24/00**

(21) Numéro de dépôt: 97118995.6

(22) Date de dépôt: 31.10.1997

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV RO SI

(72) Inventeur: **Kubacsi, Michel**
01600 Toussieux (FR)

(74) Mandataire: **Lejeune, Benoit**
Salomon S.A.
D.J.P.I.
74996 Annecy Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: 07.11.1996 FR 9613851

(71) Demandeur: **MAVIC S.A.**
01990 Saint-Trivier sur Moignans (FR)

(54) **Système d'indication ou d'enregistrement de paramètres représentatifs de la condition physique d'un cycliste**

(57) Système d'indication ou d'enregistrement de paramètres représentant la forme ou condition physique d'un cycliste, notamment pour l'aide à l'entraînement.

Il comprend une unité de traitement pour recevoir des informations relatives au cycle, au cycliste et/ou à l'environnement et pour traiter ces informations de façon à fournir un signal représentant la forme ou la capacité physique d'un cycliste ou l'intensité de l'effort qu'il exerce.

Dans un mode de réalisation, l'unité de traitement reçoit des informations sur la puissance (P) développée et mémorise la puissance maximale que peut développer le cycliste, et des moyens indiquent au cycliste si la puissance qu'il développe à chaque instant se trouve dans une gamme (36, 38, 40) prédéterminée de fractions de sa puissance maximale (P_{max}), correspondant à une intensité donnée d'entraînement ou d'exercice.

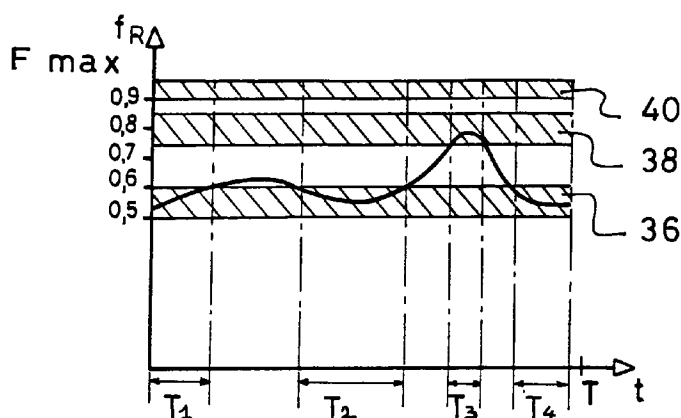


Fig. 2

EP 0 841 079 A2

Description

L'invention est relative à un système d'indication et/ou d'enregistrement de paramètres représentant la forme, la condition ou la capacité physique d'un cycliste.

Il est connu de mesurer, de visualiser et, éventuellement, d'enregistrer divers paramètres liés au parcours du cycliste : la vitesse, la distance parcourue, la vitesse maximale atteinte, la puissance. Il est également connu de mesurer le rythme cardiaque du cycliste.

Toutefois, quand on veut mesurer des paramètres liés à la forme physique du sportif ou, de façon plus générale, de l'utilisateur de la bicyclette, on fait appel à des vélos d'appartement ou analogues.

L'invention permet de mesurer les principaux paramètres de la forme physique du cycliste à partir d'un exercice naturel et non d'un entraînement immobile.

Le système selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend, sur la bicyclette et/ou portable par le cycliste, une unité de traitement pour recevoir des informations relatives à la puissance et/ou la fréquence cardiaque du cycliste et pour traiter ces informations de façon à fournir un signal représentant la forme ou la capacité physique d'un cycliste ou l'intensité de l'effort qu'il exerce.

L'invention résulte de la constatation que la seule indication de la puissance instantanée ou la fréquence cardiaque instantanée est insuffisante pour représenter la forme physique du cycliste ou l'intensité de l'effort qu'il exerce.

Dans une réalisation, l'unité de traitement reçoit des informations sur la puissance développée ; elle mémorise la puissance maximale que peut développer le cycliste, et des moyens sont prévus pour indiquer au cycliste si la puissance qu'il développe à chaque instant se trouve dans une gamme prédéterminée de fractions de la puissance maximale, correspondant à une intensité donnée d'entraînement ou d'exercice.

L'unité de traitement est de préférence disposée sur un cycle. Elle peut également être portée par le cycliste.

