

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 31.03.98.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.10.99 Bulletin 99/39.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : CORNUEJOLS GEORGES — FR.

72) Inventeur(s) : CORNUEJOLS GEORGES.

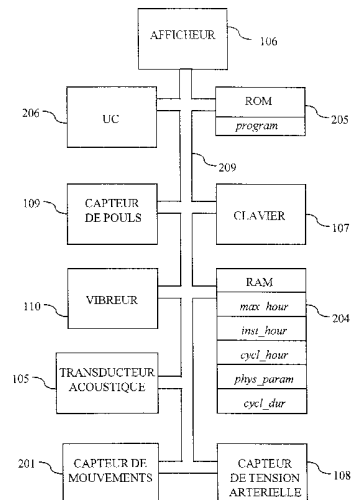
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) DISPOSITIF DE GESTION DE PERIODES D'ACTIVITE.

57) Le dispositif de gestion de périodes d'activité selon l'invention comporte:

- au moins un capteur physiologique (109, 108, 201) qui fournit des informations sur un fonctionnement physiologique de l'utilisateur,
- des moyens de traitement (204, 205, 206) des informations sur un fonctionnement physiologique de l'utilisateur, informations provenant des capteurs, qui fournit au moins une heure préférentielle d'extrémité d'une activité prédéterminée, et
- un moyen de mise à disposition (105, 110) dudit utilisateur, de ladite heure préférentielle.



5

La présente invention concerne un dispositif de gestion de périodes d'activités. Elle s'applique, en particulier, à la gestion de périodes de sommeil et, encore plus particulièrement, aux dispositifs destinés à provoquer l'éveil d'un dormeur, dispositifs communément appelés « réveils » ou « réveils matin ».

Les réveils connus à ce jour, permettent de choisir une heure d'éveil mais fonctionnent indépendamment de l'heure de l'endormissement, de la durée d'éveil précédant l'endormissement, de la nourriture ou des boissons absorbées, des cycles de sommeils déjà passés, et de la qualité probable de l'éveil.

La présente invention entend remédier à ces inconvénients. A cet effet, la présente invention vise, selon un premier aspect, un dispositif de gestion de périodes d'activité, caractérisé en ce qu'il comporte :

- 20 - au moins un capteur physiologique adapté à fournir des informations sur un fonctionnement physiologique de l'utilisateur,
- des moyens de traitement des informations sur un fonctionnement physiologique de l'utilisateur, informations provenant des capteurs, adaptés à fournir au moins une heure préférentielle d'extrémité d'une
- 25 activité prédéterminée, et
- un moyen de mise à disposition dudit utilisateur, de ladite heure préférentielle.

On observe ici que l'extrémité de l'activité considérée, par exemple du sommeil, concerne aussi bien le début que la fin de l'activité, dans l'exemple

30 du sommeil, aussi bien l'endormissement que le réveil.

Grâce aux dispositions de la présente invention, l'utilisateur est informé de l'heure préférentielle pour entamer ou interrompre une période de

sommeil. Il peut ainsi, selon les modes de réalisation de la présente invention, choisir la meilleur heure pour se coucher ou être éveillé à la meilleure heure pour se lever.

5 Selon des caractéristiques particulières, au moins un capteur physiologique est adapté à détecter un paramètre de fonctionnement du système cardio-vasculaire.

Ainsi, les variations de rythme cardiaque ou de pression artérielle, ou les arythmies peuvent être utilisées pour détecter une extrémité de période d'activité.

10 Selon des caractéristiques particulières, au moins un capteur physiologique est adapté à détecter un paramètre de fonctionnement respiratoire.

Ainsi, le rythme de la respiration, le flux respiratoire, la composition chimique du gaz expiré, la régularité de la respiration pourront être utilisés pour  
15 détecter une extrémité de période d'activité.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un capteur physiologique est adapté à détecter un paramètre de fonctionnement électrique cérébral.

Ainsi, les ondes électriques cérébrales pourront être utilisés pour  
20 détecter une extrémité de période d'activité, en particulier pendant une période de sommeil.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un capteur physiologique est adapté à détecter un paramètre de fonctionnement musculaire.

25 Ainsi, l'activité électrique musculaire et les mouvements du corps pourront être utilisés pour détecter une extrémité de période d'activité, en particulier pendant une période de sommeil.

Selon un deuxième aspect, l'invention vise un article d'horlogerie, tel que montre ou réveil, caractérisé en ce qu'il incorpore au moins une partie  
30 d'un dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus.

Selon un troisième aspect, la présente invention vise un oreiller, caractérisée en ce qu'il incorpore au moins une partie d'un dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus.

Selon un quatrième aspect, la présente invention vise une  
5 mémoire, amovible ou non, susceptible d'être lue par un système informatique ou un microprocesseur et conservant des informations représentatives d'instructions d'un programme du moyen de traitement d'information.

D'autres avantages, buts et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui va suivre faite en regard des dessins annexés  
10 dans lesquels :

- les figures 1A et 1B représentent respectivement des vues de dessus et de dessous, en perspective, d'un premier mode de réalisation du dispositif de la présente invention, incorporé dans une montre ;

- la figure 2 représente schématiquement un circuit électronique  
15 incorporé au dispositif illustré en figure 1 ;

- la figure 3 représente un organigramme de fonctionnement du circuit électronique illustré en figure 2 ;

- la figure 4 représente un deuxième mode de réalisation du dispositif selon la présente invention incorporé dans un oreiller et un réveil ;

20 Le premier mode de réalisation décrit et représenté en regard des figures 1 à 3, concerne un dispositif incorporé dans une montre destiné à réveiller l'utilisateur à la fin d'un cycle de sommeil.

