

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/026303 A1

(43) Date de la publication internationale
11 mars 2010 (11.03.2010)

PCT

(51) Classification internationale des brevets :
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 5/024* (2006.01)
A61B 5/02 (2006.01) *A61B 5/08* (2006.01)
A61B 5/0205 (2006.01)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/000975

(22) Date de dépôt international :
4 août 2009 (04.08.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0804627 19 août 2008 (19.08.2008) FR

(72) Inventeur; et

(71) Déposant : COULON, Denis [FR/FR]; 1087, chemin Capitelle Pointue, F-30900 Nîmes (FR).

(74) Mandataire : CORNUEJOLS, Georges; 11, rue des Arbousiers, F-34170 Castelnau-le-Lez (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : PORTABLE TELEMETRY ACCESSORY FOR MEASURING PHYSIOLOGICAL PARAMETERS

(54) Titre : ACCESSOIRE PORTABLE TELEMETRIQUE DE MESURE DE PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES

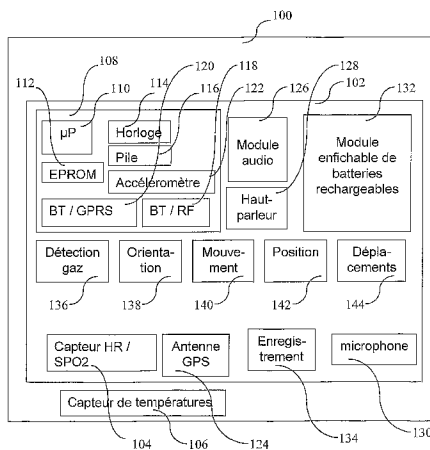


Figure 1

- 104 HR/SPO2 sensor
- 106 Temperature sensor
- 110 µP
- 112 EPROM
- 114 Clock
- 116 Battery
- 118 Accéléromètre
- 120 BT / GPRS
- 122 BT / RF
- 124 GPS antenna
- 126 Audio module
- 128 Loudspeaker
- 130 Microphone
- 132 Plug-in rechargeable battery module
- 134 Recording
- 136 Gas detection
- 138 Orientation
- 140 Movement
- 142 Position
- 144 Shifts

(57) Abstract : The item of clothing or the accessory comprises: at least one sensor (104, 106) for measuring at least one physiological variable of the person wearing said item of clothing or said accessory; at least one means (110) for determining stress as a function of at least one measurement of one of said physiological variables; and a wireless link (120) for remote transmission of data that represents measurements supplied by each of said sensors. In certain embodiments, one of said sensors is designed to measure the heart rate, the level of oxygen saturation of the blood and the body temperature of the wearer, preferably by pinching an ear lobe of the wearer. For example, said sensor is an optical sensor using two separate wavelengths. In certain embodiments, the means (110) for determining composite stress determines the composite stress as a function of the variability of the heart rate, the body temperature, the user's heart rate, his or her voice and/or orientation.

(57) Abrégé : Le vêtement ou l'accessoire comporte : au moins un capteur (104, 106) de mesure d'au moins une grandeur physiologique du porteur dudit vêtement ou dudit accessoire; au moins un moyen (110) de détermination de stress en fonction d'au moins une mesure d'une dite grandeur physiologique; et une liaison (120) de transmission à distance, sans fil, de données représentatives de mesures fournies par chaque dit capteur. Dans des modes

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/026303 A1



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

de réalisation, un dit capteur est adapté à mesurer la fréquence cardiaque, le taux de saturation en oxygène du sang et la température corporelle du porteur, préférentiellement en pinçant le lobe d'une oreille du porteur. Par exemple ce capteur est un capteur optique qui met en œuvre deux longueurs d'ondes séparées. Dans des modes de réalisation, le moyen (110) de détermination de stress composite détermine le stress composite en fonction de la variabilité de la fréquence cardiaque, de la température corporelle, de la fréquence cardiaque de l'utilisateur, de sa voix et/ou de son orientation.

ACCESSOIRE PORTABLE TELEMETRIQUE DE MESURE DE PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES

5 La présente invention concerne un vêtement instrumenté communicant, notamment une cagoule ou un accessoire portable. Elle s'applique, en particulier, aux vêtements et accessoires portables à capteurs de grandeurs physiologiques communicants pour le suivi, à distance, de paramètres physiologiques, de position et orientation, de stress du porteur et/ou de paramètres d'environnement hostile. La présente invention trouve, notamment, des applications à la protection des pompiers opérationnels.

10 On connaît, notamment du document US 7,298,535, un casque doté de capteurs d'environnement du corps du porteur, par exemple de température à l'intérieur d'une combinaison ou de température d'objets externes, doté de moyens de communication avec un poste central. Cependant, ce casque ne permet pas de mesurer les grandeurs physiologiques du porteur et donc de déterminer sa condition physique, son épuisement ou son stress.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

A cet effet, selon un premier aspect, la présente invention vise un vêtement ou un accessoire portable, caractérisée en ce qu'il comporte :

- 20 - au moins un capteur de mesure d'au moins une grandeur physiologique du porteur,
- au moins un moyen de détermination de stress en fonction d'au moins une mesure d'une dite grandeur physiologique et
- 25 - une liaison de transmission à distance, sans fil, de données représentatives de mesures fournies par chaque dit capteur.

Grâce à ces dispositions, on peut, à distance, déterminer si le porteur est dans une bonne condition physique pour poursuivre sa mission opérationnelle.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur est adapté à mesurer la fréquence cardiaque du porteur.

30 Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur est adapté à mesurer la saturation en oxygène du sang du porteur.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur est adapté à mesurer la température corporelle du porteur.

35 Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur adapté à mesurer la température corporelle du porteur est un thermomètre optique sans contact.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur est adapté à mesurer la fréquence cardiaque, le taux de saturation en oxygène du sang et la température corporelle du porteur.

5 L'ensemble des mesures peut ainsi être effectué en un seul lieu du corps, ce qui réduit la gêne occasionnée au porteur par le capteur

Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur pince le lobe d'une oreille du porteur. Grâce à ces dispositions, la mise en place du ce capteur est aisée et rapide.

