(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 599 616**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 08167**

(51) Int Cl⁴ : A 61 B 5/02.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 6 juin 1986.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 50 du 11 décembre 1987.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *BLANCHON Patrick.* — FR.

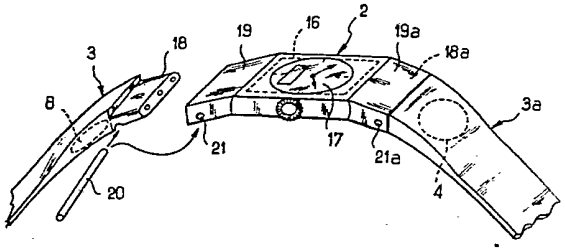
(72) **Inventeur(s) :** Patrick Blanchon.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** S.A. Fédit-Loriot.

(54) Appareil de poignet pour la détection, la mémorisation et l'information de caractéristiques cardio-vasculaires de son porteur.

(57) Appareil de poignet pour la détection, la mémorisation et l'information de caractéristiques cardio-vasculaires de son porteur, notamment de son rythme cardiaque, comprenant un capteur 1 associé à un boîtier chronométrique 2 de traitement des signaux transmis par le capteur et d'affichage de leur interprétation; appareil caractérisé en ce que le boîtier 1 est assujetti au poignet par un bracelet 3 comportant au moins un capteur 1 qu'il applique sur un emplacement prédéterminé adéquat du poignet et qu'il relie opérationnellement au boîtier 2, les fonctions de captage, d'analyse et de visualisation des caractéristiques cardio-vasculaires étant intégrées dans l'ensemble boîtier-bracelet.



FR 2 599 616 - A1

Appareil de poignet pour la détection, la mémorisation et l'information de caractéristiques cardio-vasculaires de son porteur.

La présente invention concerne l'industrie des appareils médicaux, et plus particulièrement les appareils portés au poignet par les utilisateurs et comportant un cadran d'affichage d'indication de certaines caractéristiques cardio-vasculaires du porteur, notamment de son rythme cardiaque.

Ces appareils présentent un intérêt particulier pour les sportifs ainsi que pour les personnes appelées à fournir des efforts physiques intenses. Ils permettent de contrôler les conditions physiques des porteurs et de les mettre en garde contre tout excès.

Ces appareils peuvent être également utilisés pour assurer un contrôle permanent des malades ambulatoires.

On connaît de tels appareils présentés généralement sous forme de montre électronique permettant, notamment, de contrôler le pouls des sportifs pendant et après l'effort.

Cependant, les appareils jusqu'ici connus intègrent bien dans le boîtier chronométrique les dispositifs d'analyse et de traitement des signaux reçus par un palpeur, mais le boîtier doit être raccordé par un fil à un capteur souvent constitué par un doigtier, ou encore par des électrodes collées aux emplacements convenables du patient, du type couramment utilisé pour les cardiographes et instruments de mesure physiologiques analogues.

Cette dépendance due au fil reliant le boîtier au capteur présente de nombreux inconvénients, notamment le désagrément de porter un fil qui risque de

s'accrocher au cours des mouvements, ce qui amène à l'assujettir par des adhésifs, ainsi que le risque d'usure et de mauvais contacts.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients des dispositifs jusqu'ici connus par la réalisation d'un ensemble intégré de captage, d'analyse et d'affichage des caractéristiques cardio-vasculaires.

L'invention a pour objet un appareil de poignet pour la détection, la mémorisation et l'information de caractéristiques cardio-vasculaires de son porteur, notamment de son rythme cardiaque, comprenant un capteur associé à un boîtier chronométrique de traitement des signaux transmis par le capteur et d'affichage de leur interprétation ; appareil caractérisé en ce que le boîtier est assujetti au poignet par un bracelet comportant au moins un capteur, qu'il applique sur un emplacement prédéterminé adéquat du poignet, et qu'il relie opérationnellement au boîtier, les fonctions de captage, d'analyse, de mémorisation et de visualisation des caractéristiques cardio-vasculaires étant intégrées dans l'ensemble boîtier-bracelet.

Le bracelet peut comporter avantageusement une source intégrée d'alimentation en énergie du boîtier et/ou du capteur.

Le capteur peut être de tout type connu convenable pour le captage des caractéristiques physiologiques désirées,par détection de variations sonores de pression et/ou de mouvement.

Il peut ainsi être du type hydraulique, pneumatique, électronique, électrique,et/ou magnétique.

Parmi les capteurs connus, on peut citer ceux faisant appel à la piézo - électricité, à la variation de reluctance, à la variation de capacité, à la

compression et aux jauges de contrainte ainsi qu'aux électrets.

