



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 769 310 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.04.1997 Bulletin 1997/17

(51) Int. Cl.⁶: **A63B 21/00**

(21) Numéro de dépôt: 96116760.8

(22) Date de dépôt: 18.10.1996

(84) Etats contractants désignés:
DE ES FR GB

(72) Inventeur: **Verson, Thierry**
34160 Boisseron (FR)

(30) Priorité: 19.10.1995 FR 9512543

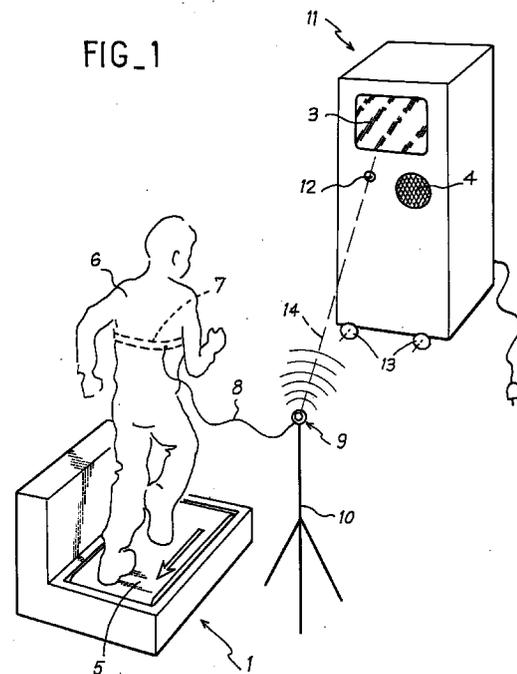
(74) Mandataire: **Somnier, Jean-Louis et al**
c/o Cabinet Beau de Loménie,
232, Avenue du Prado
13295 Marseille Cédex 08 (FR)

(71) Demandeur: **D S M**
34160 Boisseron (FR)

(54) Dispositif d'exercices physiques

(57) La présente invention est relative à un dispositif pour la réalisation d'exercices physiques ou de gymnastique, qui comporte :

- un capteur (2) de la fréquence cardiaque de l'utilisateur de l'appareil d'exercice,
- un transducteur visuel (3),
- un transducteur sonore (4),
- des moyens pour délivrer auxdits transducteurs des séquences d'images vidéo, lesquelles séquences sont enregistrées sous forme numérisée,
- des moyens (18, 20) pour commander lesdits moyens pour délivrer les séquences auxdits transducteurs, en fonction du signal délivré par ledit capteur de fréquence cardiaque.



EP 0 769 310 A1

Description

La présente invention est relative à des dispositifs pour la réalisation d'exercices physiques ou de gymnastique, qui sont utilisables particulièrement pour l'entraînement sportif, pour des exercices de remise en forme ("fitness") et/ou pour des exercices de rééducation cardiaque.

Le domaine technique de l'invention est celui de la fabrication d'appareils d'exercices de gymnastique.

La demande de brevet FR 2 879 145 (ELION Robert) décrit un dispositif destiné à donner de l'attrait à l'utilisation du "vélo-santé" par l'adjonction au "vélo-santé" d'un écran de télévision destiné à diffuser un film pour l'utilisateur ; le film spécialement destiné au dispositif est enregistré sur route dans les conditions de vision du cyclo-touriste avec piste magnétique captant les pourcentages du profil routier parcouru ; le dispositif comporte un magnétoscope spécial adapté pour recevoir par liaison mécanique ou électromécanique l'ordre d'avance du film spécial dès la mise en action du pédalier du vélo, et un système répercutant sous forme de pression variable, les données des profils enregistrés sur la piste magnétique du film.

La présente invention a pour objectif de proposer des systèmes améliorés pour la réalisation d'exercices physiques.

La présente invention à plus particulièrement objectif de fournir des systèmes augmentant la motivation des utilisateurs qui est susceptible d'être faible au bout d'un certain temps tout au moins, du fait notamment de la nécessité d'effectuer des exercices relativement longs ainsi que physiquement et psychologiquement éprouvants.