10 Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur est un capteur optique.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur optique met en œuvre au moins deux longueurs d'ondes séparées.

15 Grâce à ces dispositions, la cagoule objet de la présente invention permet de mesurer, localement ou à distance, la fréquence cardiaque, sa variabilité et/ou la saturation d'oxygène du sang, par exemple en utilisant la photo-pléthysmographie.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur est adapté à mesurer la fréquence de respiration du porteur.

20 Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur adapté à mesurer la fréquence de respiration du porteur détermine la fréquence de respiration à partir des données d'oxymétrie.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur est adapté à mesurer la variabilité du rythme cardiaque.

25 Selon des caractéristiques particulières, la cagoule objet de la présente invention comporte un moyen de détermination de stress composite, en fonction de ladite variabilité et d'une donnée représentative de la température corporelle et de la fréquence cardiaque du porteur.

Selon des caractéristiques particulières, la cagoule objet de la présente invention comporte un moyen de détermination de stress composite, en fonction d'un signal vocal du porteur.

30 Selon des caractéristiques particulières, la cagoule objet de la présente invention comporte un moyen de détermination du stress composite, en fonction de l'évolution de la position et/ou de l'orientation du porteur.

35 Selon des caractéristiques particulières, la cagoule objet de la présente invention, telle que succinctement exposée ci-dessus, comporte, en outre, au moins un capteur de mesure d'une valeur de paramètre d'environnement.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un capteur de mesure d'une valeur de paramètre d'environnement comporte un accéléromètre.

Grâce à ces dispositions, on augmente la fiabilité des mesures cardiaques, sanguines et/ou de stress pendant des mouvements intenses.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur de mesure de valeur de paramètre d'environnement est adapté à mesurer des mouvements du porteur.

5 Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur de mesure de valeur de paramètre d'environnement est adapté à mesurer des chocs subits par la tête ou le corps du porteur.

10 Selon des caractéristiques particulières, au moins un capteur de mesure d'une valeur de paramètre d'environnement comporte un thermomètre sans contact adapté à mesurer la température ambiante.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un capteur de mesure d'une valeur de paramètre d'environnement comporte un détecteur de gaz éventuellement toxiques.

15 Selon des caractéristiques particulières, au moins un dit capteur de mesure de valeur de paramètre d'environnement est adapté à déterminer la position géographique et/ou l'orientation du porteur.

Selon des caractéristiques particulières, la cagoule objet de la présente invention comporte un moyen de communication audio sans fil point à point avec des cagoules similaires.

20 Grâce à ces dispositions, le porteur peut communiquer avec les autres intervenants.

Selon des caractéristiques particulières, la cagoule objet de la présente invention comporte un moyen de détection de conditions de danger pour le porteur, la liaison de communication à distance étant adaptée à véhiculer un signal représentatif de ladite détection.

Selon un deuxième aspect, la présente invention vise un procédé de sécurisation d'un porteur d'un vêtement ou d'un accessoire portable, caractérisé en ce qu'il comporte :

30 - une étape de capture de mesure d'au moins une grandeur physiologique du porteur dudit vêtement ou dudit accessoire, par l'intermédiaire de capteurs intégrés audit vêtement ou audit accessoire portable,

- une étape de détermination de stress en fonction d'au moins une mesure d'une dite grandeur physiologique et

- une étape de transmission à distance, sans fil, de données représentatives de mesures fournies par chaque dit capteur.

35 Selon un troisième aspect, la présente invention vise un programme d'ordinateur, caractérisé en ce qu'il comporte des instructions exécutables par un processeur pour

implémenter le procédé objet de la présente invention, tel que succinctement exposé ci-dessus.

Selon un quatrième aspect, la présente invention vise un support d'information lisible par un processeur et comportant des instructions exécutables par un processeur pour implémenter le procédé objet de la présente invention, tel que succinctement exposé ci-dessus.

Les avantages, buts et caractéristiques particulières de ce procédé, de ce programme d'ordinateur et de ce support d'information étant similaires à ceux de la cagoule objet de la présente invention, tels que succinctement exposés ci-dessus, ils ne sont pas rappelés ici.

D'autres avantages, buts et caractéristiques de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre faite, dans un but explicatif et nullement limitatif, en regard des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente, schématiquement, un mode de réalisation particulier de la cagoule objet de la présente invention,
- la figure 2 représente, schématiquement, des courbes d'absorption optiques captées à des longueurs d'ondes différentes pour le sang chargé en oxygène ou désoxygéné,
- la figure 3 représente, schématiquement, un circuit électronique intégré à la cagoule illustrée en figure 1,
- la figure 4 représente, des fréquences représentatives de la variabilité des fréquences cardiaques pour des porteurs détendus et stressés,
- la figure 5 représente, sous forme d'un logigramme, des étapes mises en œuvre dans un mode de réalisation particulier du procédé objet de la présente invention et
- la figure 6 représente, schématiquement, un affichage de données géo-localisées mis en œuvre par la cagoule objet de la présente invention.

Dans toute la description, on a représenté les composants électroniques dans une cagoule. Cependant, la présente invention ne se limite pas à ce type de vêtement mais s'étend, bien au contraire, à tout autre type de vêtement ou d'accessoire portable, par exemple une veste, un brassard ou un casque. De plus, la cagoule décrite peut être intégrée à un vêtement et se comporter comme une capuche, par exemple dans un vêtement utilisé dans un environnement industriel.

Le but du premier mode de réalisation de la cagoule objet de la présente invention illustré en figure 1 est d'intégrer des moyens de détecter la fréquence cardiaque, la saturation d'oxygène, le mouvement ou les chocs, la température ambiante et la température corporelle d'un individu, ou porteur, en disposant ces moyens sur le corps de cet individu. Ce premier mode de réalisation est pourvu de capacités de communications sans fil, à partir de

mesures effectuées en un seul lieu du corps. Un système de géo-localisation, par exemple de type GPS (acronyme de « Global Positioning System » pour système de positionnement global), est intégré à la cagoule.