Lorsqu'on fait appel à un capteur du type hydraulique pour la détection du rythme cardiaque, il est préférable qu'il soit efficace principalement dans la gamme de fréquences de variations sonores entre 0,3 hertz et 3 hertz, environ.

Dans un mode de réalisation pratique, un appareil suivant l'invention comprend un capteur constitué par une capsule à membrane renfermant un fluide hydraulique sous pression et reliée, par un conduit à perte de charge contrôlée prédéterminée, à un transducteur constitué par une chambre à deux compartiments séparés par une membrane et reliés l'un à l'autre par un conduit d'équilibrage de pression statique à perte de charge contrôlée prédéterminée, la chambre étant en communication constante avec un réservoir de fluide maintenant une pression moyenne prédéterminée dans la chambre, les conduits et la capsule; la chambre étant associée à une sonde manométrique traduisant les variations de pression dans la chambre en signaux électriques transmis à un dispositif analyseur du boîtier où ils sont comparés à un signal chronométrique et traités pour mémorisation et pour affichage d'informations lisibles sur le cadran du boîtier.

Le capteur peut être incorporé dans le corps du bracelet, affleurant la face interne du bracelet au contact du poignet du porteur, une extrémité du bracelet étant terminée par un connecteur enfichable et verrouillable dans une prise du boîtier qui assure à la fois la liaison matérielle entre le bracelet et le boîtier et la connexion fonctionnelle entre le capteur et les dispositifs contenus dans le boîtier,

un même boîtier pouvant recevoir divers bracelets interchangeables suivant la morphologie du porteur et les caractéristiques à capter, ainsi qu'éventuellement une fiche de raccordement de la mémoire à un système informatique extérieur.

Le capteur peut être monté coulissant longitudinalement à l'intérieur du bracelet avec possibilité d'immobilisation à divers emplacements, ce qui permet un ajustage plus précis du bracelet à la morphologie du porteur.

Dans un mode de réalisation pratique, le bracelet comprend deux branches assujetties respectivement au boîtier par une extrémité enfichée et terminées chacune respectivement à leur extrémité libre par un organe de liaison ajustable à la morphologie du poignet du porteur, l'une des branches du bracelet comportant au moins un capteur, l'autre branche comportant une source d'énergie.

Ainsi, il est facile d'adapter un boîtier standard à des éléments de bracelet approprié à divers porteurs et également de remplacer la source d'énergie lorsque celle-ci vient à être usée.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre et à l'examen des dessins annexés qui représentent, à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation de l'invention.

Sur ces dessins :

la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un appareil suivant l'invention,

les figures 2 et 3 sont des vues, respectivement, de profil et de dessous de l'une des deux branches du bracelet de la figure 1, et

la figure 4 est un schéma fonctionnel d'un capteur préféré pour la mise en oeuvre de l'invention.

Quel que soit le type de capteur utilisé, il est indispensable d'éliminer les signaux indésirables, ce qui amène à avoir recours à des filtres passe-haut et passe-bas.

Aux fréquences considérées, le filtre hydaulique est particulièrement adapté. Il est plus simple et plus facile de mettre en oeuvre qu'un filtre électronique.

Pour la détection des variations de pression, l'électret convient bien, car il est très miniaturisable et peu onéreux.

L'appareil représenté sur les figures 1 à 3 comprend essentiellement un boîtier 2, du type montre, équipé d'un bracelet en deux branches 3, 3a. La branche 3 renferme un capteur comprenant une membrane 5 faisant légèrement saillie à l'intérieur du bracelet et relié par une canalisation plate 6 à l'intérieur du bracelet à un transducteur inclus dans une chambre 8 et communiquant avec un réservoir de fluide 14. La transducteur renferme une sonde manométrique 15 à électret qui fournit des signaux transmis au boîtier 2 par un connecteur 18 enfichable dans une prise 19 du boîtier 2.

Le demi bracelet 3 enfiché est immobilisé dans la prise 19 par une broche 20 introduite à travers des orifices en regard 21 de la paroi de la prise 19. Ainsi, le demi bracelet enfiché est lié mécaniquement et élastiquement au boîtier 2.

Le demi bracelet opposé 3a ne renferme pas de palpeur, mais une pile 4 noyée dans la masse et reliée, comme le demi bracelet 3, au boîtier par un système analogue de connecteur et de prise.

Le schéma de la figure 4 permet une meilleure compréhension du fonctionnement du capteur.

Le capteur comprend une capsule à membrane 5 reliée par une canalisation 6 à un compartiment 10 d'une chambre 8 comprenant deux compartiments 9, 10 séparés par une membrane 11. Le compartiment 9 est relié à une réserve de fluide 14 et communique, d'autre

part avec le compartiment 10 par une canalisation 12 de déviation.