En figure 1A sont représentés un boîtier de montre 101, de type  
25 connu, relié, par des attaches de bracelet 102 à un bracelet élastique (non représenté). Les attaches de bracelet sont adaptées à maintenir solidaires les extrémités du bracelet et le boîtier 101. Le boîtier 101 comporte un mécanisme qui met en mouvement, de manière classique, une aiguille des heures 103 et une aiguille des minutes 104 de telle manière que celles-ci indiquent l'heure instantanée. Deux générateurs sonores (ou transducteurs électro-acoustiques)  
30 105 de type connus dans le domaine des montres électroniques et des jeux électroniques sont adaptés à émettre des sons audibles par l'utilisateur, en

cours de sommeil. Ils se trouvent sur la face supérieure du boîtier 101 (figure 1A), de part et d'autre du cadran de la montre.

Un afficheur 106, placé ici sur le cadran de la montre, est adapté à afficher des symboles alphanumériques pour représenter une heure (heure et  
5 minutes) de réveil maximal. L'afficheur 106 est bien connu dans le domaine des montres à affichage digital, il est, par exemple, à cristaux liquides. Quatre touches d'un clavier 107 sont placées sur le pourtour du boîtier 101, de manière connue dans le domaine des montres.

On observe, sur la face inférieure du boîtier 101 (figure 1B), que  
10 celui-ci porte un capteur de pouls 109, un vibreur (ou transducteur électromécanique) 110 et, dans chacune des attaches de bracelet 102, un capteur piézo-électrique 108.

Le boîtier 101 comporte un circuit électronique illustré en figure 2, qui reçoit des signaux électriques de la part des capteurs 108 et 109 et de la  
15 part du clavier à touches 107 et émet des signaux électriques à destination de l'afficheur 106, des transducteurs électro-acoustiques 105 et du vibreur 110.

Ce circuit est organisé autour d'un bus 209 et comporte, reliés à ce bus, le pilote (en anglais « driver ») de l'afficheur 106, une unité centrale 206, une mémoire morte 205, une mémoire vive 204, le clavier à touches 107,  
20 le capteur de pouls 109, le vibreur 110, les transducteurs électro-acoustiques 105, un capteur de mouvements 201 et les cristaux piézo-électriques 108.

Le bus 209 est constitué de lignes électriques. Il véhicule des signaux d'une horloge (non représentée) pour synchroniser le fonctionnement de tous les composants électronique. L'unité centrale 206, la mémoire morte  
25 205 et la mémoire vive 204 sont préférentiellement incorporés dans un circuit intégré unique, appelé microcontrôleur. Dans un but explicatif, ils sont considérés comme séparés dans la description de la figure 2. De même, les moyens et les fonctions permettant l'affichage de l'heure instantanée, par l'intermédiaire des aiguilles 103 et 104 ne sont pas représentés ici, car ils sont  
30 bien connus de l'homme du métier de l'horlogerie.

Le clavier à touches 107 permet à l'utilisateur de régler sa montre, de la mettre à l'heure, de choisir une heure de réveil maximale (voir figure 3), selon des techniques connues.

Le capteur de pouls 109 est adapté à détecter chaque battement  
5 de coeur.

Dans une première variante, le capteur de pouls 109 est un capteur de mouvements radiaux, par rapport à l'axe du bras qui porte la montre du premier mode de réalisation de l'invention (c'est-à-dire de mouvements verticaux, sur les figures 1A et 1B). Il est alors constitué d'un capteur de  
10 mouvement ou d'accélération, par exemple à cristal piézo-électrique.

Dans une deuxième variante, le capteur de pouls est un capteur sonore qui reçoit les sons provoqués par le passage du sang dans les vaisseaux sanguins, à proximité de la montre. Ces sons peuvent aussi bien être infrasonores (de l'ordre de 1 Hertz) puisque cette fréquence correspond au  
15 rythme cardiaque au repos, sonores, ou ultrasonores, puisque le déplacement du sang dans les vaisseaux sanguins provoque des ondes sonores d'écoulement.

Dans une troisième variante, le capteur de pouls est un capteur électrique adapté à percevoir les signaux électriques émis à chaque pulsation  
20 du coeur, selon les techniques connues en électrocardiographie ou dans les systèmes de surveillance cardiaque au cours d'efforts sportifs (vélos d'intérieur, course à pied, ...). En outre, ce capteur est adapté à capter l'activité électrique des muscles ou celle du cerveau, ces trois activités électriques (cardiaque, musculaire et cervicale) présentant les mêmes variations générales au cours  
25 des cycles de sommeil.

Dans une quatrième variante, le capteur de pouls reçoit les signaux des cristaux piézo-électriques 108, qui représentent la tension du bracelet élastique qui enserrant le poignet qui porte la montre.

Dans tous les cas, le capteur de pouls extrait des signaux qu'il  
30 reçoit, les signaux de basse fréquence (de l'ordre du hertz), qui correspondent aux pulsations cardiaques) et transmet un signal à l'unité centrale 206 à chaque détection d'une pulsation cardiaque. L'unité centrale analyse les

signaux de pulsation reçus du capteur de pouls 109 et les traitent pour, d'une part, éliminer les signaux parasites (dus, par exemple aux mouvements de l'utilisateur), d'autre part, restaurer les signaux manquants (trop faibles pour avoir été détectés). Ces traitements, sont effectués en tenant compte du  
5 nombre de signaux d'horloges qui ont séparé les signaux de pulsation cardiaque et sur le fait que les pulsations cardiaques sont généralement régulières.

Ces traitements sont de type connu dans l'extraction et la reconstitution de signaux dans une plage de fréquences connue, d'un  
10 ensemble de signaux.

Le capteur de mouvements 201 est adapté à détecter des mouvements du poignet de l'utilisateur. Il peut être constitué du capteur de pouls exposé ci-dessus, dont les signaux sont représentatifs de mouvements mais doivent être traités en tenant compte du fait que les mouvements  
15 provoquent des signaux « parasites » de forte intensité et de faible régularité, par rapport aux signaux cardiaques. Le capteur de mouvement 201 peut aussi être constitué de cristaux piézo-électriques connus dans le domaine des accéléromètres.