La puissance maximale est par exemple déterminée en salle à l'aide d'un test à l'effort ou est déterminée par le cycliste lui-même au cours d'un entraînement pendant lequel il fournit un effort maximal.

En variante, à la place ou en combinaison avec le moyen pour indiquer si la puissance développée se trouve dans une gamme prédéterminée, un moyen est prévu pour indiquer les temps passés au cours d'un exercice dans la gamme prédéterminée de puissances.

Dans une réalisation, pour mesurer la puissance, on détermine le couple à l'aide d'un moyen de mesure de déformations sur le moyeu d'une roue, par exemple la roue arrière. La puissance est le produit de ce couple par la vitesse.

Selon une autre disposition de l'invention, l'unité de traitement reçoit des informations sur la fréquence cardiaque du cycliste ; elle mémorise la valeur maximale

de cette fréquence cardiaque, et le système comprend des moyens pour indiquer si la fréquence cardiaque se trouve à chaque instant dans une gamme prédéterminée de fractions de fréquence cardiaque maximales, correspondant à une intensité donnée d'entraînement ou d'exercice.

En variante, un moyen est prévu pour indiquer ou mémoriser les temps passés, au cours d'un exercice ou entraînement, dans une gamme déterminée de fractions de fréquence cardiaque maximale, correspondant à une intensité donnée d'entraînement ou d'exercice.

La fréquence cardiaque est par exemple déterminée grâce à un cardiofréquencemètre porté par le cycliste.

Selon encore une autre disposition de l'invention, l'unité de traitement reçoit, d'une part, des signaux représentant la puissance développée et, d'autre part, des signaux représentant la fréquence cardiaque du cycliste, et elle calcule la puissance systolique à partir de ces signaux. La puissance systolique est l'augmentation de puissance fournie par le cycliste par unité d'augmentation de sa fréquence cardiaque. Il s'agit du meilleur paramètre représentant la forme physique du cycliste.

La mesure de la fréquence cardiaque est effectuée par exemple par détection de champ électromagnétique à l'aide du dispositif tel que décrit dans le brevet US 4 625 733. Le détecteur peut être placé sur la poitrine du cycliste et transmis par fil ou par voie hertzienne à un détecteur disposé, par exemple, sur le guidon de la bicyclette.

L'invention concerne aussi un système de mesure de la forme ou de la capacité (ou l'état) d'un cycliste qui comprend une unité de traitement, par exemple montée sur un cycle roulant, et qui reçoit des signaux représentant, d'une part, la fréquence cardiaque du cycliste, et d'autre part, l'altitude ou la variation d'altitude du cycle, l'unité de traitement calculant le rapport entre l'augmentation d'altitude par unité de temps et la fréquence cardiaque.

En variante, l'unité de traitement reçoit des signaux représentant la puissance développée par le cycliste, et calcule le rapport entre la puissance fournie et la distance parcourue, ou l'augmentation d'altitude.

En variante, l'unité de traitement calcule le rapport entre la puissance moyenne et l'augmentation moyenne d'altitude, ou la vitesse moyenne, lorsque la fréquence cardiaque reste dans une gamme prédéterminée de valeurs, correspondant à une intensité donnée d'effort. L'unité de traitement peut aussi calculer le rapport entre la fréquence cardiaque moyenne et l'augmentation moyenne d'altitude lorsque le cycliste développe une puissance comprise entre des valeurs prédéterminées, correspondant à une intensité donnée de son effort.

Les moyens de calcul sont, de préférence, constitués par une électronique disposée dans un boîtier étanche fixé au guidon, ou, de façon plus générale, à portée du cycliste. Un écran de visualisation est avanta-

geusement intégré à cette électronique. Les liaisons avec les capteurs de données telles que le couple, la vitesse linéaire, la vitesse de pédalage et, éventuellement, la fréquence cardiaque sont soit sans fil, soit du type filaire.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

la figure 1 représente un cycle et un cycliste équipés d'un système selon l'invention,
les figures 2, 3 et 4 sont des diagrammes illustrant des propriétés du dispositif selon l'invention, et
la figure 5 est une vue d'un élément du système selon l'invention.

Le cycle 10 représenté sur la figure 1 est équipé d'un système selon l'invention. Ce dernier comprend une unité centrale 12 fixée au guidon 14, ou à proximité de ce dernier. Dans l'exemple, cette unité centrale, qui est dotée d'un dispositif d'affichage (qui sera décrit plus loin en relation avec la figure 5), doit être disposée de façon telle qu'elle soit visible par le cycliste 16.