La présente invention a également pour objectif de proposer des systèmes d'exercices physiques qui puissent être adaptés à tout type d'appareil d'exercice, à savoir notamment des cycles, des tapis roulants sans fin, ou appareil d'exercices de musculation dans lequel des masses sont déplacées par l'utilisateur.

Un objectif de l'invention est de proposer un système de stimulation d'un utilisateur, pour la réalisation d'exercices physiques avec ou bien sans appareil d'exercice physique.

Un objectif de l'invention est de proposer un appareil pour la réalisation d'exercices à l'aide d'un appareil d'exercices physique, qui ne nécessite aucune liaison avec un capteur ou un actionneur de l'appareil d'exercice.

Un objectif de l'invention est d'améliorer le contrôle du rythme cardiaque d'un utilisateur effectuant un exercice physique.

La solution au problème posé consiste à procurer un dispositif pour la pratique d'exercices physiques ou sportifs ou de gymnastique pour la rééducation cardiaque notamment, comportant :

- un transducteur visuel, de préférence de grande performance, tel qu'un écran graphique haute résolution,
 - un transducteur sonore, de préférence de haute performance tel qu'un(de préférence au moins 2) haut parleur(s),
 - des moyens pour délivrer (ou distribuer ou acheminer) auxdits transducteurs des séquences d'images et/ou de sons (ou paroles) et/ou vidéo, lesquelles séquences sont enregistrées sous forme numérisée, et constituent un film,
 - des moyens pour commander lesdits moyens pour délivrer les séquences auxdits transducteurs, en fonction du signal délivré par ledit capteur de fréquence cardiaque ; l'invention permet ainsi de modifier en fonction dudit signal, le déroulement, l'ordre, l'apparence, le contenu, ou le rythme desdites séquences d'images et de sons et/ou de vidéo, afin de proposer à l'utilisateur effectuant un exercice, pendant toute la durée de celui-ci, un court métrage (ou moyen ou long métrage) à scénario variable (ou adapté) en fonction de l'effort réalisé par l'utilisateur, et/ou en fonction de la conformité du rythme cardiaque mesuré par rapport à un histogramme prédéterminé de la fréquence cardiaque.
- Selon des modes préférentiels de réalisation :
- ledit dispositif comporte un moyen (ou organe tel qu'un microprocesseur ou micro-ordinateur fonctionnant sous le contrôle d'un programme) de comparaison du signal délivré par le capteur de fréquence cardiaque à des valeurs prédéterminées (et enregistrées dans une mémoire électronique de l'appareil) de consigne de fréquence cardiaque, et des moyens d'émission de messages visuels et/ou vocaux (numérisés et enregistrés dans une deuxième mémoire de l'appareil) d'avertissement de l'utilisateur qui sont commandés par le moyen de comparaison ;
 - ledit dispositif compte un moyen de liaison sans fil entre ledit capteur de fréquence cardiaque et les moyens de commande de délivrance de séquences d'images et de sons,
 - ledit dispositif comporte un lecteur d'un support amovible (tel qu'un CD ROM) d'enregistrement sous forme numérisée desdites séquences,
 - ledit dispositif comporte une interface de communication avec un réseau de télécommunication ;
 - ledit dispositif comporte un organe de lecture de données (numériques) d'identification de chaque utilisateur, tel qu'un lecteur de carte ou badge électronique ou magnétique ou bien un lecteur de disquettes ;
 - ledit dispositif comporte en outre un interface de saisie tel qu'un clavier ou un récepteur infrarouge sensible aux signaux infrarouges émis par un émetteur (télécommande) actionné par l'utilisateur, permettant le choix d'une séquence et/ou d'un