Ainsi, on observe, en figure 1, une cagoule 100 associée à un circuit électronique 102 comportant des composants électroniques réalisant les fonctions suivantes :

- un capteur 104 de grandeurs physiologiques cardiaques et sanguines du porteur,

- un capteur 106 de température corporelle du porteur,

- une carte 108 à microprocesseur 110, mémoire non volatile 112, horloge 114

10 et une pile 116,

- un module 118 de communication radiofréquence, par exemple Bluetooth (marque déposée),

- un module 120 de communication sur un réseau de téléphonie mobile,

- un accéléromètre 122,

15 - un module de géo-localisation 124,

- un module audio 126,

- un haut-parleur 128,

- un microphone 130,

- un module enfichable de batteries rechargeables 132,

20 - un module d'enregistrement et d'horodatage des communications vocales

134,

- un détecteur de gaz éventuellement toxiques 136,

- un module 138 de détection d'orientation dans l'espace,

- un module 140 de détection du mouvement dans l'espace,

25 - un module autonome 142 de détection de la position dans l'espace,

- un module 144 de reconstitution du déplacement dans l'espace et

- un filtre à particules lavable (non représenté), en partie avant.

On note que certains composants ou certaines fonctions peuvent être déportés à distance des capteurs et, pour les fonctions réalisées par un programme, à distance du porteur, une liaison de communication à distance permettant la transmission des données nécessaires à ces programmes.

La cagoule 100 est un vêtement technique présentant de fortes tenue au feu, tenue mécanique, tenue thermique, etc, adapté au domaine d'application de la présente invention (pompiers, motards, etc.) et qui présente une possibilité de retirer les circuits électroniques 102 pour l'entretien séparé de la cagoule 100 et de ces circuits 102.

La cagoule 100 incorpore un filtre à particules, réalisé en matériau synthétique à membrane éventuellement détachable et permettant une respiration aisée tout en prévenant

les poussières d'être respirés par l'utilisateur. La cagoule 100 est ainsi utilisable dans des milieux hostiles (fumées, poussières, etc.) et notamment en environnement professionnel contraignant (pompiers, etc.).

5 Le capteur 104 de grandeurs physiologiques cardiaques et sanguines du porteur est, par exemple, un capteur optique de type « clip oreille » qui pince le lobe de l'oreille, bi-fréquence, c'est-à-dire mettant en œuvre deux plages de longueurs d'ondes, par exemple les longueurs d'ondes vertes et bleues.

10 On note qu'un clip d'oreille permettant d'acquérir les informations physiologiques n'obture pas le canal auditif et permet d'utiliser les dispositifs usuels de communication audio (oreillette de téléphone, etc.).

L'utilisation d'un tel capteur optique permet la détermination de la fréquence cardiaque, de sa variabilité et de la saturation d'oxygène du sang, en utilisant la photo-pléthysmographie.

15 L'avantage d'utiliser la lumière verte pour la photo-pléthysmographie a été décrit dans le brevet US 5,830,137 (Scharf), et dans l'évaluation de la variabilité de la fréquence cardiaque par une méthode de démodulation de la fréquence cardiaque, (voir <http://www.biomedical-engineering-online.com/content/4/1/62>).

20 Elle est aussi décrite dans « the time-variable photoplethysmographic signal dependence of the heart synchronous signal on wavelength and sample volume », Med. Eng. Phys. Décembre 1995; 17 (8): 571-8 8564151. Dans ce document, les auteurs concluent « l'amplitude et le rapport signal sur bruit (SNR) à 560 nm est plus grand qu'à 940 nm pour la même intensité (0.029 mWmm). A 940 nm avec 1,37 et 2,77 mWmm la composante alternative du signal augmente avec le volume de fibres alors que le rapport S/B est peu affecté ».

25 Le module d'enregistrement et d'horodatage des communications vocales 134 utilise le signal de l'horloge 114 pour déterminer la date et l'heure, l'associer aux signaux vocaux reçus et émis par l'utilisateur et mémoriser les signaux ainsi associés.

30 Le détecteur de gaz 136 effectue la détection de différents gaz par intégration de capteurs dédiés dans la cagoule 100. Les niveaux de gaz détectés sont variables et peuvent déclencher des alarmes lorsqu'ils dépassent des valeurs limites prédéterminées. Les gaz concernés peuvent être en particulier, le monoxyde de carbone (CO), mais aussi des gaz détonants ou toxiques.

35 Le module 138 de détection d'orientation dans l'espace comporte au moins trois gyroscopes (en anglais « angular rate sensors ») pour connaître à tout instant l'orientation dans l'espace du porteur de la cagoule par rapport à l'axe vertical et dans le plan horizontal.

Le module 140 de détection du mouvement dans l'espace est capable de déterminer les mouvements dans l'espace sans repère extérieur grâce à l'intégration des signaux issus des gyroscopes 138 et/ou d'accéléromètres 122.

5 Le module autonome 142 de détection de la position dans l'espace est adapté à détecter la position du porteur dans l'espace sans repère extérieur grâce aux informations fournies par les gyroscopes et/ou les accéléromètres et à un traitement numérique par intégration temporelle. L'utilisation du module autonome 142 permet de suivre la position géographique du porteur dans l'espace en cas de perte du signal GPS.

10 Le module 144 de reconstitution du déplacement dans l'espace est adapté à reconstituer le cheminement suivi par le porteur dans l'espace à partir d'une référence donnée (lieu, temps) et de l'afficher sous forme de trajectoire en trois dimensions. Ce module 144 permet de connaître le cheminement exact du porteur et, éventuellement, de reconstituer le trajet parcouru ou de le visualiser pour l'envoi de secours.

15 La réalisation des modules 138, 140, 142 et 144 peut s'inspirer des systèmes de navigation de véhicules, notamment d'avion.

Le filtre à particules lavable 146, positionné en partie avant de la cagoule 100, est de type connu.

20 La figure 2 décrit les niveaux d'absorption du sang oxygéné, courbe 202, et désoxygéné, courbe 204, à différentes longueurs d'onde, notamment les longueurs d'ondes 206 et 208. Par rapport aux systèmes existants, la fiabilité des mesures est augmentée par l'utilisation de diodes vertes ou bleues pour un meilleur rapport signal sur bruit par rapport aux techniques utilisées avec des diodes rouges et infrarouges.