L'unité centrale 12 est reliée, par une liaison sans fil, à des organes capteurs d'informations sur le fonctionnement du cycle et à un dispositif fournissant une indication sur un paramètre physiologique du cycliste.

Un premier capteur 18 fournit un signal représentant la vitesse du cycle. De façon classique, ce capteur 18 comporte par exemple un relais influencé par un aimant fixé sur un rayon de la roue avant 20. Une impulsion est produite à chaque tour de roue. Cette impulsion est transmise, sous forme d'un message numérique, à l'unité centrale 12.

Un autre capteur 22 est disposé à l'intérieur du moyeu de la roue arrière 25. Il fournit la valeur de couple s'exerçant sur ce moyeu. Le signal numérique indicatif du couple fourni par l'organe 22 est transmis, par une liaison sans fil, à l'unité centrale 12.

Un cardiofréquencemètre 24 est appliqué contre la poitrine du cycliste 16. Il détecte la fréquence des battements cardiaques et émet le signal correspondant vers l'unité centrale 12.

Un altimètre 26 (figure 5) est adjoint à l'unité centrale. Il fournit un signal indicatif de la pression atmosphérique ; cette pression est transformée, par calcul, en une altitude dans le microprocesseur de l'unité centrale 12.

Un capteur de vitesse de pédalage 28 (figure 1) peut être ajouté. Il est fixé au cadre et mesure la fréquence de passage de l'une des manivelles. Cette fréquence renseigne sur la cadence de pédalage du cycliste. Elle est transmise à l'unité centrale 12 pour être traitée par rapport à d'autres paramètres, la valeur du couple, la fréquence cardiaque notamment.

Ledit microprocesseur est programmé de façon à fournir des indications sur la forme, la capacité ou l'état

physique du cycliste grâce aux données fournies par les organes 18, 22, 24, 26 et 28. Il permet aussi de faciliter un entraînement ou exercice.

Le traitement des informations effectué par l'unité centrale 12 consiste, en premier lieu, à calculer la puissance développée par le cycliste. Cette puissance est proportionnelle au produit du couple, mesuré par l'organe 22, par la vitesse, mesurée par l'organe 18. En variante, la vitesse est mesurée sur le moyeu de la roue arrière, avec un capteur qui est celui déjà utilisé pour la mesure de puissance. Le traitement des informations tient compte aussi de la fréquence cardiaque, mesurée par le cardiofréquencemètre 24 et de l'altitude ou variation d'altitude.

Un premier traitement consiste à déterminer la durée pendant laquelle, au cours d'un entraînement ou d'un exercice, le cycliste a maintenu sa puissance dans une gamme bien déterminée de valeurs.

Cette puissance développée par le cycliste est mesurée en valeur relative, par rapport à une puissance maximale P_{max} introduite en mémoire de l'unité centrale 12. A cet effet, on prévoit un port 30 (figure 5) de communication avec un microordinateur (non montré) ou un autre organe extérieur pour introduire des données dans l'unité centrale 12.

La puissance maximale est par exemple fournie à l'aide d'un test à l'effort de type classique. En variante, la puissance maximale est déterminée directement par l'unité centrale 12. Dans ce but, le cycliste exerce un effort maximal, c'est-à-dire qu'il cherche à atteindre la limite de ses forces, pendant un temps déterminé, relativement court, par exemple une minute. Au début de cette période d'étalonnage, il appuie sur un poussoir 32 (figure 5). Il appuie de nouveau sur le même poussoir 32 à la fin de la période de test. La puissance maximale est, bien entendu, alors la puissance maximale atteinte entre les deux poussées sur le bouton 32.

Le microprocesseur de l'unité centrale 12 détermine, à partir de cette puissance maximale, des gammes de valeurs relatives de puissances correspondant à des entraînements ou exercices d'intensités diverses. Dans l'exemple représenté sur la figure 2, une première gamme (TH1) ou zone 36, correspond à des valeurs comprises entre 50 et 60% de la puissance maximale. Il s'agit d'un entraînement modéré en aérobic. Une seconde zone 38 (TH2) est comprise entre 75 et 85% de la puissance maximale ; il s'agit d'un entraînement d'intensité soutenue. Enfin, on prévoit une dernière zone 40 (TH3) pour laquelle le cycliste exerce un effort compris entre 90 et 95% de sa puissance maximale, ce qui correspond à un entraînement très intense. Le nombre des zones n'est pas limitatif.