- programme de plusieurs séquences parmi un ensemble de séquences ou de programmes préalablement enregistrés, permettant le choix d'un type d'exercice et du chronogramme de fréquence cardiaque correspondant parmi une pluralité de chronogrammes prédéterminés et enregistrés dans une mémoire de l'appareil, et permettant l'introduction d'une donnée d'identification de l'utilisateur ;
- ledit dispositif comporte des moyens d'enregistrement (d'un chronogramme) du signal délivré par le capteur de fréquence cardiaque et des moyens de sélection d'un ou plusieurs types d'exercices possibles en fonction du signal enregistré, lors d'un test qui est préalable à un exercice dont la durée est supérieure à la durée du test ;
 - lesdites séquences sont enregistrées sur un ou plusieurs supports portatifs d'enregistrement, tels que des disques CD ROM, ou bien sur un ou plusieurs disques durs ;
 - ledit dispositif comporte un capteur supplémentaire représentatif d'un paramètre physique caractéristique de l'effort développé par l'utilisateur ;
 - le dispositif comporte un lecteur de CD ROM au moins et le cas échéant un magasin de CD ROM équipé de moyens de transfert automatique d'un disque parmi plusieurs disques contenus dans ledit magasin ;
 - le dispositif comporte des moyens de synthèse et d'émission de messages vocaux numérisés qui sont de préférence enregistrés dans une mémoire ROM associée à un micro processeur de commande de la délivrance des séquences d'images et de sons auxdits transducteurs ;
 - le dispositif comporte une sangle thoracique formant support d'électrodes placées au contact de la peau de l'utilisateur, comportant en outre un dispositif de prétraitement des signaux délivrés par lesdites électrodes, une source d'énergie électrique telle qu'une pile, l'ensemble étant apte à être porté par l'utilisateur, et des moyens de liaison avec lesdits moyens de traitement du signal représentatif du rythme cardiaque qui de préférence comporte un émetteur radio lié par un câble au capteur de fréquence cardiaque, et le dispositif comporte en outre un récepteur radio apte à coopérer avec ledit émetteur ; alternativement, ledit dispositif comporte une liaison par fil ou par transmission de signaux infrarouges entre ledit capteur de fréquence cardiaque et lesdits moyens de traitement des signaux représentatifs de la fréquence cardiaque ;
 - le dispositif comporte un meuble incorporant ledit écran et un haut parleur au moins, lequel meuble comporte également un lecteur de CD ROM et un dispositif de contrôle et de commande à micro processeur tel qu'un micro ordinateur par exemple ;
 - ledit meuble est équipé de roulettes ;
 - le dispositif comporte un capteur musculaire et/ou un capteur de tension artérielle,

- le dispositif comporte un casque portable par ledit utilisateur qui est muni d'au moins un écran et d'au moins un haut parleur ou transducteur sonore ;

5 Grâce à l'invention, on obtient, de manière automatique, par ces moyens de commande d'affichage d'images et de diffusion de sons (paroles ou musique) (de préférence en partie au moins réalisés sous forme de logiciel ou programme enregistré dans une mémoire d'un micro ordinateur intégré à un meuble par exemple), 10 une modification automatique des séquences d'images animées et de sons, par exemple constituant des courts métrages sonorisés, qui sont le cas échéant associés à des moyens de commande de délivrance audit transducteur de messages visuels et sonores ou parlés, ce 15 qui permet d'inciter l'utilisateur ou le patient à poursuivre son effort, lorsque un relâchement de l'effort développé par le patient est détecté par rapport à l'objectif poursuivi, qui fait l'objet d'un histogramme prédéterminé de variation dans le temps de la fréquence cardiaque, 20 lesdits messages peuvent également inciter le patient à ralentir l'exercice afin qu'il ne s'épuise pas trop vite ; ceci permet de contrôler l'assiduité ou le comportement de l'utilisateur effectuant l'exercice, au cours de celui ci, et permet ainsi de renforcer son intérêt pour poursuivre l'exercice jusqu'à son terme, grâce au caractère "interactif" de l'exercice contrôlé par ordinateur, et permet ainsi d'augmenter la motivation du patient. 25