25 Le capteur 104 permet ainsi d'obtenir, par calcul, deux constantes primaires « HR » (acronyme de « Heart Rate » pour fréquence cardiaque) et « SPO2 » (taux de saturation d'Oxygène).

30 De plus, il est prévu d'utiliser un traitement du signal particulier conjuguant les données des détecteurs optiques et celles d'accéléromètres placés sur la cagoule, comme indiqué dans le document IMTC 2004 – Instrumentation and measurement technology conference, Como, Italy, May 18-20, 2004 (voir notamment la figure 6 de la communication de R. Giannetti, J.P. Silveira, M.L. Dotor, D. Golmayo, P. Martin, F. Miguel-Tobal, A. Bilbao et S.M. Lopez-Silva).

35 La figure 3 représente un circuit de traitement du signal intégré à la cagoule illustrée en figure 1, mettant en œuvre la connaissance des accélérations, pour améliorer le rapport signal/bruit du signal optique et en améliorer la lecture pour un traitement permettant d'extraire les fréquences recherchées pour les études du rythme cardiaque, du taux d'oxymétrie veineux et de la variabilité du rythme cardiaque. Par cette dernière information, une étude du stress est possible, comme exposé plus bas. Ce circuit présente deux étages

160 et 170. On rappelle que, dans le processus physiologique, le signal source est distordu en fonction des mouvements du corps, le signal distordu étant additionné au signal source. Dans le premier étage, 160, un accéléromètre 162 à MEMS (acronyme de « Microelectromechanical sensor » pour capteur miniature électromécanique) détermine les accélérations du mouvement du corps, tandis qu'un capteur portable 164 détermine le signal sanguin (par exemple l'absorption d'une longueur d'onde particulière). Dans le deuxième étage, 170, un filtre adaptatif 172 reçoit les signaux issus de l'accéléromètre 162 et du capteur portable 164 et, en mettant en œuvre un modèle dynamique, réalise l'élimination active de la perturbation (bruit) par injection d'un signal de même intensité en opposition de phase.

Le capteur 106 de température corporelle du porteur est de type thermomètre optique sans contact, par exemple le MELEXIS MLX90614 (marque déposée) à deux zones de mesure (infra rouge sans contact et thermo-résistance), qui capte aussi la température ambiante.

On observe que les mesures de grandeurs physiologiques, par les capteurs 104 et 106, sont effectuées en utilisant un système simple positionné en un seul lieu du corps, ici le lobe de l'oreille mais qui peut être, en variante, le poignet, la tempe ou le front.

La température corporelle est ainsi captée sur le même lieu du corps que les mesures de PPG (acronyme de « PhotoPléthysmoGraphie ») ou bien peut être déportée sur la tempe ou le front pour une meilleure précision. Le thermomètre est alors maintenu dans la cagoule par un passage prévu dans le tissu (doublure) et maintenu en regard de la peau.

Le microprocesseur 110 est, par exemple, de type MSP430 (marque déposée). Il présente les entrées et sorties suivantes :

A/ les entrées :

- analogiques des capteurs optiques 104, voie 1 correspondant à une première plage de longueurs d'ondes,
- analogiques des capteurs optiques 104, voie 2, correspondant à une deuxième plage de longueurs d'ondes,
- analogique capteur de température 106,
- analogique capteur accélérométrique 122,
- numérique de commande d'allumage ou extinction provenant d'un interrupteur (reliée à des capteurs capacitifs non représentés, par exemple de type QPROX QT11 (marque déposée),
- une entrée de signal d'antenne (non représentée),
- une entrée du circuit de géo-localisation GPS 124,
- analogiques et/ou numérique de capteurs de détection de gaz 136,
- analogiques et/ou numérique de capteurs d'orientation dans l'espace 138 et

- analogiques et/ou numérique de capteurs de mouvements 140.

B/ des sorties vers :

- le module 120 pour transmission de données ou module de communication de téléphonie mobile GPRS (acronyme de « General Packet Radio Services » pour services radio à paquet général), éventuellement après un relais mettant en œuvre le standard Bluetooth,

- le module 118 de communication radiofréquence, par exemple mettant en œuvre le standard Bluetooth,

- des diodes électroluminescentes (non représentées) de contrôle d'allumage ou extinction et de communication,

- des capteurs optiques, pour alimentation et synchronisation (non représentés) et

- le module audio 126.

La mémoire non volatile 112 est, par exemple, de type mémoire flash EPROM (acronyme de « Erasable Programmable Read Only Memory » pour mémoire morte programmable effaçable) de capacité de un Gigabit.

La pile 116 est, par exemple, de type Pile Li-Ion, par exemple Korea Power Cell PD3535 (marques déposées).

Le module 118 de communication RF est un système radio « full duplex » entre deux porteurs (binôme) donnant une possibilité de communication vers l'extérieur (poste de commandement, etc.) et d'un poste de commandement extérieur vers le binôme par action sur un alternat. Le mode prioritaire permet au binôme d'entendre le poste de commandement qui coupe la communication binôme. Dans l'exemple d'une communication audio au standard BlueTooth, le module 118 est, par exemple, de type module BT BLUEGIGA (marque déposée) et met en œuvre le standard Bluetooth. En variante, il est constitué par exemple d'un module radio fréquence CCXXXX de Texas Instrument (Marque déposée). La cagoule 100 inclut ainsi une communication radio point à point pour contact phonique avec les autres porteurs de cagoules similaires. La cagoule 100 constitue ainsi un équipement complet de réception et transmission à distance, sans fil, de données numériques codant la voix et permettant une communication vocale ouverte, de type interphone (« full-duplex »), avec d'autres porteurs d'un équipement similaire.

Pour véhiculer des signaux audio permettant aux différents porteurs de vêtements ou accessoires objets de la présente invention de communiquer par liaison radio point à point sans intervention manuelle de leur porteur, la cagoule 100 est ainsi équipée du module 118 de communication RF, du microphone 130 et du haut-parleur 128. Ce module 118, ce microphone 130 et ce haut-parleur 128 peuvent être classiques ou utiliser la conduction osseuse, en étant positionnés, par exemple, derrière l'oreille, à proximité de la trachée ou en une autre disposition compatible. Le module de communication 118 peut être intégré à

l'électronique de traitement-communication ou se présenter sous la forme d'un équipement OEM (acronyme de « Original Equipment Manufacturer » pour fabricant d'équipement original) comme développé par la société Savox (marque déposée). Cette communication point à point permet d'augmenter la sécurité entre les proches coéquipiers lors d'une intervention.