L'unité centrale calcule le temps passé dans chaque zone 36, 38, 40 au cours d'un entraînement. Pour atteindre cet objectif, on prévoit, en façade du boîtier 42 de l'unité centrale 12, un bouton 44 dont le premier actionnement correspond au démarrage d'une séquence d'entraînement et dont le second actionne-

ment correspond à la fin de cette séquence. Plusieurs séquences peuvent être prévues en fonction de la mémoire disponible.

Sur le diagramme de la figure 2, on a représenté la variation de la puissance fournie par le cycliste au cours d'un entraînement de durée T.

Le microprocesseur fournira, grâce à un affichage sur un écran 46 du boîtier 42, la somme des temps T_1 , T_2 et T_4 pendant lesquels le cycliste est resté dans la zone 36, et le temps T_3 pendant lequel le cycliste a fourni un effort moyen, dans la zone 38. Ces données T_1 , T_2 , T_3 et T_4 sont également conservées en mémoire.

Dans un mode de réalisation, on prévoit un moyen (non représenté) pour que le cycliste choisisse au préalable la zone de puissance dans laquelle il désire s'entraîner et pour lui fournir une indication, sonore ou visuelle (par exemple sur l'écran 46) quand il s'écarte de la zone choisie. Cette indication est particulièrement utile car elle permet au sportif de doser son entraînement.

Selon un autre mode d'utilisation du dispositif, le cycliste enregistre ses paramètres de performance pendant une ou plusieurs séquences qu'il déclenche et arrête par exemple en pressant un bouton poussoir tel que le bouton 44 situé sur la façade de l'unité centrale, ou un bouton indépendant situé sur le guidon.

Pendant chaque séquence d'entraînement, l'unité de traitement mémorise les différents paramètres sur les mêmes moyens de support que ceux du mode d'utilisation précédent, la différence étant ici que l'enregistrement ne tient pas compte des zones de puissances préétablies.

A la fin de la séquence ou à la fin de l'entraînement, l'utilisateur visualise par séquence les informations relatives à sa performance, sa puissance moyenne, sa puissance maximale, le rythme cardiaque, la vitesse, etc. sous forme de courbes ou de tableau récapitulatif.

Une visualisation est aussi possible après déchargement des données sur un micro-ordinateur.

Avantageusement, lorsque le cycliste réalise à des moments différents plusieurs séquences sur un parcours identique ou semblable, par exemple une montée de col, une ligne droite de longueur définie, il a la possibilité de comparer les différentes séquences. Il peut ainsi déduire l'évolution des paramètres d'une séquence à l'autre, et ainsi évaluer l'évolution de sa condition physique.

Il est également possible au cours d'un même entraînement de faire succéder des séquences selon des modes d'utilisation différents, c'est-à-dire tenant compte ou non des zones de puissance préétablies.

Le microprocesseur de l'unité centrale est également programmé pour mémoriser la fréquence cardiaque maximale du cycliste au cours d'un test spécifique à l'effort ou d'un entraînement spécifique, comme décrit ci-dessus en relation avec la détermination de la puissance maximale. A partir de cette fréquence maximale

$F_{\max}$, des zones 50, 52, 54 (figure 3) de fréquences cardiaques sont déterminées, de façon analogue à ce qui a été décrit en relation avec la figure 2 pour les zones de puissances 36, 38 et 40.

Comme dans le cas des zones de puissance, des moyens sont prévus pour indiquer au cycliste s'il s'écarte de la zone (50, 52, 54) d'entraînement qu'il a préalablement choisie.

Selon une autre disposition de l'invention, l'unité centrale 12 est programmée pour déterminer la puissance systolique, c'est-à-dire l'augmentation DP de puissance fournie par le cycliste par unité d'augmentation Df_R de la fréquence cardiaque, c'est-à-dire la quantité DP/Df_R .

Sur le diagramme de la figure 4, on a porté, en abscisses, la puissance P développée par le cycliste et, en ordonnées, la fréquence cardiaque f_R . La puissance systolique DP/Df_R est, en chaque point, l'inverse de la pente de la courbe 60.