L'invention a également comme résultat de procurer un appareil permettant de faire effectuer à un patient des exercices de rééducation cardio-vasculaires en toute sécurité, grâce à la surveillance permanente du rythme cardiaque du patient. 30

Un dispositif selon l'invention est doté d'une grande souplesse grâce aux moyens d'enregistrement numérique et de restitution des séquences d'images "sonorisées" par les transducteurs, ce qui permet d'adapter en temps réel les séquences vidéo ou les films en fonction de l'objectif de l'exercice d'une part, et permet également de moduler la difficulté des exercices par exemple en fonction de la personnalité du patient. 35 40

Il est possible de réaliser un système d'exercices physique selon l'invention à un coût relativement faible, l'essentiel des éléments étant par exemple intégré dans un meuble mobile pouvant être utilisé en coopération avec divers types d'appareils d'exercices physiques. 45

L'invention utilise des courts métrages dont les scénarios variables sont déterminés en temps réels par les moyens de commande en fonction du signal délivré par le capteur de fréquence cardiaque, c'est à dire des courts ou moyens métrages (ou "clips") à scénarios adaptatifs ou conditionnels ou multiples, et sont de préférence des courts métrages relatifs à des manifestations non sportives, culturelles ou à des spectacles de strip tease par exemple, c'est à dire dont le contenu est sans rapport direct avec l'activité physique de l'utilisateur. 50 55

Les nombreux avantages procurés par l'invention seront mieux compris au travers de la description sui-

vante qui se réfère aux dessins annexés, qui illustrent sans aucun caractère limitatif des modes préférentiels de réalisation de l'invention.

La figure 1 illustre schématiquement un utilisateur d'un appareil d'exercices physiques dont le rythme cardiaque est délivré à un meuble (sur roulettes) incorporant des moyens de commande et de distribution de séquences d'images animées et de sons et/ou de parole.

Le figure 2 est une représentation schématique des principaux constituants ou modules des dispositifs de traitement de signaux et de commande de délivrance des images et des sons dans un appareil selon l'invention.

Par référence à la figure 1 particulièrement le patient ou utilisateur 6 utilisant un dispositif 1 d'exercices physiques tel qu'un tapis 5 roulant est équipé d'une bande ou sangle 7 thoracique supportant des électrodes en contact avec la peau du patient qui sont reliés par un câble 8 à un transducteur équipé d'un émetteur 9 de radio, qui est disposé à proximité du patient sur un support 10 qui permet d'optimiser la transmission des ondes radio entre l'émetteur 9 et un récepteur d'ondes radio 12 intégré à un meuble 11 raccordé au secteur pour son alimentation en énergie électrique et monté sur des roulettes 13.

A titre d'exemple, l'ensemble capteur/émetteur, peut être constitué par un système proposé par la société POLAR USA inc 470 West avenue-STAMFORD, CT06902 - USA, sous la dénomination "Polar Digital Receiver Module Set".

Le meuble 11 comporte un écran 3 de grandes dimensions et de haute résolution piloté par une carte vidéo (graphique) rapide et de haute performance et permet d'afficher dans le champs de vue du patient un film dont l'évolution (le déroulement) dépend du rythme cardiaque du patient conformément à l'invention et est éventuellement entrecoupé de message visuels et/ou sonores d'incitation à poursuivre ou modérer l'effort.

Comme illustré figure 2, le meuble 11 reçoit dans un mode préférentiel de réalisation l'ensemble des moyens de commande et de délivrance des séquences d'images et de sons qui sont par exemple délivrés par un lecteur 23 de disques optiques numériques ou disque CD ROM, lequel meuble est équipé par exemple d'un magasin 24 de chargement et déchargement automatique de disques, permettant d'augmenter la quantité de programmes (films) disponibles dans ce meuble constituant ainsi une sorte de juke box numérique. La quantité d'images numérisées peut être de plusieurs dizaines de milliers d'images au moins ; l'affichage des séquences d'images s'effectue à raison d'au moins 15 à 20 images par seconde, pour constituer des films de quelques minutes jusqu'à plusieurs dizaines de minutes.