On note que l'enregistrement et l'horodatage des communications vocales est, en variante, effectué par un tiers distant, par exemple le poste de commandement.

La liaison radio faible puissance mise en œuvre par le module 118 permet, en outre, de commander l'activation, par le biais d'un interrupteur radio, d'un ou plusieurs modules lumineux (non représentés) d'au moins une alarme extérieure (diodes électroluminescentes, éventuellement clignotantes) autonome à fixer sur un vêtement du porteur (veste, blouson, pantalon, etc.) à l'aide de bandes auto adhésives, par exemple de type Velcro (marque déposée), pour signaler l'état alarmant du porteur.

Le module 120 de communication sur un réseau de téléphonie mobile est, par exemple, combiné au module de géo-localisation 124 dans un module de type LOCOSYS muni d'une antenne FRACTUS (marques déposées) par exemple. Une communication bidirectionnelle permet de reconfigurer les capteurs à distance pour divers modes de fonctionnement ou applications.

L'accéléromètre 122 est de type accéléromètre trois axes, par exemple l'accéléromètre SCA 3000 (marque déposée). L'incorporation d'un accéléromètre multiaxes permet d'augmenter la fiabilité des mesures optiques dans le mouvement intense (par exemple pendant l'activité sportive) par un traitement du signal approprié, détection de l'activité physique et des dépenses caloriques. Pour le calcul de dépense calorique, ou énergétique, le lecteur pourra se reporter à un algorithme de type « OwnCal » de la société Polar (marques déposées), basé sur les données physiologiques du porteur (taille, sexe, poids, âge) et la fréquence cardiaque pendant l'exposition ou l'exercice).

L'accéléromètre 122 est disposé sur le boîtier (non représenté) du capteur optique 104 ou sur un boîtier électronique déporté, solidaire de la cagoule 100 et de la tête du porteur.

Le microprocesseur 110 effectue, notamment, une détermination du Stress « composite », combinaison d'une composante de stress physiologique (dont une partie thermique) et d'une composante de stress « mental ». Grâce à la précision des mesures de fréquence cardiaque et au taux d'échantillonnage élevé (>1KHz), on extrait la variabilité de la fréquence cardiaque. Cela permet d'évaluer l'évolution de l'état de santé d'une personne, son niveau de stress physiologique ou une maladie en évolution par l'étude de cette variabilité (décomposition temps-fréquences).

En variante, le stress composite est mesuré par traitement de la voix, par exemple par analyse des intonations, ou par traitement des orientations successives du porteur dans l'espace, la variation plus souvent répétée d'orientation traduisant un stress composite plus élevé. Ces différentes manières de déterminer le stress composite sont, en variante, mises en œuvre conjointement.

La mesure du système parasympathique par la VRC (acronyme de « Variabilité du Rythme Cardiaque ») permet d'accéder de manière simple aux conditions physiques et mentales instantanées de la personne. Ce moyen est aussi un facteur de prédictibilité des conditions physiologiques optimales.

L'indice de stress physiologique (en anglais « Physiological Strain Index » dont l'acronyme est « PSI ») a été étudié dans le cas particulier des personnes exposées aux grandes températures pour dégager une notion plus globale incluant les effets de la chaleur :

$$PSI = 5(T_{ret} - T_{re0}) \cdot (39,5 - T_{re0})^{-1} + 5(HR_t - HR_0) \cdot (180 - HR_0)^{-1}$$

où T_{ret} et HR_t sont des mesures simultanées prises à un instant t . T_{re} et HR , qui décrivent la charge combinée du système cardiovasculaire et le système thermorégulateur, ont été associés aux mêmes pondérations par le biais de la constante « 5 ». Ainsi, l'indice de stress physiologique a été échelonné dans une gamme allant de 0 à 10, dans les limites des valeurs suivantes : $36,5^{\circ}\text{C} \leq T_{re} \leq 39,5^{\circ}\text{C}$ et $60 \text{ ppm} \leq HR \leq 180 \text{ ppm}$, ppm étant, ici, l'acronyme de pulsations par minute.

L'analyse du signal de variabilité du pouls conduit à une possibilité de prise de décision d'alerte basée sur un état réel de la personne.

Pour l'étude du stress ou de la fatigue on réalise donc une analyse mathématique, par transformation de Fourier ou par ondelettes, de la variabilité du rythme cardiaque pour séparer les composantes fréquentielles en basses fréquences (« BF ») et hautes fréquences (« HF ») et l'on s'intéresse à leur ratio. Ces composantes représentent respectivement le système nerveux sympathique (BF: 0,04 à 0,15 Hz) et parasympathique (HF: 0,15 à 0,4 Hz). Pour des personnes en bonne santé, la baisse de l'activité parasympathique est liée à la dépression ou la fatigue, selon l'article de MM. Hughes et Stoney « Psychosomatic Medicine », 62(6) : 796 (2000).

La figure 4 illustre les amplitudes pour des basses fréquences BF 406 et pour des hautes fréquences HF 408, dans le cas du même porteur détendu, courbe 402, ou stressé, courbe 404. Comme on le comprend aisément, le ratio des amplitudes moyennes passe d'environ 1 pour le porteur détendu, à plus de 3 pour un porteur stressé.

La décomposition de la VRC en ondelettes a été utilisée conjointement à de la logique floue par l'Université de Vanderbilt pour étudier le stress (Voir « Online Stress Detection using Psychophysiological Signal for Implicit Human-Robot Cooperation », Robotica (2002) Volume 20 (6), pp. 673-686, 2002 Cambridge University Press, U.K.).

La composante « physiologique » du stress étant déterminée par le calcul du PSI et la somme (stress global) étant identifiée par l'étude de la variabilité du rythme cardiaque stress, ou, en variante par traitement de la voix (intonation), ou de l'orientation dans l'espace, après quantification, on fournit une indication de la partie « mentale » du stress, seconde
5 composante du stress global.