Le cycliste peut ainsi suivre l'évolution de sa forme physique, d'une part, grâce à l'évolution de la puissance systolique et, d'autre part, grâce à l'évolution de la courbe 60. En effet, si, pour une puissance P donnée, la fréquence cardiaque diminue, ceci signifie, en général, que la forme physique du cycliste augmente. En d'autres termes, si, après des séances d'entraînement ou d'exercice, la courbe 60 se décale vers le bas, vers la position 61, cette progression montre de façon quantitative l'évolution favorable de la forme physique du cycliste.

Dans une réalisation, la courbe 60 est enregistrée en mémoire de l'unité centrale 12 et est déchargée, grâce au port 30, vers la mémoire d'un ordinateur qui permet de suivre l'évolution de la courbe 60 avec le temps ou les exercices pratiqués.

Selon une autre disposition de l'invention, l'unité centrale 12 mémorise les altitudes telles qu'indiquées par l'altimètre 26. Le microprocesseur est programmé pour déterminer d'autres paramètres indicatifs de la forme physique du cycliste en fonction des dénivelés réalisés au cours d'un entraînement.

Ainsi, l'unité centrale fournit le rapport entre la puissance moyenne développée et le dénivelé moyen pour une zone de fréquences cardiaques 50, 52 ou 54. Elle fournit aussi le rapport entre le rythme cardiaque moyen et le dénivelé moyen pour une zone de puissances 36, 38 ou 40, ainsi que le rapport entre le taux d'élévation et la puissance développée. Le taux d'élévation est l'augmentation d'altitude par unité de temps (exprimée par exemple en mètres par heure). L'unité centrale indique aussi le rapport entre le taux d'élévation et le rythme cardiaque.

Les données faisant intervenir le taux d'élévation sont des indicateurs de la forme physique du cycliste ; en outre, elles sont représentatives de l'efficacité du cycliste en montagne, c'est-à-dire de ses capacités physiques.

La liaison entre l'unité centrale 12 et les divers cap-

teurs, qui est, comme déjà indiqué ci-dessus, du type sans fil, s'effectue par des messages de type numérique.

Les périphériques ou récepteurs sont interrogés de façon successive. Ainsi, l'émetteur de l'unité centrale 12 s'adresse d'abord au capteur de vitesse, puis au capteur de vitesse de pédalage, puis au capteur de couple, ensuite au cardiofréquencemètre. L'altimètre 26 est également interrogé périodiquement. Toutefois, cet altimètre étant intégré à l'unité centrale, la liaison est de type filaire.

A chaque périphérique, est affectée une unité de traitement de signal de chaque capteur et un émetteur pour transmettre les données vers l'unité centrale 12.

Chaque périphérique est interrogé avec une fréquence relativement basse, par exemple toutes les secondes environ. De cette manière, la fréquence et la bande passante des signaux peuvent être choisies dans des gammes pour lesquelles les circuits d'émission et de réception sont courants et donc à faible prix.

De préférence, l'unité centrale 12 réalise toutes les fonctions désirées, c'est-à-dire que son microprocesseur est programmé pour interroger les divers capteurs, même si ceux-ci ne sont pas présents, et pour effectuer tous les calculs ou analyses indiqués ci-dessus. Cependant, il n'est pas indispensable que tous les périphériques soient installés. Par exemple, si le cycliste n'est pas équipé du cardiofréquencemètre, l'unité centrale 12 effectuera seulement ceux des calculs qui ne font pas intervenir la fréquence f_R .

Sur la figure 5, on a représenté la façade de l'unité centrale 12. Elle comprend, outre l'écran 46, par exemple du type à cristaux liquides, des boutons 63, 62, 64, 66, 68 et 44.

Les boutons 63, 62, 64 sont relatifs aux fonctions classiques d'indication de vitesse, de distance parcourue, de vitesse maximale atteinte, de temps (heure et temps écoulé depuis le début d'un entraînement), tandis que les boutons 66 et 68 se rapportent à des commandes d'affichage et de programmation de puissance et du rythme cardiaque.

La touche 70 sur le côté permet le réglage de l'altimètre.