La commande de l'ensemble peut être effectuée par une carte à micro processeur 18 équipée d'une mémoire 20 et reliée d'une part à un clavier 19 par exemple et d'autre part à un récepteur 12 des signaux

radio émis par l'émetteur 9 transmettant les signaux 8 délivrés par le capteur 2 de la fréquence cardiaque essentiellement constitué par lesdites électrodes tenues par ladite sangle thoracique illustrée figure 1.

Les signaux 14 peuvent donc être transmis de l'émetteur 9 radio, au récepteur 12 ou alternativement peuvent être transmis par une liaison filaire ou par un faisceau infrarouge, ou ultra-sons par exemple.

Les signaux représentatifs du rythme cardiaque du patient qui sont délivrés par le récepteur 12 sont traités par une unité 15 de traitement de signaux, qui est interfacée avec une unité centrale à micro processeur 18 qui, en fonction desdits signaux et de la comparaison de ceux-ci avec un histogramme préalablement déterminé de variation desdits signaux au court de l'exercice, détermine par exemple l'enchaînement d'une séquence choisie parmi une pluralité de séquences sonores ou musicales ou visuelles, aux fins d'attirer l'attention de l'utilisateur, sur la conformité de son effort et du rythme cardiaque en résultant par rapport à l'effort devant être réalisé au court de cet exercice physique.

Un deuxième capteur 16 (et/ou une télécommande manipulée par l'utilisateur) peut également être prévu, qui peut être relié à ladite unité centrale à micro processeur par l'intermédiaire d'une interface 17 de traitement des signaux délivrés par ledit capteur 16.

Comme illustré figure 2 l'unité centrale à micro processeur 18, commande par des liaisons 25, 26 la délivrance des images et sons tels que paroles ou musique délivrés par le lecteur 23 de supports d'enregistrement, à destination d'une unité de conversion de ces données numériques de manière à les rendre compatibles pour les délivrer respectivement à l'écran 3 et à un haut parleur 4 au moins ; de tels modules d'interfaces peuvent être respectivement une carte graphique haute résolution 21 et un module convertisseur numérique analogique et amplificateur 22.

La borne (le meuble) peut aussi être reliée à un appareil d'exercices informatisé et l'unité de commande à micro processeur peut gérer directement la commande de l'appareil en fonction du rythme cardiaque du patient et du type d'exercice déterminé (accélération ou décélération du tapis roulant).

Les hauts parleurs et l'écran peuvent être situés à l'extérieur du meuble (par exemple un écran et des hauts parleurs muraux) le meuble pourrait ainsi disparaître, puisqu'il ne resterait plus que l'ordinateur qui pourrait être posé sur une console.

L'unité centrale 18 est reliée à un lecteur 30 d'une carte 31 "à puce" propre à un utilisateur déterminé, laquelle carte contient des données d'identification et physiologiques qui peuvent être lues par le lecteur 30 et transmises au processeur 18, qui sous la commande d'un programme peut sélectionner un ou plusieurs types d'exercices adaptés à l'utilisateur en fonction des données lues.

Le lecteur 30 peut être complété par un dispositif d'écriture apte à enregistrer sur la carte propre à chaque utilisateur, des données physiologiques introduites

par l'utilisateur ou bien résultant de la mesure de la fréquence cardiaque de l'utilisateur pendant un ou plusieurs test(s) ou exercice(s).

Une interface 32 avec un réseau, qui peut comporter un modem de liaison avec un réseau téléphonique, peut servir pour acheminer au dispositif des données numériques provenant d'un ordinateur distant ; ces données peuvent notamment constituer une séquence vidéo (film).