Les canalisations 6 et 12 comportent des restrictions 7 et 13 assurant des pertes de charge contrôlées prédéterminées qui jouent le rôle de filtres passe-haut et passe-bas pour éliminer les signaux indésirables parasites.

En pratique, de telles restrictions peuvent être obtenues par un choix judicieux des dimensions des canalisations 6 et 12 en fonction du fluide hydraulique utilisé dans le capteur.

Comme fluide hydraulique, on peut utiliser plus particulièrement les liquides hydrauliques employés dans les freins et amortisseurs automobiles, et les vérins. Ce sont généralement des glycols ou des composés chimiques de caractéristiques hydrauliques analogues.

La membrane 11 peut être réalisée, de façon connue, en matière plastique électrisée lors de sa fabrication et qui produit un champ électrique à son voisinage. Les variations de distance entre cette membrane 11 et un électret, ou transistor à effet de champ, 15 font varier le champ électrique avec émission d'un signal électrique correspondant.

La réalisation des cavités pour le logement des organes dans le bracelet ainsi que les conduits est aisément réalisable par la technologie multicouches de superposition de feuilles de matière plastique convenablement découpées.

Bien évidemment, il est possible de concevoir une réalisation miniaturisée intégrée des divers éléments du capteur.

Il paraît toutefois plus pratique, du fait de la localisation de la prise de pouls du poignet du

porteur,de séparer la capsule manométrique 5 de l'ensemble transducteur-réserve de fluide 8, 14,qui trouve plus aisément place dans la partie terminale du demi bracelet 3 voisine du boîtier 2 qui admet une plus forte épaisseur que le reste du bracelet.

Dans un mode de réalisation non représenté la capsule 5 peut être logée à l'intérieur d'une rainure longitudinale, axiale du bracelet 3 permettant de l'immobiliser à un endoit désiré variable sur une distance relativement courte de l'ordre de 2 cm, par exemple, la capsule étant reliée au transducteur 8 par une canalisation 6 en zig-zag.

Le boîtier 2 renferme un générateur classique de fréquences chronométriques pouvant servir également à assurer une fonction horloge.

Dans le cas de la détermination du rythme cardiaque, on pourra compter les pulsations par minute suivant les signaux fournis par le pouls suivant les moyens de comptage classiques,pendant un laps de temps déterminé, par exemple 1 minute,ou encore par mesure de la durée séparant deux pulsations.

La mémorisation s'effectue dans des circuits mémoires (RAM) inclus dans le boîtier et éventuellement raccordables à un système informatique extérieur par une convexion spécialisée de la prise 19 du boîtier.

L'affichage s'effectue sur le cadran 17 du boîtier 2, par exemple à l'aide de cristaux liquides, l'ensemble 16 des dispositifs d'analyse et de traitement des signaux étant contenu dans le boîtier.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté, elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées et sans s'écarter pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Appareil de poignet pour la détection, la mémorisation et l'information de caractéristiques cardio-vasculaires de son porteur, notamment de son rythme cardiaque, comprenant un capteur (1) associé à un boîtier chronométrique (2) de traitement des signaux transmis par le capteur et d'affichage de leur interprétation; appareil caractérisé en ce que le boîtier (1) est assujetti au poignet par un bracelet (3) comportant au moins un capteur (1) qu'il applique sur un emplacement prédéterminé adéquat du poignet et qu'il relie opérationnellement au boîtier (2), les fonctions de captage, d'analyse, de mémorisation et de visualisation des caractéristiques cardio-vasculaires étant intégrées dans l'ensemble boîtier-bracelet.

2. Appareil, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le bracelet (3) comporte également une source intégrée (4) d'alimentation en énergie du boîtier (2) et/ou du capteur (1).

3. Appareil, suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le capteur (1) est du type hydraulique, pneumatique, électronique, électrique, et/ou magnétique, pour la détection de variations sonores, de pression, et/ou de mouvement.

4. Appareil, suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le capteur (1) est du type hydraulique et détecte des variations sonores dans la gamme des fréquences de 0,3 Hz à 3 Hz, environ.

5. Appareil, suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend un capteur (1) constitué par une capsule à membrane (5) renfermant un fluide hydraulique sous pression et reliée, par un conduit (6) à perte de charge (7) contrôlée prédéterminée, à un transducteur constitué par une chambre (8) à deux compartiments (9, 10) séparés par une membrane (11)

et reliés l'un à l'autre par un conduit (12) d'équilibrage de pression statique à perte de charge (13) contrôlée prédéterminée, la chambre (8) étant en communication constante avec un réservoir (14) de fluide maintenant une pression moyenne prédéterminée dans la chambre (8), les conduits (6, 12) et la capsule (5); la chambre (8) étant associée à une sonde manométrique (15) traduisant les variations de pression dans la chambre (8) en signaux électriques transmis à un dispositif analyseur (16) du boîtier (2) où ils sont comparés à un signal chronométrique et traités pour affichage d'informations lisibles sur le cadran (17) du boîtier (2).