Enfin, les cristaux piézo-électriques 108 permettent de constituer  
20 un capteur de pression artérielle, puisque la tension du signal en sortie de ces cristaux est représentative de la tension sur le bracelet élastique de la montre.

Le vibreur 110 est de type connu dans le domaine des communications téléphoniques, et des pageurs. Il est adapté à émettre, au contact de la peau, une vibration perceptible par l'utilisateur, en réponse à un  
25 signal de commande alternatif.

On observe ici que le capteur de pouls 109, le capteur de mouvements et le capteur de pression artérielle peuvent être confondus et utiliser différents paramètres des mêmes signaux (sonores, électriques, mouvement).

30 Si l'on se réfère au livre « le sommeil et le rêve », de M. Pierre MAGNIN, paru aux Presses Universitaires de France, on apprend que :

- « la période d'endormissement peut varier de quelques minutes à quelques heures. Le sommeil [paradoxal] apparaît en générale, après 1 h 30 de sommeil vrai. Puis les épisodes de sommeil profond (SLP) se réduisent, tandis que s'accroît la durée des phases de [sommeil paradoxal] à mesure de l'avancement de la nuit. En effet, la succession des phases de [sommeil paradoxal] et de [sommeil profond] se développe suivant une périodicité à rythme variable. La phase [de sommeil profond] la plus longue intervient avant le premier passage de [sommeil paradoxal]. » (p. 38), et

- « Quand les phases de [sommeil paradoxal] s'approchent du réveil, on remarque une synergie de manifestations au cours de ces phases entre la température qui s'élève (...) et les accélérations respiratoires et cardiaques. » (p. 57).

- « Si l'on considère qu'il existe un délai de 90 à 100 mn, de nuit, chez l'adulte entre le début de l'épisode de [sommeil paradoxal] et le début du suivant, un tel cycle déterminerait 4 à 5 séquences avec une même fréquence de rêves qui surviendraient en fin de cycle et juste avant le prochain réenclenchement périodique. » (p. 74).

- « [le sommeil paradoxal] recouvre entre 20 et 25 % du sommeil total, mais il apparaît par épisodes successifs fractionnant le sommeil lent profond. Le [sommeil paradoxal] est en fait un sommeil très profond. Durant ses manifestations, le sujet est pratiquement réfractaire à tous stimuli d'éveil. Son interruption est dommageable pour la qualité globale du sommeil et pour la santé. » (p. 95).

Ainsi, selon l'invention, lorsqu'elle est appliquée à la gestion du sommeil, par contrôle de l'heure de réveil, on tente de réveiller le dormeur selon les deux contraintes suivantes :

- d'une part, avant l'heure maximale de réveil qu'il fixe, par l'intermédiaire du clavier à touches 107 et de l'afficheur 106 et
- d'autre part, au début d'un cycle, c'est-à-dire après la fin d'une période sommeil paradoxal.

A cet effet, l'unité centrale 206 met en oeuvre un logiciel dont un organigramme simplifié est illustré en figure 3.



La mémoire morte 204 conserve les instructions de ce programme, dans un registre « *program* » et les constantes mises en oeuvre par ce programme.

La mémoire vive 205 conserve, dans des registres qui, par commodité, portent les mêmes noms que les variables dont ils conservent la valeur :

- la valeur de l'heure maximale de réveil, dans le registre « *max\_hour* » ;
- la valeur de l'heure instantanée, dans le registre « *inst\_hour* » ;
- 10 - les valeurs des heures de début de cycle, dans un registre « *cycl\_hours* » ;
- les cinq dernières valeurs de durées de cycles de sommeil, dans un registre « *cycl\_dur* » ; et
- les valeurs des moyennes des paramètres physiologiques, sur  
15 une période quelques minutes, dans des registres « *phys\_param* ».

On observe ici que les registres de mémoire considérés peuvent aussi bien avoir une capacité limitée à une information binaire, qu'une capacité suffisante pour contenir un tableau de plusieurs milliers de valeurs, pour chaque paramètre physiologique.

20 En figure 3, on observe d'abord une opération 301 d'initialisation du dispositif, et, en particulier de ses fonctions de montre classique (réglage de l'année, du mois, du jour, de l'heure, de la minute, de la seconde instantanée), selon des techniques connues par lesquelles l'utilisateur met en oeuvre le clavier à touches 107, l'afficheur 106 et les aiguilles 103 et 104.

25 L'opération 301 suit, en fait, la mise en place de piles dans la montre. Au cours de l'opération 301, les registres de la mémoire vive 204 sont tous initialisés à la valeur zéro, à l'exception du registre « *inst\_hour* » qui contient, en permanence l'heure instantanée.

30 Au cours de l'opération 301, l'utilisateur est invité à fournir la durée de ses cycles de sommeil, la valeur de cette durée étant conservée dans le registre « *cycl\_dur* ». Le registre « *cycl\_dur* » fonctionne en « premier entré, premier sorti » et ne conserve que les cinq dernières valeurs qu'il reçoit.

Ensuite, au cours d'une opération 302, l'utilisateur choisit une heure maximale de réveil, c'est-à-dire l'heure à laquelle il veut être sûr d'être réveillé. A cet effet, il utilise le clavier à touches 107 et l'afficheur 106, selon des techniques connues dans la programmation de montres possédant des fonction d'alarme. Lorsque l'heure de réveil ne permet pas le déroulement d'un cycle complet, c'est-à-dire lorsque la différence entre l'heure instantanée, conservée dans le registre « *inst\_hour* » et l'heure maximale de réveil, conservée dans le registre « *max\_hour* » est inférieure à la valeur conservée dans le registre « *cycl-dur* », l'utilisateur est informé qu'il sera réveillé à l'heure maximale de réveil, par l'intermédiaire du vibreur 110 et de l'afficheur 106. Dans ce cas, le fonctionnement est identique à celui d'une montre avec réveil de type connu.

Sinon, au cours d'une opération 303, l'unité centrale 206 reçoit des signaux en provenance du capteur de pouls 109, du capteur de tension artérielle 108 et du capteur de mouvement 201 et les traite pour :

- éliminer les signaux parasites,
- restaurer les signaux manquants,
- déterminer une intensité de paramètre physiologie, moyennée sur chaque minute de la nuit.