Revendications

1. Dispositif pour la réalisation d'exercices physiques caractérisé en ce qu'il comporte :

- un capteur (2) de la fréquence cardiaque de l'utilisateur de l'appareil d'exercice,
- un transducteur visuel (3),
- un transducteur sonore (4),
- des moyens pour délivrer auxdits transducteurs des séquences d'images et de sons, lesquelles séquences sont enregistrées sous forme numérisée, et constituent un film vidéo,
- des moyens (18, 20) pour commander lesdits moyens pour délivrer les séquences auxdits transducteurs, en fonction du signal délivré par ledit capteur de fréquence cardiaque.

2. Dispositif selon la revendication 1, qui comporte un moyen (18) de comparaison du signal délivré par le capteur de fréquence cardiaque à des valeurs prédéterminées (et enregistrées dans une mémoire électronique de l'appareil) de fréquence cardiaque, et des moyens d'émission de messages visuels et/ou vocaux numérisés et enregistrés dans une deuxième mémoire de l'appareil d'avertissement de l'utilisateur, qui sont commandés par le moyen de comparaison.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 qui comporte un moyen de liaison sans fil entre ledit capteur de fréquence cardiaque et les moyens (18, 20) de commande de délivrance de séquences d'images et de sons.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 qui comporte un lecteur (23) d'un support amovible (tel qu'un CD ROM) d'enregistrement sous forme numérisée desdites séquences.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 qui comporte une interface (32) de communication avec un réseau de télécommunication.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 qui comporte un organe (30) de lecture de données numériques d'identification de chaque utilisateur, tel qu'un lecteur de carte (31) ou badge électronique ou magnétique ou bien un lecteur de

disquettes.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 comportant en outre un interface de saisie, tel qu'un clavier (19) ou un récepteur infrarouge sensible aux signaux infrarouges émis par un émetteur actionné par l'utilisateur, permettant le choix d'une séquence et/ou d'un programme de plusieurs séquences parmi un ensemble de séquences ou de programmes préalablement enregistrés, permettant le choix d'un type d'exercice et du chronogramme de fréquence cardiaque correspondant parmi une pluralité de chronogrammes prédéterminés et enregistrés dans une mémoire de l'appareil, et permettant l'introduction d'une donnée d'identification de l'individu utilisateur.