La visualisation des paramètres de stress peut se présenter sous une forme permettant de mettre en évidence les caractéristiques recherchées.

On définit alors une combinaison optimale de ces deux composantes de stress physiologique et du stress mental (au repos, sans conditions stressantes d'environnement
10 physique) et on y adjoint des effets cumulatifs (intégration du paramètre temporel) pour dégager un seuil d'alerte, selon les individus ou leur activité.

Préférentiellement, le microprocesseur 110 effectue un traitement numérique pour déterminer la fréquence de respiration du porteur à partir des données d'oxymétrie. Un tel
15 procédé est décrit dans le document « A comparison of signal processing techniques for the extraction of breathing rate from the photoplethysmogram » de Susannah G. Flemming et Lionel Tarassenko (Proceedings of world academy of sciences, engineering and technology, col. 24, Oct. 2007 ISSN 1307-6884) qui indique une possibilité de mesure du taux de respiration avec un taux d'erreur de 0,04 inspiration par minute.

Les applications de la cagoule objet de la présente invention, intégrant l'ensemble
20 capteurs, électronique de traitement et de communication, sont notamment le suivi de santé des personnes en milieu hostile (pompiers, etc.) et des pilotes d'engins (voitures, motos, etc.).

Les renseignements recueillis par les capteurs corporels sont transmis par radio (Bluetooth ou autre technologie sans fil autonome) à un relais local qui peut se composer
25 d'un module GPRS/3G autonome, comme un téléphone mobile. Une version complètement autonome est équipée d'une radio de type GPRS ou toute autre technologie sans fil pour communication de données vers un serveur distant. Les renseignements sont envoyés de manière sécurisée à un serveur utilisant par exemple le protocole XMPP (acronyme « eXtensible Messaging and Presence Protocol » pour protocole extensible de messages et
30 de présence).

Les informations transmises au poste central, par le module de communication 120 ou par le module de communication 118, sont accessibles pour visualisation sur un ordinateur et accessibles sur la toile (« web ») dans un format permettant un géo-localisation et l'accès aux paramètres physiques et physiologiques de chaque porteur d'une cagoule
35 objet de la présente invention, comme illustré en figure 6.

On observe, en figure 6, que, pour chaque porteur d'une cagoule objet de la présente invention (ici deux porteurs sont représentés par des carrés sombres), des

marqueurs (ici des carrés clairs) 602 et 604 représentent, sur un fond de carte 600, les positions successives occupées et une fenêtre, 606 et 608, liée à la dernière position occupée, fournit des données (non représentées) d'alerte, de stress, d'activité, de fréquence cardiaque, de températures, ou toute autre donnée captée ou calculée comme indiqué ci-dessus.

La cagoule objet de la présente invention peut être déclinée dans une version professionnelle (pour les pompiers, par exemple). La partie électronique (voir figures 1 et 3), notamment, peut être certifiée aux normes ATEX (acronyme de « ATmosphères Explosibles ») ou autres normes particulières.

On observe, en figure 5, des étapes mises en œuvre dans un mode de réalisation particulier du procédé objet de la présente invention, adapté au mode de réalisation particulier de la cagoule objet de la présente invention décrite ci-dessus, en regard des figures 1 à 4. Bien que les étapes illustrées en figure 5 soient représentées comme une succession, elles sont préférentiellement mises en œuvre simultanément, par une fonction multitâche du microprocesseur.

On observe, en figure 5, que le fonctionnement de la cagoule commence par une étape 502 de configuration de la cagoule ou du poste central pour associer, à un identifiant de la cagoule, des données physiologiques du porteur (taille, sexe, poids, âge, paramètres de composantes de stress au repos).

Puis, au cours d'une étape 504 on capture des données d'au moins une grandeur physiologique du porteur et d'au moins une valeur de paramètre d'environnement du porteur, parmi les suivantes :

- absorption pour une première plage de longueurs d'ondes optiques,
- absorption pour une deuxième plage de longueurs d'ondes optiques,
- taux de saturation d'oxygène du sang,
- température corporelle du porteur,
- accélération de la tête et/ou du corps du porteur,
- température ambiante,
- présence et taux de gaz,
- orientation dans l'espace,
- mouvement dans l'espace et
- localisation géographique du porteur.

Puis, au cours d'une étape 506, on effectue une détermination de la fréquence cardiaque en fonction des signaux d'absorption.

Au cours d'une étape 508, on effectue une détermination de la variabilité de la fréquence cardiaque.

Au cours d'une étape 510, on effectue une détermination de la saturation d'oxygène du sang, en utilisant la photo-pléthysmographie, en fonction des signaux d'absorption.

Au cours d'une étape 512, on effectue une détermination de la fréquence de respiration du porteur.

5 Au cours d'une étape 514, on effectue une détection de l'activité physique.

Au cours d'une étape 516, on effectue une détermination des dépenses caloriques ou énergétiques, par exemple basée sur les données physiologiques du porteur (taille, sexe, poids, âge) et la fréquence cardiaque pendant l'exposition ou l'exercice.

10 Au cours d'une étape 518, on effectue une détermination du Stress « Composite », combinaison du Stress Physiologique (dont une partie thermique) et du Stress « Mental » par analyse de la variabilité de la fréquence cardiaque (décomposition temps-fréquences) en fonction de la charge combinée du système cardiovasculaire et le système thermorégulateur.

Au cours d'une étape 520, on effectue une détermination de la composante physiologique du stress par le calcul du PSI.

15 En variante, on détermine le stress composite puis le stress physiologique en fonction d'un traitement de la voix et/ou de l'orientation dans l'espace.

Au cours d'une étape 522, on effectue une détermination de la composante mentale du stress à partir du stress global et de la composante physiologique du stress.

20 Au cours d'une étape 524, on effectue une intégration de la composante mentale du stress sur une durée prédéterminée précédant l'instant présent.

Au cours d'une étape 526, on effectue une détermination de conditions d'alerte en fonction de l'intégration du stress mental.

25 Au cours d'une étape 528, en cas de détection de conditions d'alerte, on effectue une commande d'allumage ou extinction d'un voyant d'alarme ou d'une alarme sonore locale.