Pour chacun des paramètres physiologiques (ici le pouls, la pression artérielle et l'activité musculaire), l'unité centrale 206 place dans le registre « *phys\_param* » les résultats de ces traitements, à la fin de chaque minute écoulée. Le registre « *phys\_param* » fonctionne, à cet effet, comme une mémoire « premier entré, premier sorti » et ne conserve que les valeurs correspondant aux dix dernières heures.

Au cours d'une opération 304, l'unité centrale 206 détermine la fin d'un cycle, c'est-à-dire la fin d'une période de veille ou d'une période de sommeil paradoxal, en déterminant l'apparition d'une faible fréquence des pulsations cardiaques, d'une pression artérielle faible et régulière, et d'un faible nombre de mouvements musculaires.

A cet effet, l'unité centrale 206 analyse les valeurs des paramètres physiologiques et détermine :

- que la veille est achevée, lorsque deux au moins des paramètres physiologiques prennent une valeur inférieure à la moyenne des mêmes paramètres prises sur les soixante dernières minutes, et ce pendant une durée D2 supérieure à cinq minutes (sommeil léger ou profond).
- 5 - qu'une phase de sommeil paradoxale est achevée lorsque, après que au moins deux des paramètres physiologiques aient dépassé la valeur moyenne de ces paramètres, prise sur les cent-dix minutes précédentes, et ce pendant une durée D1 d'au moins trois minutes (sommeil paradoxal), deux au moins des paramètres physiologiques prennent une valeur inférieure à la moyenne
- 10 des mêmes paramètres, prise sur la dernière période de deux fois la durée D1, et ce pendant une durée D2 supérieure à cinq minutes (sommeil léger ou profond). Par exemple, le tableau ci-dessous, qui présente successivement les valeurs des paramètres physiologiques moyennées sur les cent-dix dernières minutes et les valeurs mesurées pendant une minute,

15

	pouls	pression artérielle	mouvements	phase détectée
	moyennes des cent-dix dernières minutes			
	56	10	4	D2
20	valeurs successives pour les minutes suivantes			
	55	10	1	D2
	55	10	2	D2
	57	10	1	D2
	58	10	3	D2
25	60	10.5	5	D1
	62	10.5	7	D1
	65	10.5	4	D1
	65	11	6	D1
	70	11	12	D1
30	63	11	15	D1
	66	11	10	D1
	60	10	3	X

	58	10	8	D2
	55	10	2	D2
	55	10.5	2	D2
	54	10	2	D2
5	55	10	2	D2
	56	10	2	D2

correspond à une phase de sommeil paradoxale suivie de six minutes de sommeil léger ou profond.

10 Au cours de l'opération 304, l'unité centrale 206 effectue donc successivement :

- la détection du dépassement par chaque valeur moyenne d'un paramètre physiologique, au cours de la dernière minute (valeur conservée dans le registre « *phys\_param* » ) de la valeur moyenne au cours des 110  
15 dernières minutes (valeur calculée à partir des valeurs conservées dans le registre « *phys\_param* » ) ;

- le décompte du nombre de minutes de tels dépassements successifs pour au moins deux paramètres ;

- si ce dernier décompte, D1, est supérieur à 3 minutes, la  
20 détection du dépassement par chaque valeur moyenne d'un paramètre physiologique, au cours de deux fois D1 de minutes, (valeur calculée à partir des valeurs conservées dans le registre « *phys\_param* ») de la valeur moyenne au cours de la dernière minute (valeur conservée dans le registre « *phys\_param* » ) ;

25 - le décompte du nombre de minutes de tels dépassements successifs pour au moins deux paramètres ;

- si ce dernier décompte, D2, est supérieur à 5 minutes, la mémorisation de l'heure de fin de cycle, heure instantanée, dans le registre « *cycl\_hour* ».

30 Le registre « *cycl\_hour* » fonctionne comme un registre « premier entré, premier sorti » et conserve donc seulement les deux dernières heures de début de cycle.

A la fin de l'opération 304, l'unité centrale 206 ajoute la valeur de la dernière durée de cycle, dans le registre « *cycl\_dur* ».

Au cours d'un test 305, l'unité centrale détermine si le prochain début de cycle se trouve après l'heure maximale de réveil (conservée dans le registre « *max\_hour* » de la mémoire vive 204), ou non.

A cet effet, l'unité centrale 206 additionne à la dernière heure de début de cycle détectée au cours de l'opération 304 précédente, la valeur moyennes des valeurs non nulles de durées de cycles, conservées dans le registre « *cycl\_dur* » et détermine si la somme ainsi calculée est supérieure ou non à l'heure conservée dans le registre « *max\_hour* ».

Lorsque le résultat du test 305 est négatif, les opérations 303 et 304 sont réitérées. Lorsque le résultat du test 305 est positif, au cours d'une opération 306, l'unité centrale 206 commande le fonctionnement du vibreur 110, puis, lorsque l'utilisateur n'a pas réagit à la fin d'une période trente secondes, l'unité centrale 206 commande le fonctionnement des générateurs sonores 105, jusqu'à ce que l'utilisateur actionne l'une des touches 107.

Ensuite, les opérations et test 302 à 306 sont réitérées.

A la lecture de la description des figures 1 à 3, on comprend que le premier mode de réalisation de l'invention comporte :

- au moins un capteur physiologique adapté à fournir des informations sur l'état physiologique de l'utilisateur (ici le capteur de pouls 109, le capteur de tension artérielle 108 et le capteur de mouvement 201),

- des moyens (ici le circuit électronique illustré en figure 2) de traitement des informations sur l'état physiologique de l'utilisateur, informations provenant des capteurs, adaptés à fournir au moins une heure préférentielle d'extrémité d'une activité prédéterminée (ici l'heure de réveil précédant l'heure maximale de réveil et la plus proche de cette heure maximale de réveil), et

- un moyen de mise à disposition dudit utilisateur, de ladite heure préférentielle (ici le vibreur 110 et le transducteur acoustique 105).