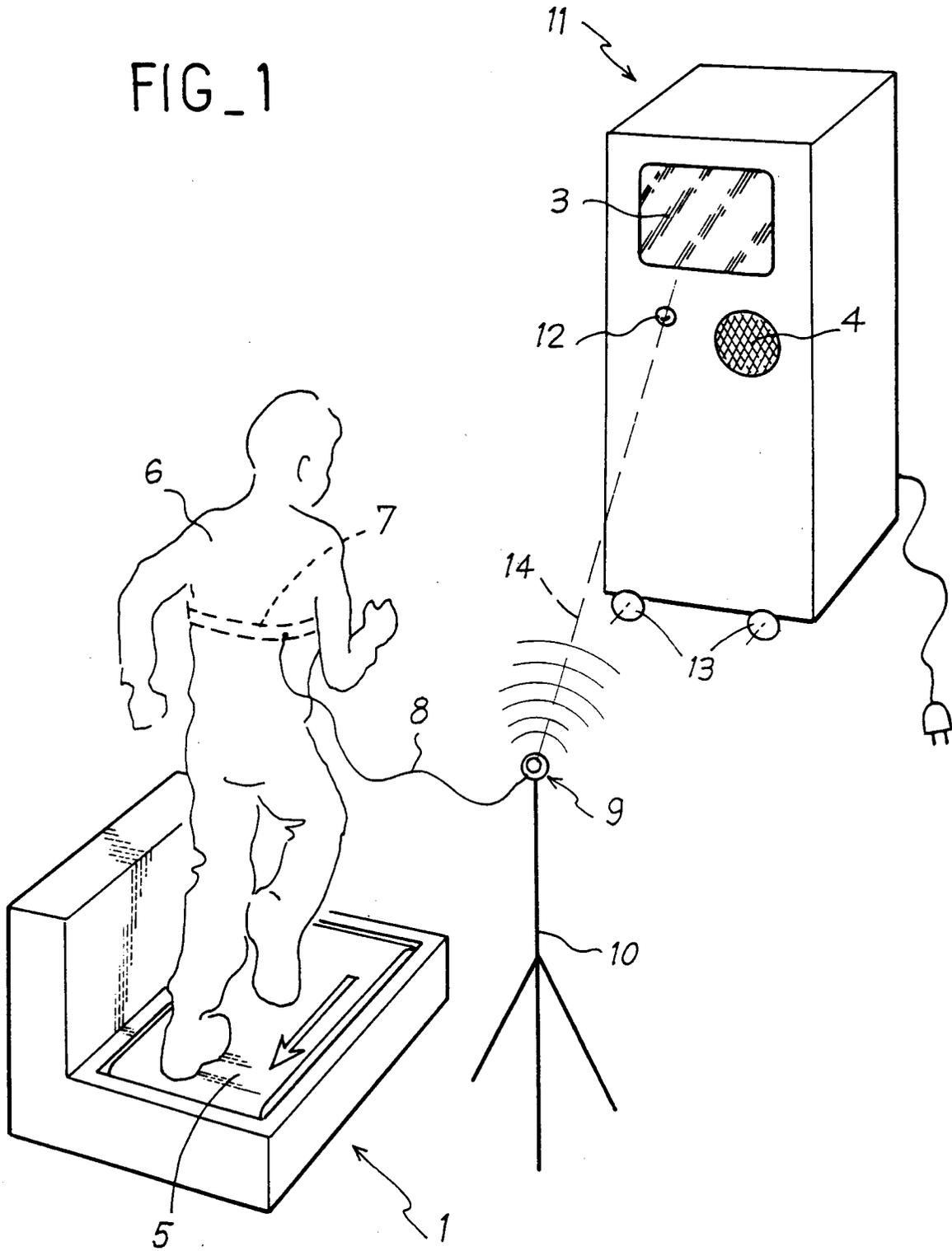
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 comportant une sangle thoracique (7) formant support d'électrode placées au contact de la peau de l'utilisateur, comportant en outre un dispositif de prétraitement des signaux délivrés par lesdites électrodes, une source d'énergie électrique telle qu'une pile, l'ensemble étant apte à être portée par l'utilisateur, et des moyens de liaison avec lesdits moyens de traitement qui de préférence comportent un émetteur radio (9) relié au capteur de fréquence cardiaque, et le dispositif comporte en outre un récepteur (12) radio apte à coopérer avec ledit émetteur (9).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 comportant un meuble (11) incorporant un écran (3), deux haut parleurs (4), un lecteur de CD ROM, un dispositif de contrôle et de commande à micro processeur tel qu'un micro ordinateur, et comportant en outre un capteur musculaire et/ou de tension artérielle.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 comportant un casque portable par ledit utilisateur qui est muni d'au moins un écran et d'au moins un transducteur sonore.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 comportant des moyens d'enregistrement du signal délivré par le capteur de fréquence cardiaque et des moyens (18, 20) de sélection d'un ou plusieurs types d'exercices possibles en fonction du signal enregistré, lors d'un test qui est préalable à un exercice dont la durée est supérieure à la durée du test.