Le système décrit permet de suivre de façon précise, l'évolution d'un sportif à la suite d'un (ou plusieurs) entraînement(s). Il permet, de façon générale, de suivre la forme ou capacité physique du pratiquant d'un sport ou un suivi médical, notamment en cas de rééducation après accident ou maladie. Il est particulièrement attractif car il est bien adapté à un entraînement ou exercice dans la nature, contrairement aux dispositifs antérieurement connus qui ne permettent des mesures qu'avec des appareils spéciaux et sur des temps courts. Il permet en outre des mesures ou tests se rapportant à des efforts prolongés.

Enfin, le système est très utile pour doser les efforts d'un sportif ou les efforts à fournir au cours d'une rééducation.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit. En particulier, tout paramètre de mesure pouvant indiquer la capacité du cycliste ou représenter l'effort qu'il exerce peut être utilisé.

Revendications

1. Système d'indication ou d'enregistrement de paramètre(s) représentant la forme ou condition physique d'un cycliste, notamment pour l'aide à l'entraînement, caractérisé en ce qu'il comprend, fixé sur la bicyclette et/ou portable par le cycliste, une unité de traitement (12) pour recevoir des informations relatives à la puissance et/ou la fréquence cardiaque du cycliste et pour traiter ces informations de façon à fournir un signal représentant la forme ou la capacité physique d'un cycliste ou l'intensité de l'effort qu'il exerce.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de traitement (12) reçoit des informations sur la puissance (P) développée, ou la fréquence cardiaque (fR), du cycliste et mémorise la puissance maximale que peut développer le cycliste, ou sa fréquence cardiaque maximale, et en ce qu'il comporte des moyens pour indiquer au cycliste si la puissance qu'il développe à chaque instant, ou sa fréquence cardiaque instantanée, se trouve dans une gamme (36, 38, 40 ; 50, 52, 54) prédéterminée de fractions de sa puissance maximale, ou fréquence cardiaque maximale, correspondant à une intensité donnée d'entraînement ou d'exercice.
3. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de traitement (12) reçoit des informations sur la puissance développée, ou la fréquence cardiaque, du cycliste et mémorise la puissance maximale que peut développer le cycliste, ou sa fréquence cardiaque maximale, et en ce qu'il comporte un moyen pour indiquer ou mémoriser les temps passés au cours d'un exercice dans une gamme déterminée (36, 38, 40 ; 50, 52, 54) de fractions de sa puissance maximale, ou de sa fréquence cardiaque maximale, correspondant à une intensité donnée d'entraînement ou d'exercice.
4. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de traitement (12) reçoit, d'une part, des signaux représentant la puissance développée par le cycle, et d'autre part, des signaux représentant la fréquence cardiaque du cycliste, ladite unité de traitement (12) calculant la puissance systolique à partir de ces signaux.
5. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de traitement (12) reçoit, d'une part, des signaux représentant la puissance (P) développée

par le cycle, ou la fréquence cardiaque (f_R) du cycliste et, d'autre part, des signaux représentant l'altitude ou la variation d'altitude du cycle, ladite unité calculant le rapport entre l'augmentation d'altitude par unité de temps et la puissance développée ou la fréquence cardiaque. 5