Au cours d'une étape 530, on effectue une communication vocale locale avec d'autres porteurs de cagoules similaires (par l'intermédiaire du module de communication Bluetooth ou d'un module radio-fréquence). Au cours de cette étape 530 on effectue aussi un horodatage et un enregistrement des communications vocales.

30 Au cours d'une étape 532, on effectue une communication sur un réseau radio fréquence, pour transmettre, au poste central, des données recueillies et/ou déterminées par la cagoule et les signaux vocaux échangés par le porteur.

35 Au cours d'une étape 534, on effectue une communication depuis le poste central avec le porteur par l'intermédiaire du module audio. Au cours de cette étape 534, optionnellement, on effectue une reconfiguration des capteurs et/ou du mode de

fonctionnement, à distance, par l'intermédiaire d'une communication bidirectionnelle avec un poste central.

On note que certaines étapes de détermination décrites ci-dessus peuvent être déportées à distance du porteur, une liaison de communication à distance permettant la transmission des données nécessaires à ces programmes.

Au cours d'une étape 536, on effectue une reconstitution du cheminement dans l'espace du porteur, à partir d'une référence donnée (lieu, temps), en trois dimensions.

Au cours d'une étape 538, on met à disposition, au niveau du poste central, les données reçues (données captées, déterminées et échanges vocaux), notamment par visualisation sur un écran d'ordinateur et/ou mise en accès sur la toile (« web ») dans un format permettant un géo-localisation et l'accès aux paramètres physiques et physiologiques de chaque porteur.

Cette fonctionnalité permet de connaître le cheminement exact du porteur de cagoule et, éventuellement, de reconstituer le trajet parcouru ou de le visualiser pour l'envoi de secours.

REVENDEICATIONS

1. Vêtement ou accessoire portable (100), caractérisée en ce qu'il comporte :
- au moins un capteur (104, 106, 110) de mesure d'au moins une grandeur physiologique du porteur,
 - au moins un moyen (110) de détermination de stress en fonction d'au moins une mesure d'une dite grandeur physiologique et
 - une liaison (120) de transmission à distance, sans fil, de données représentatives de mesures fournies par chaque dit capteur.
2. Vêtement ou accessoire portable (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (104) est adapté à mesurer la fréquence cardiaque du porteur.
3. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (104) est adapté à mesurer la saturation en oxygène du sang du porteur
4. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (106) est adapté à mesurer la température corporelle du porteur.
5. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (104) adapté à mesurer la température corporelle du porteur est un thermomètre optique sans contact.
6. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (104) est adapté à mesurer la fréquence cardiaque, le taux de saturation en oxygène du sang et la température corporelle du porteur.
7. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (104) pince le lobe d'une oreille du porteur.
8. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (104) est un capteur optique.
9. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur optique (104) met en œuvre au moins deux longueurs d'ondes séparées.
10. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (104, 110) est adapté à mesurer la fréquence de respiration du porteur.

11. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (104, 110) adapté à mesurer la fréquence de respiration du porteur détermine la fréquence de respiration à partir de données d'oxymétrie.

5 12. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (104, 110) est adapté à mesurer la variabilité du rythme cardiaque.

10 13. Vêtement ou accessoire portable (100) selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen (110) de détermination de stress composite, en fonction de ladite variabilité et d'une donnée représentative de la température corporelle et de la fréquence cardiaque du porteur.

14. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen (110) de détermination de stress composite, en fonction d'un signal vocal du porteur.

15 15. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen (110) de détermination de stress composite, en fonction de l'évolution de la position et/ou de l'orientation du porteur.

20 16. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, au moins un capteur (106, 122, 124, 138, 140, 142, 144) de mesure d'une valeur de paramètre d'environnement.

17. Vêtement ou accessoire portable (100) selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'au moins un capteur de mesure d'une valeur de paramètre d'environnement comporte un accéléromètre (122).

25 18. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 16 ou 17, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (122, 138, 140, 142, 144) de mesure de valeur de paramètre d'environnement est adapté à mesurer des mouvements du porteur.

30 19. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (122) de mesure de valeur de paramètre d'environnement est adapté à mesurer des chocs subits par la tête ou le corps du porteur.

35 20. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, caractérisé en ce qu'au moins un capteur de mesure d'une valeur de paramètre d'environnement comporte un thermomètre sans contact adapté à mesurer la température ambiante.

21. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 16 à 20, caractérisé en ce qu'au moins un capteur de mesure d'une valeur de paramètre d'environnement comporte un détecteur de gaz éventuellement toxiques.

5 22. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 16 à 21, caractérisé en ce qu'au moins un dit capteur (138, 140, 142, 144) de mesure de valeur de paramètre d'environnement est adapté à déterminer la position géographique et/ou l'orientation du porteur.

10 23. Vêtement ou accessoire portable (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de communication (118) audio sans fil point à point avec des vêtements ou accessoires portables similaires.

24. Vêtement ou accessoire portable (100) selon la revendication 23, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de détection de conditions de danger pour le porteur, le moyen de communication à distance (118, 120) étant adaptée à véhiculer un signal représentatif de ladite détection.

15 25. Procédé de sécurisation d'un porteur d'un vêtement ou d'un accessoire portable, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une étape (504) de capture de mesure d'au moins une grandeur physiologique du porteur dudit vêtement ou dudit accessoire, par l'intermédiaire de capteurs intégrés audit vêtement ou audit accessoire portable,

20 - une étape (520) de détermination de stress en fonction d'au moins une mesure d'une dite grandeur physiologique et

- une étape (532) de transmission à distance, sans fil, de données représentatives de mesures fournies par chaque dit capteur.

25 26. Programme, caractérisé en ce qu'il comporte des instructions exécutables par un processeur (110) pour implémenter le procédé selon la revendication 25.

27. Support d'information lisible par un processeur (110) et comportant des instructions exécutables par ledit processeur pour implémenter le procédé selon la revendication 25.