FIG_1



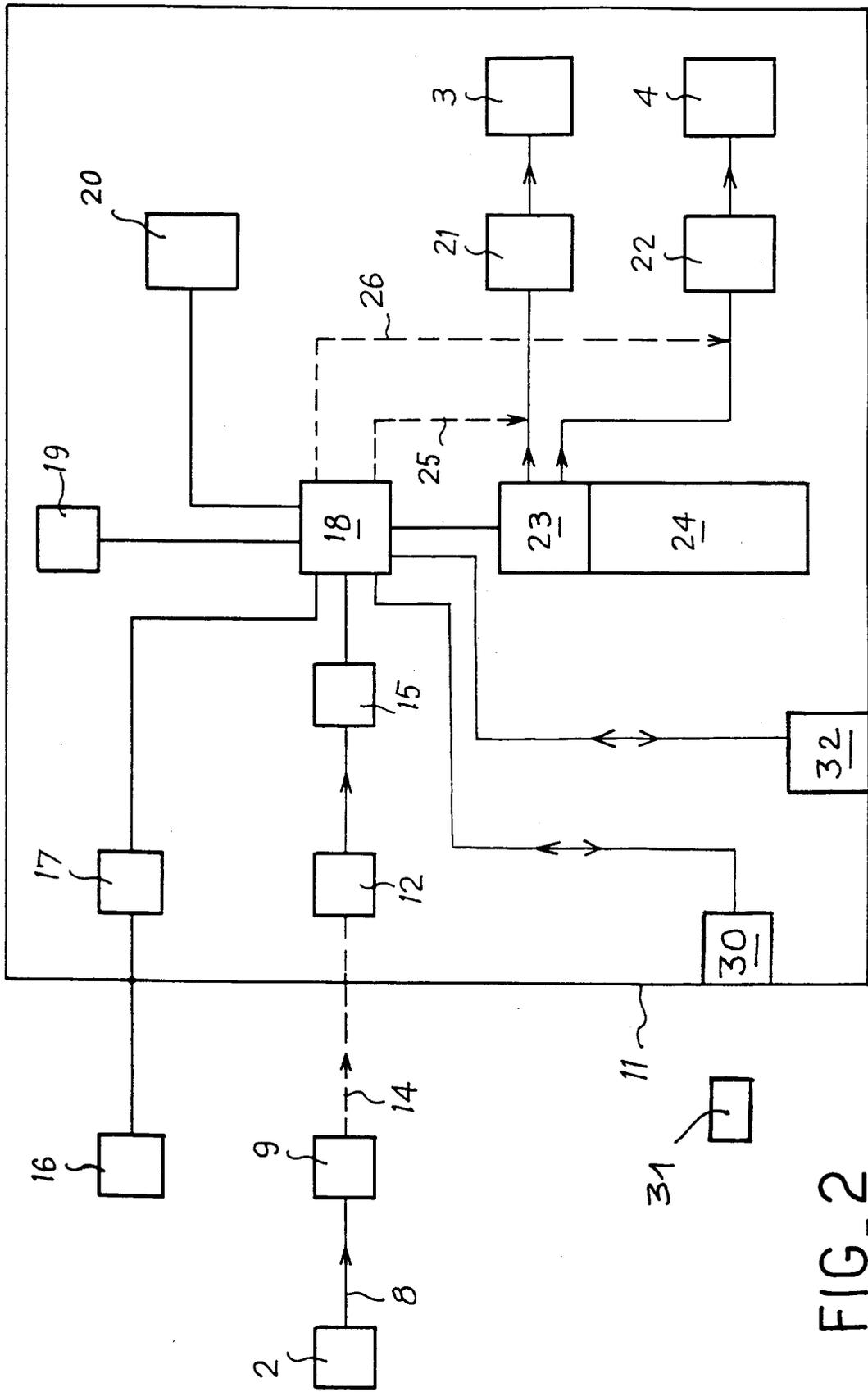


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 11 6760

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	US-A-5 001 632 (J HALL-TIPPING) * colonne 3, ligne 7 - ligne 34 * * colonne 4, ligne 33 - ligne 35 * * figures *	1	A63B21/00
X	US-A-5 362 069 (J HALL-TIPPING) * colonne 3, ligne 1 - ligne 9 * * colonne 4, ligne 54 - ligne 57 *	1	
A	US-A-4 735 410 (Y NOBUTA) * colonne 1, ligne 48 - ligne 65 * * colonne 5, ligne 5 - ligne 52 * * colonne 7, ligne 28 - ligne 42 * * figures *		
A	US-A-4 278 095 (P LAPEYRE)		
A	EP-A-0 255 142 (MIZUNO CORP.)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			A63B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 Janvier 1997	Examineur Vereecke, A
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)