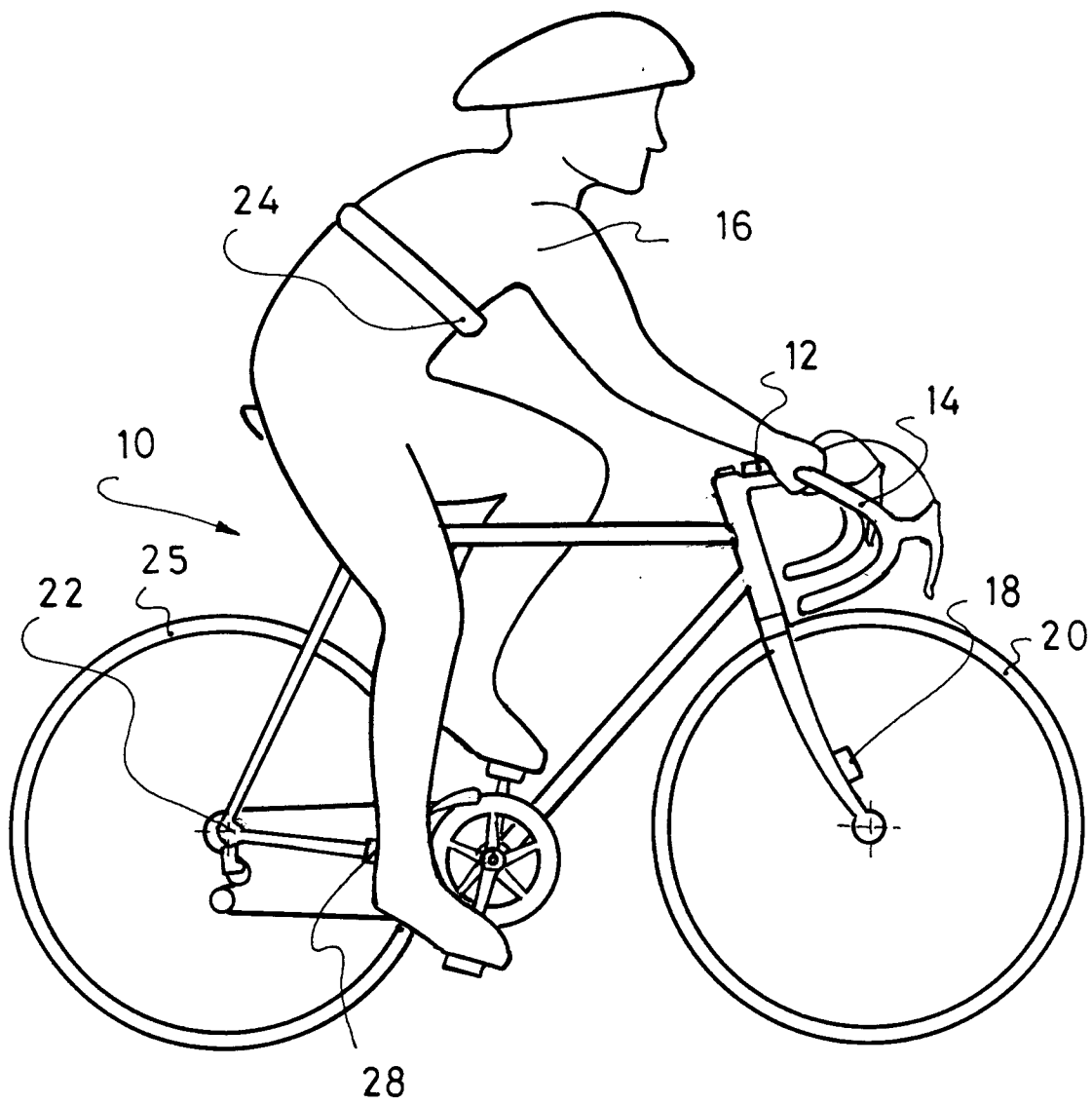
6. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de traitement (12) reçoit des signaux représentant la fréquence cardiaque du cycliste, la puissance développée et l'altitude, ou variation d'altitude, du cycle, ladite unité calculant le rapport entre la puissance moyenne et l'augmentation moyenne d'altitude lorsque la fréquence cardiaque reste dans une gamme déterminée de valeurs, correspondant à une intensité donnée d'effort, et/ou calculant le rapport entre la fréquence cardiaque moyenne et l'augmentation moyenne d'altitude lorsque le cycliste développe une puissance comprise entre des valeurs prédéterminées, correspondant à une intensité donnée de son effort. 10 15 20
7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les signaux indicatifs de la fréquence cardiaque ou de la puissance sont transmis par une liaison sans fil à l'unité de traitement (12). 25
8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'unité de traitement (12) interroge de façon séquentielle les périphériques fournissant les informations. 30
9. Application du système selon l'une quelconque des revendications précédentes à l'entraînement sportif. 35
10. Application du système selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, à la pratique d'un exercice de rééducation du cycliste. 40