6. Appareil, suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'au moins un capteur (1) est incorporé dans le corps du bracelet (3), affleurant la face interne du bracelet au contact du poignet du porteur, une extrémité du bracelet (3) étant terminée par un connecteur (18) enfichable et verrouillable (20) dans une prise (19) du boîtier (2), qui assure à la fois la liaison matérielle entre le bracelet et le boîtier et la connexion fonctionnelle entre le capteur (1) et les dispositifs (16, 17) contenus dans le boîtier (2), un même boîtier pouvant recevoir divers bracelets (3) interchangeables suivant la morphologie du porteur et les caractéristiques à capter, ainsi qu'éventuellement une fiche de raccordement de la mémoire à un système informatique extérieur.

7. Appareil suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins un capteur est monté coulissant longitudinalement à l'intérieur du bracelet (3) avec possibilité d'immobilisation à divers emplacements.

8. Appareil suivant l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que le bracelet comprend deux branches (3, 3a) assujetties respectivement au boîtier (2) par une extrémité enfichée (18, 18a) et terminées

chacune respectivement à leur extrémité libre par un organe de liaison ajustable à la morphologie du poignet du porteur, l'une des branches du bracelet comportant au moins un capteur (1), l'autre branche (3b) comportant une source d'énergie (4).

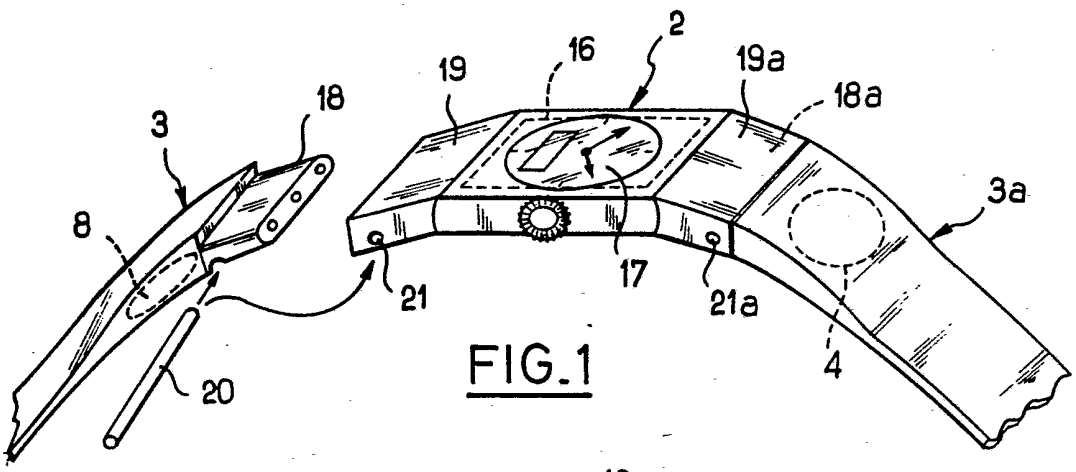


FIG.1

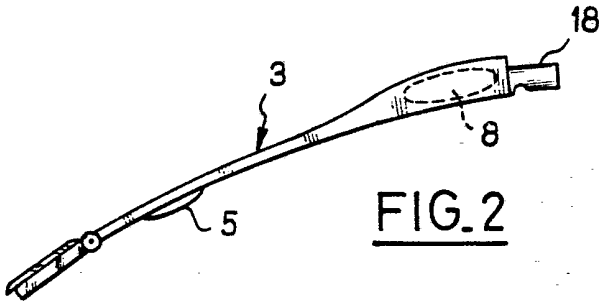


FIG.2

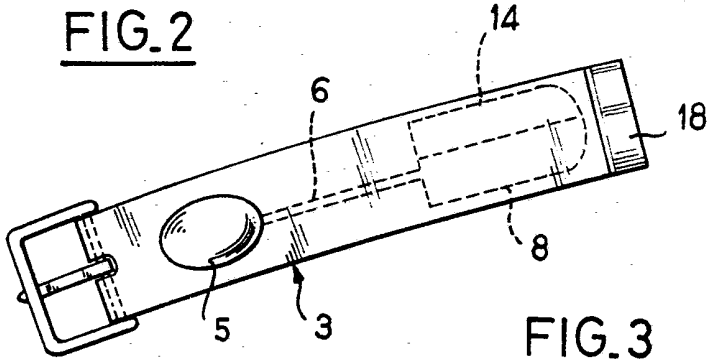


FIG.3

FIG.4