Selon une variante, lorsque l'utilisateur est réveillé par le dispositif, c'est-à-dire au moment où il actionne le clavier 107, à la fin de l'opération 306, l'afficheur 106 est commandé par l'unité centrale 206 pour afficher la prochaine

heure de réveil proposée, c'est-à-dire la prochaine fin de cycle prévue, si l'utilisateur poursuit sa période de sommeil. Si l'utilisateur poursuit alors sa nuit, l'unité centrale 206 provoque, à nouveau, un réveil au début du cycle suivant.

En figure 4 sont représentés un oreiller 401, entouré d'une taie  
5 d'oreiller 402, comportant un capteur 403 de la pression dans l'oreiller, un circuit électronique 409 comportant un émetteur acoustique 410 et un émetteur/récepteur 404. Par ailleurs un réveil 405 comporte un émetteur/récepteur 406, une sonnerie 407 et un circuit électronique 408.

L'oreiller 401 est un oreiller pneumatique. Le capteur de pression  
10 403 est un microphone acoustique. Par exemple la membrane du microphone sépare une chambre fermée et le reste de l'oreiller. L'émetteur/récepteur 404 est adapté à émettre à faible distance un signal perceptible par l'émetteur/récepteur 406 adapté à cet effet, et vice-versa. Par exemple, l'émetteur est un émetteur hertzien ou ultrasonore.

Le réveil 405 comporte un clavier 411, un afficheur 412 et au  
15 moins un transducteur électroacoustique 407 destiné à émettre une sonnerie de réveil. Le circuit 408, qui est relié à tous les composants électriques du réveil 405, fonctionne comme le circuit du premier mode de réalisation, avec des signaux qu'il reçoit de l'émetteur/récepteur 406. Il retourne les signaux de  
20 réveil d'abord au circuit 409 et celui-ci commande l'émission de sons à l'intérieur même de l'oreiller, par l'émetteur acoustique 410, puis, après une première période, si l'utilisateur n'a pas utilisé le clavier du réveil, le circuit 408 déclenche la sonnerie 407.

On observe que, dans ce deuxième mode de réalisation, le  
25 capteur acoustique permet de capter les fréquences sonores cardiaques, les mouvements de la tête et les mouvements respiratoires.

En variante, un capteur de champ électrique est adjoint au capteur  
acoustique 403, pour capter les ondes électriques émises par le cerveau, au  
cours du sommeil, selon des techniques connues pour la mise en oeuvre  
30 d'électroencéphalogrammes. Ces ondes électriques, bien connues, sont filtrées, discriminées et analysées selon des techniques de traitement du signal bien connues et qui ne sont pas détaillées ici (on pourra se référer au livre

mentionné ci-dessus pour connaître le détail de ces différentes ondes et leurs correspondances avec les différentes phases de sommeil).

En variante non représentée, au moins un capteur est inséré dans le matelas.

- 5 En variante non représentée, un capteur d'ondes électriques est inséré dans le réveil matin et capte les ondes cérébrales mentionnées ci-dessus, à distance, sans qu'il ne soit nécessaire qu'un capteur se trouve au contact de l'utilisateur.

- 10 En variante non représentée, au moins un capteur mesure la tension sur le drap du lit ou sur la taie d'oreiller.

De la même manière, le dispositif de l'invention s'applique à la gestion de l'heure de coucher ou d'endormissement, les cycles diurnes étant détectés de la même manière que les cycles de sommeil.

- 15 Pour les autres applications que celle de réveil, les informations d'extrémité préférentielle de période d'activité pourront être affichées sur un afficheur et l'attention de l'utilisateur pourra être appelée par mise en oeuvre d'un générateur sonore ou d'un vibreur.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de gestion de périodes d'activité, caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5                   - au moins un moyen de capture (109, 108, 201, 403) adapté à fournir des informations sur une grandeur représentative de l'activité non oculaire de l'utilisateur,
- des moyens de traitement (204, 205, 206) d'informations provenant de chaque moyen de capture, adaptés à fournir au moins une
- 10 information représentative d'une phase dans un cycle de variation de ladite grandeur, cycle de période régulière ou non, et
- un moyen de mise à disposition (105, 110, 407, 410) de ladite information représentative de phase.

2. Dispositif de gestion de périodes d'activité, caractérisé en ce

15 qu'il comporte :

- au moins un capteur physiologique (109, 108, 201, 403) adapté à fournir des informations sur un fonctionnement physiologique de l'utilisateur,
- des moyens de traitement (204, 205, 206) des informations sur un fonctionnement physiologique de l'utilisateur, informations provenant des
- 20 capteurs, adaptés à fournir au moins une heure préférentielle d'extrémité d'une activité prédéterminée, et
- un moyen de mise à disposition (105, 110, 407, 410) de ladite heure préférentielle.

3. Dispositif de gestion de périodes d'activité, caractérisé en ce

25 qu'il comporte :

- au moins un moyen de capture (109, 108, 201, 403) adapté à fournir des informations sur une grandeur représentative de l'activité non oculaire de l'utilisateur,
- des moyens de traitement (204, 205, 206) adaptés à effectuer
- 30 une analyse fréquentielle d'informations provenant de chaque moyen de capture, fournir au moins une information représentative d'une phase dans un cycle de variation de ladite grandeur, cycle de période régulière ou non, et



- un moyen de mise à disposition (105, 110, 407, 410) de ladite information représentative de phase.

4. Dispositif de gestion de périodes d'activité, caractérisé en ce qu'il comporte :

5 - au moins un moyen de capture (109, 108, 201, 403) sans contact bilatéral, adapté à fournir des informations sur une grandeur représentative de l'activité non oculaire de l'utilisateur,

- des moyens de traitement (204, 205, 206) d'informations provenant de chaque moyen de capture, adaptés à fournir au moins une  
10 information représentative d'une phase dans un cycle de variation de ladite grandeur, cycle de période régulière ou non, et

- un moyen de mise à disposition (105, 110, 407, 410) de ladite information représentative de phase.