45

50

55

Fig. 1



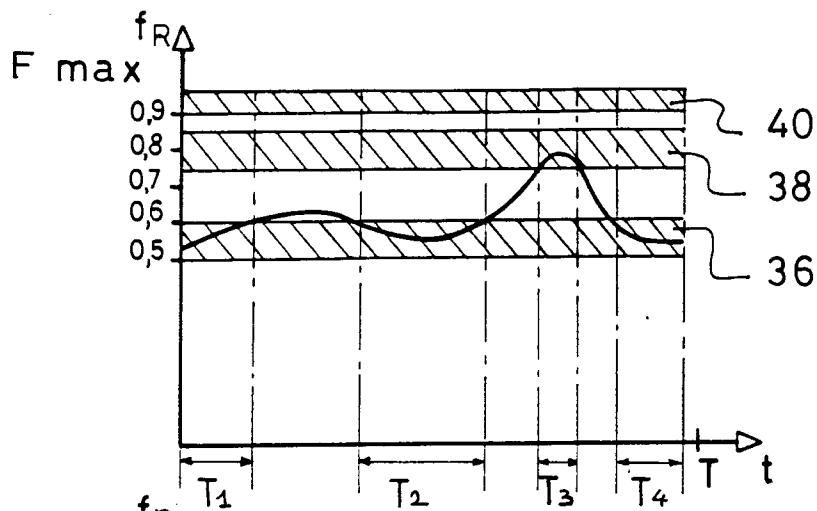


Fig. 2

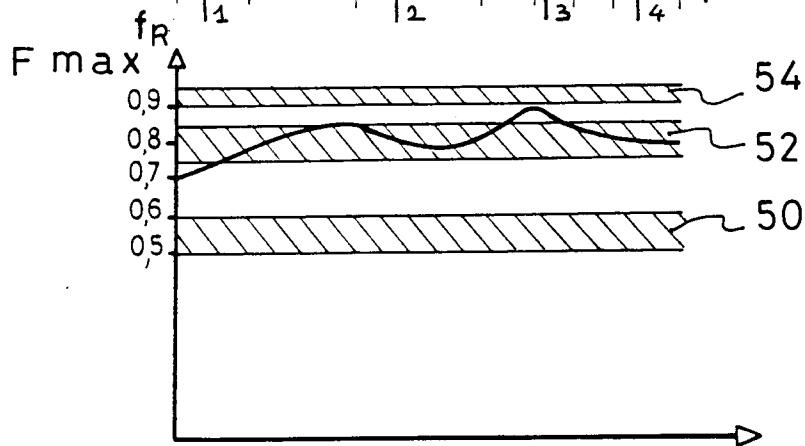


Fig. 3

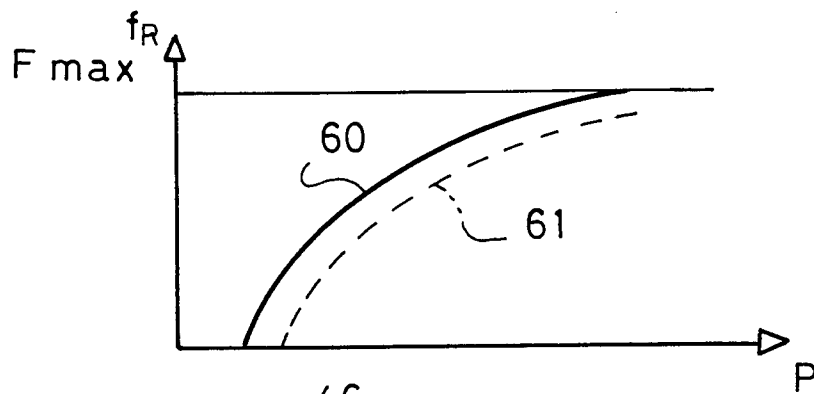


Fig. 4

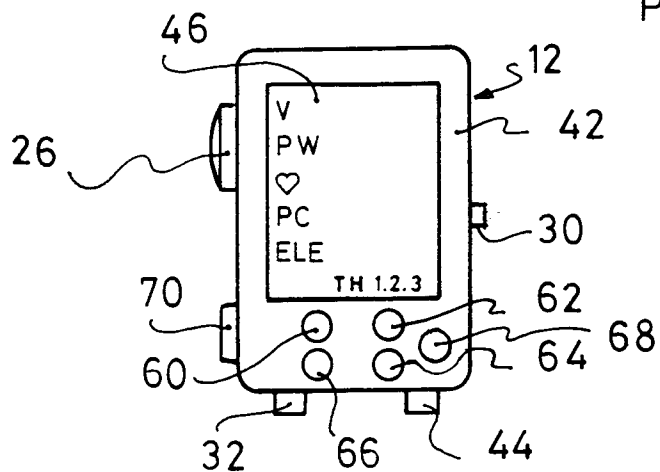


Fig. 5