5. Dispositif de gestion de périodes d'activité, caractérisé en ce  
15 qu'il comporte :

- au moins un moyen de capture (109, 108, 201, 403) adapté à fournir des informations sur une grandeur représentative de l'activité cardiovasculaire de l'utilisateur,

- des moyens de traitement (204, 205, 206) d'informations  
20 provenant de chaque moyen de capture, adaptés à fournir au moins une information représentative d'une phase dans un cycle de variation de ladite grandeur, cycle de période régulière ou non, et

- un moyen de mise à disposition (105, 110, 407, 410) de ladite information représentative de phase.

25 6. Dispositif de gestion de périodes d'activité, caractérisé en ce qu'il comporte :

- au moins un moyen de capture (109, 108, 201, 403) adapté à fournir des informations sur une grandeur représentative de l'activité non oculaire de l'utilisateur, lorsque ledit capteur est en relation avec l'utilisateur  
30 permettant une capture de ladite grandeur,

- des moyens de mémorisation d'informations représentatives de de variation de chaque dite grandeur,

- un moyen d'estimation (204, 205, 206) de phase de cycles de variation de dites informations lorsque chaque moyen de capture n'est pas en relation avec l'utilisateur permettant une capture de ladite grandeur, et

5 - un moyen de mise à disposition (105, 110, 407, 410) de ladite information représentative de phase.

7. Dispositif de gestion de périodes d'activité, caractérisé en ce qu'il comporte :

10 - au moins un moyen de capture (109, 108, 201, 403) adapté à fournir des informations sur une grandeur représentative de l'activité non oculaire de l'utilisateur,

- des moyens de traitement (204, 205, 206) d'informations provenant de chaque moyen de capture, adaptés à fournir au moins une information représentative d'une phase dans un cycle de variation de ladite grandeur, cycle de période régulière ou non, et

15 - un moyen de mise à disposition (105, 110, 407, 410) de ladite information représentative de phase, lorsque ladite phase atteint une valeur prédéterminée.

8. Dispositif de gestion de périodes d'activité, caractérisé en ce qu'il comporte :

20 - au moins un moyen de capture (109, 108, 201, 403) adapté à fournir des informations sur une grandeur représentative de l'activité musculaire d'au moins un membre de l'utilisateur,

25 - des moyens de traitement (204, 205, 206) d'informations provenant de chaque moyen de capture, adaptés à fournir au moins une information représentative d'une phase dans un cycle de variation de ladite grandeur, cycle de période régulière ou non, et

- un moyen de mise à disposition (105, 110, 407, 410) de ladite information représentative de phase.

30 9. Article d'horlogerie (101, 405), tel que montre ou réveil, caractérisé en ce qu'il incorpore un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

10. Oreiller (401), caractérisée en ce qu'il incorpore un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

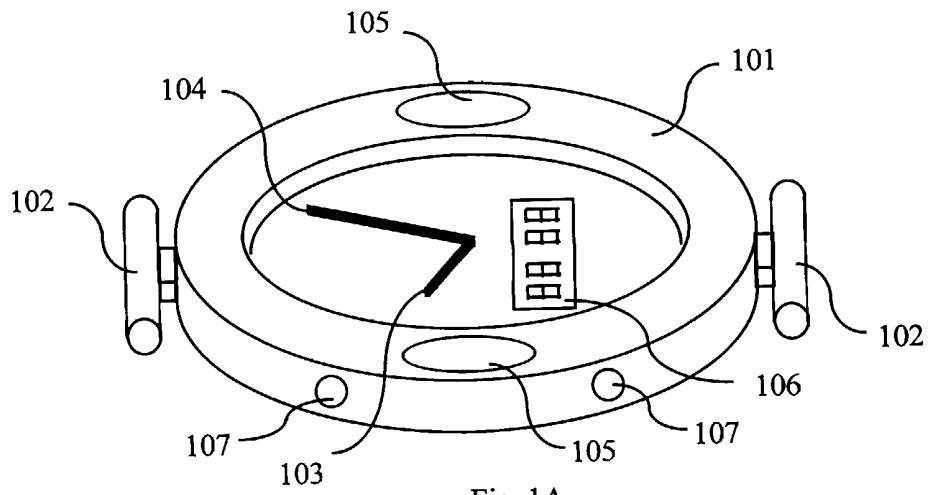


Fig. 1A

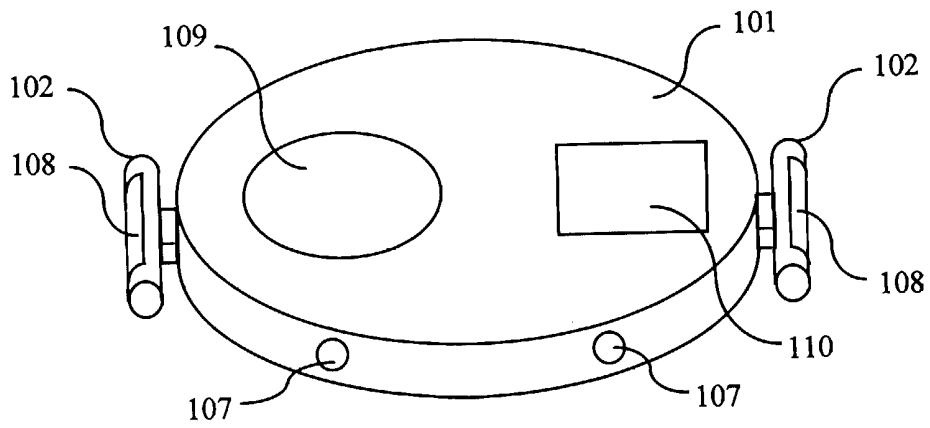


Fig. 1B

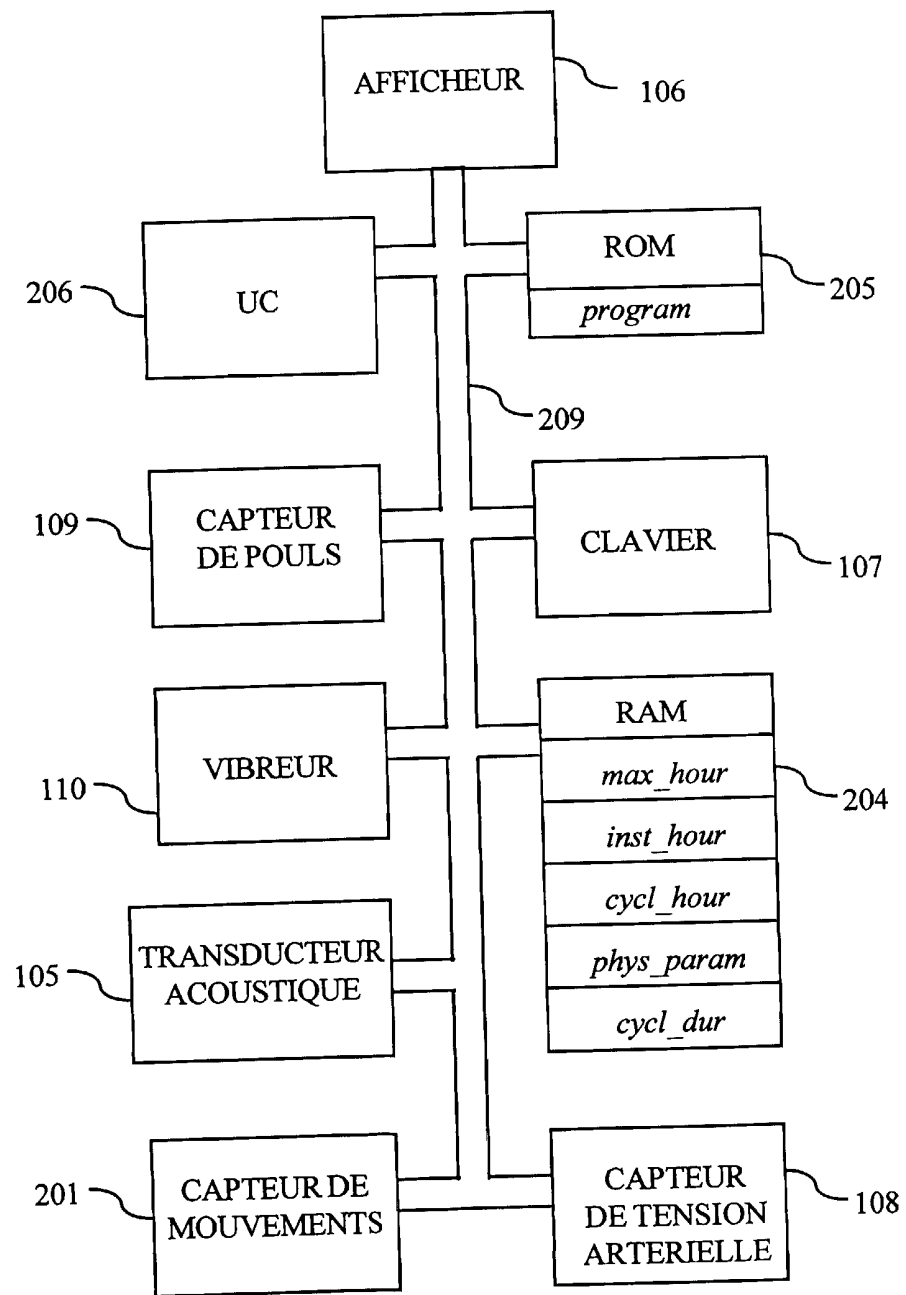


Fig. 2

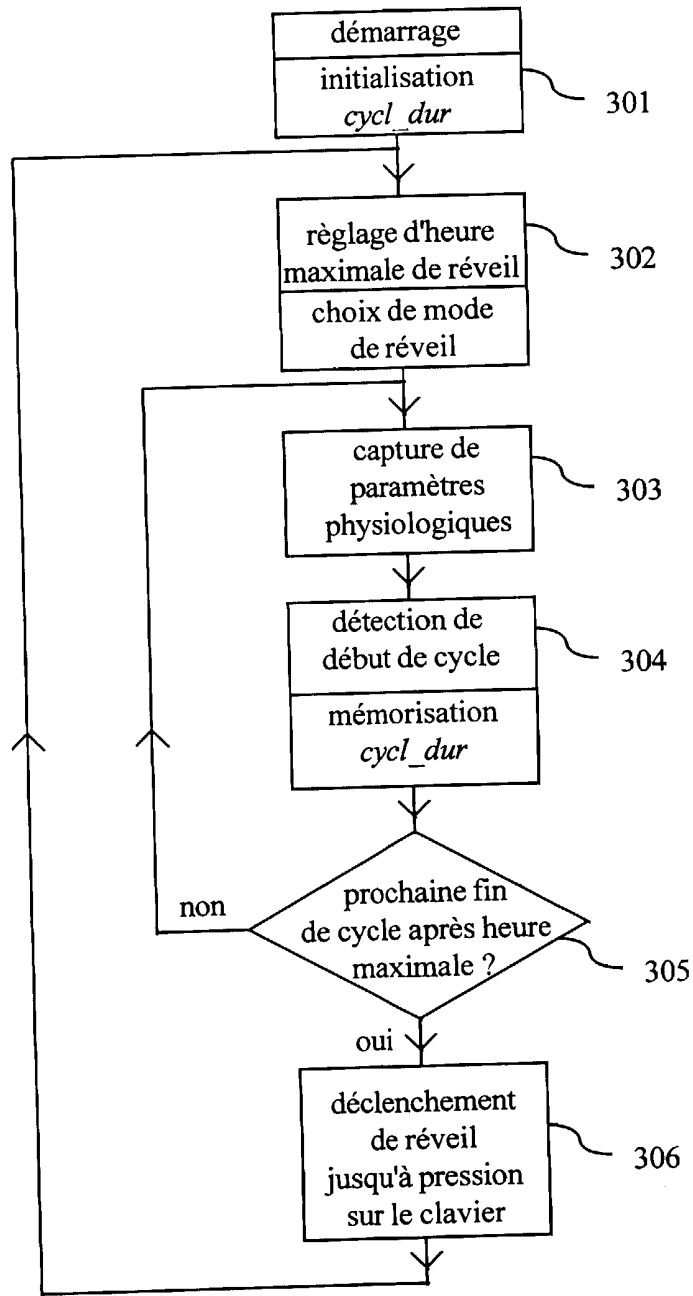


fig. 3

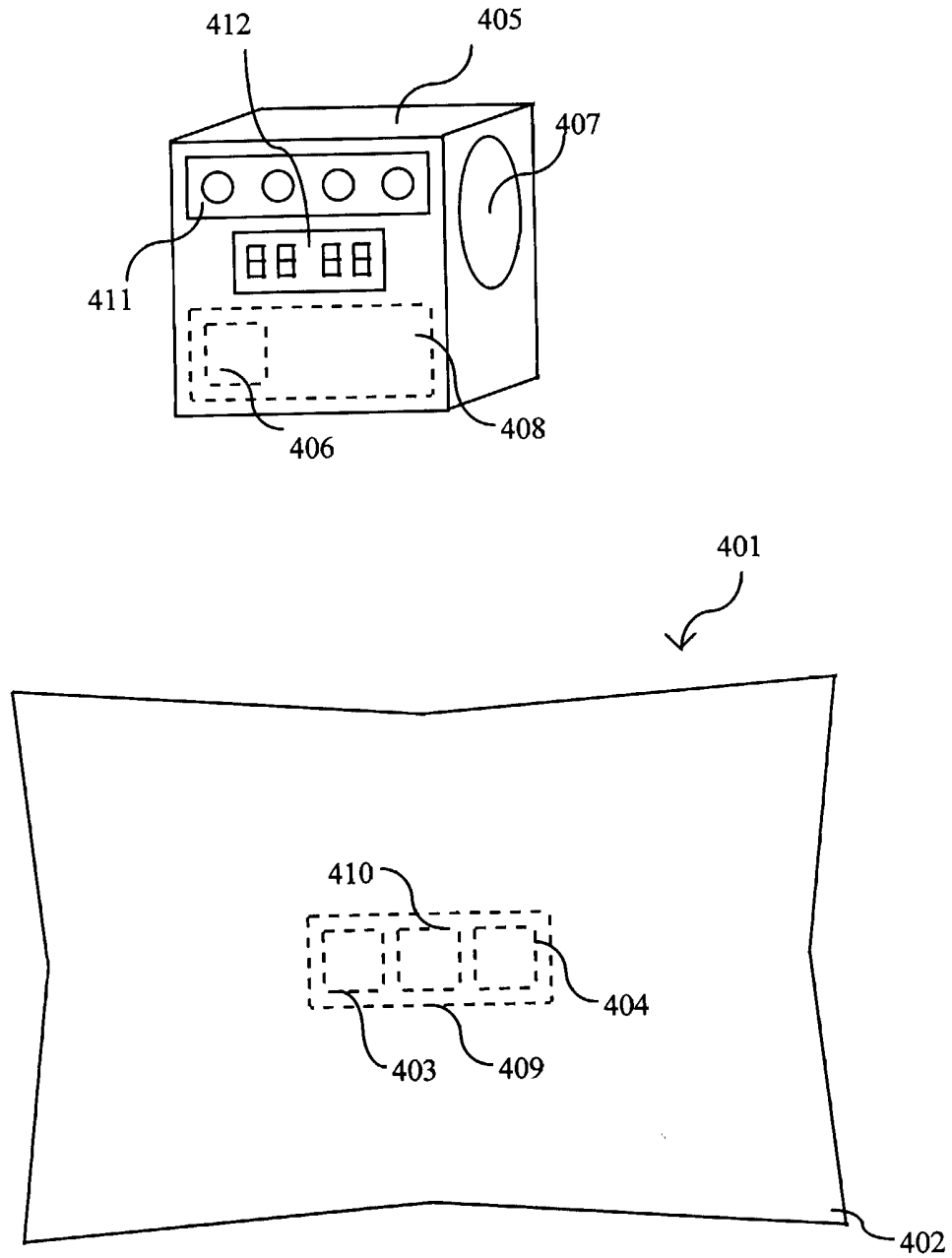


Fig. 4

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 555436  
FR 9803998

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 778 003 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 11 juin 1997 * abrégé; figures 7-16 * * colonne 9, ligne 16 - colonne 10, ligne 9 * * colonne 12, ligne 27 - ligne 56 * ---	1-8,10
X	US 4 299 233 A (LEMELSON JEROME H) 10 novembre 1981 * abrégé; figures * * colonne 3, ligne 14 - ligne 44 * * colonne 3, ligne 54 - colonne 4, ligne 9 * * colonne 4, ligne 54 - colonne 5, ligne 54 * ---	1-8,10
X	US 5 446 775 A (MULDOON AL ET AL) 29 août 1995 * abrégé; figures 1,2 * * colonne 3, ligne 26 - colonne 6, ligne 30 * ---	1-9
X	EP 0 729 726 A (SEIKO INSTR INC ;SEIKO EPSON CORP (JP)) 4 septembre 1996 * abrégé; figures 1-3 * * colonne 7, ligne 16 - colonne 10, ligne 43 * ---	1-9
X	WO 93 16636 A (MYLLYMAEKI MATTI) 2 septembre 1993 * abrégé; figures * * page 3, ligne 7 - page 5, ligne 10 * -----	1-5,7-9
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
7 décembre 1998		Zeinstr, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)