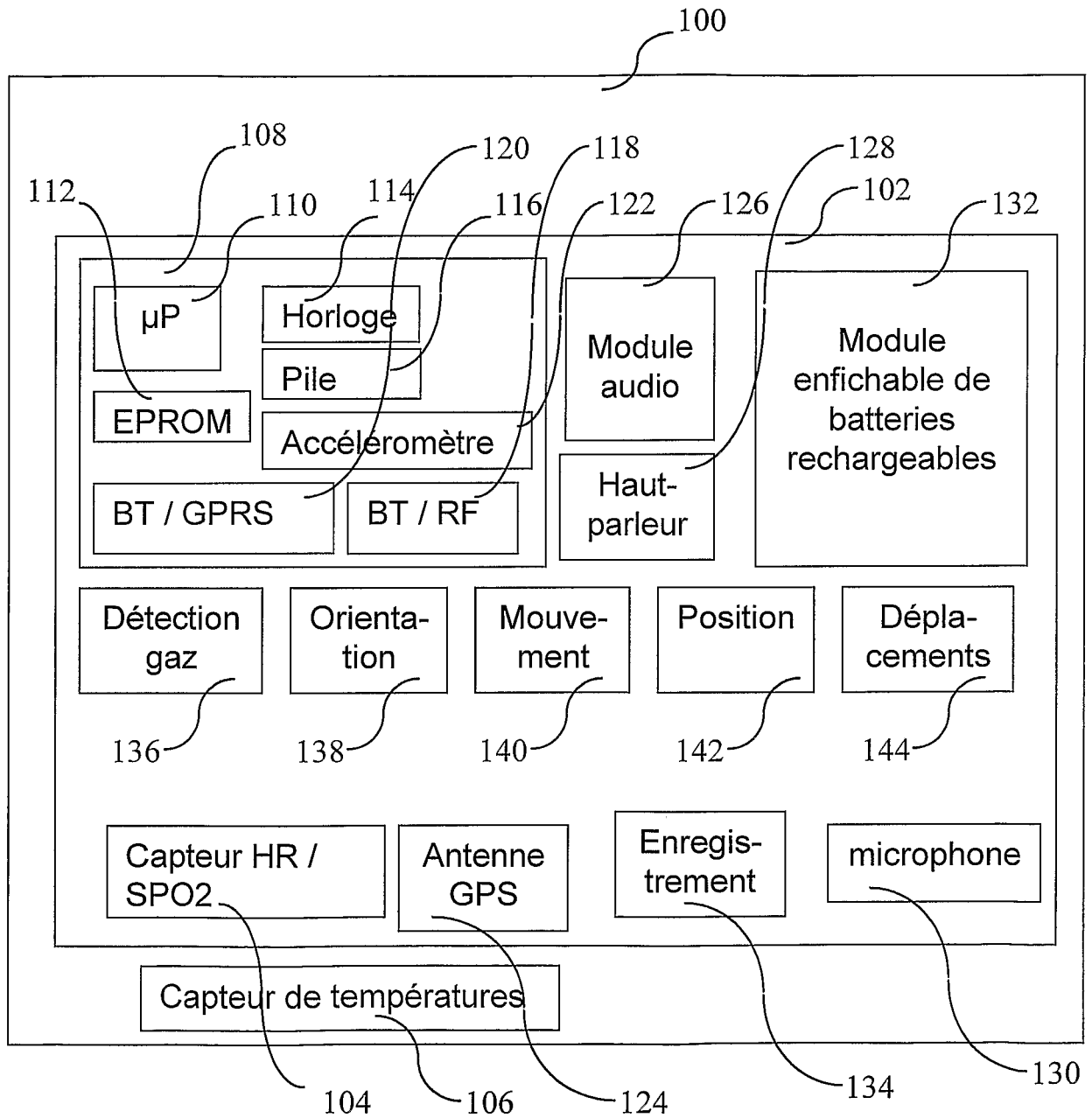


Figure 1

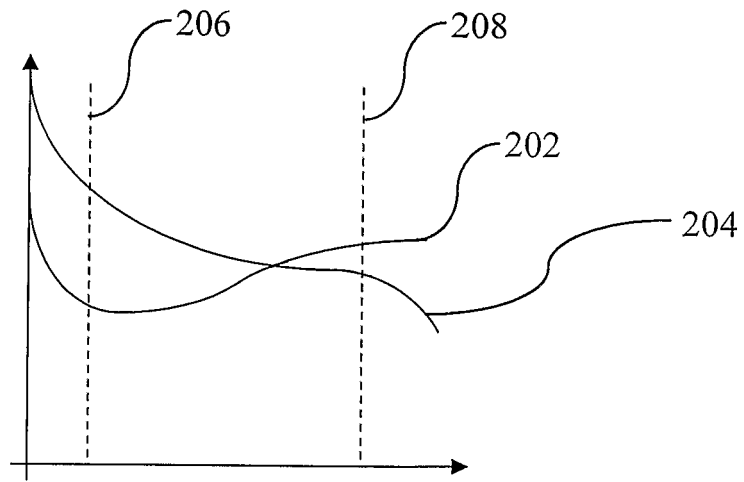


Figure 2

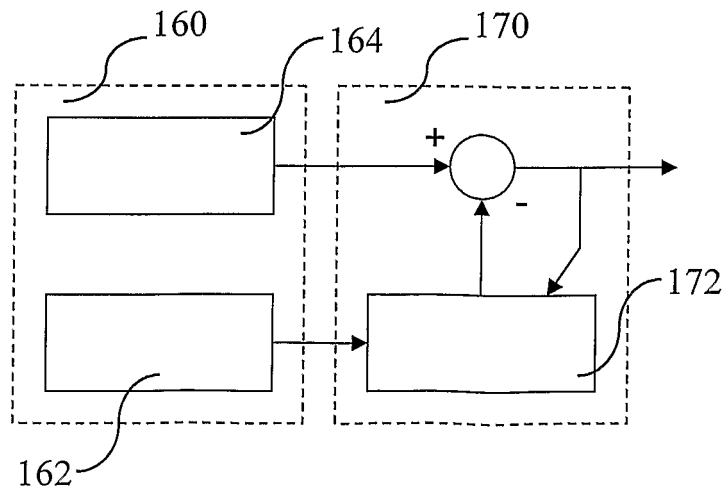


Figure 3

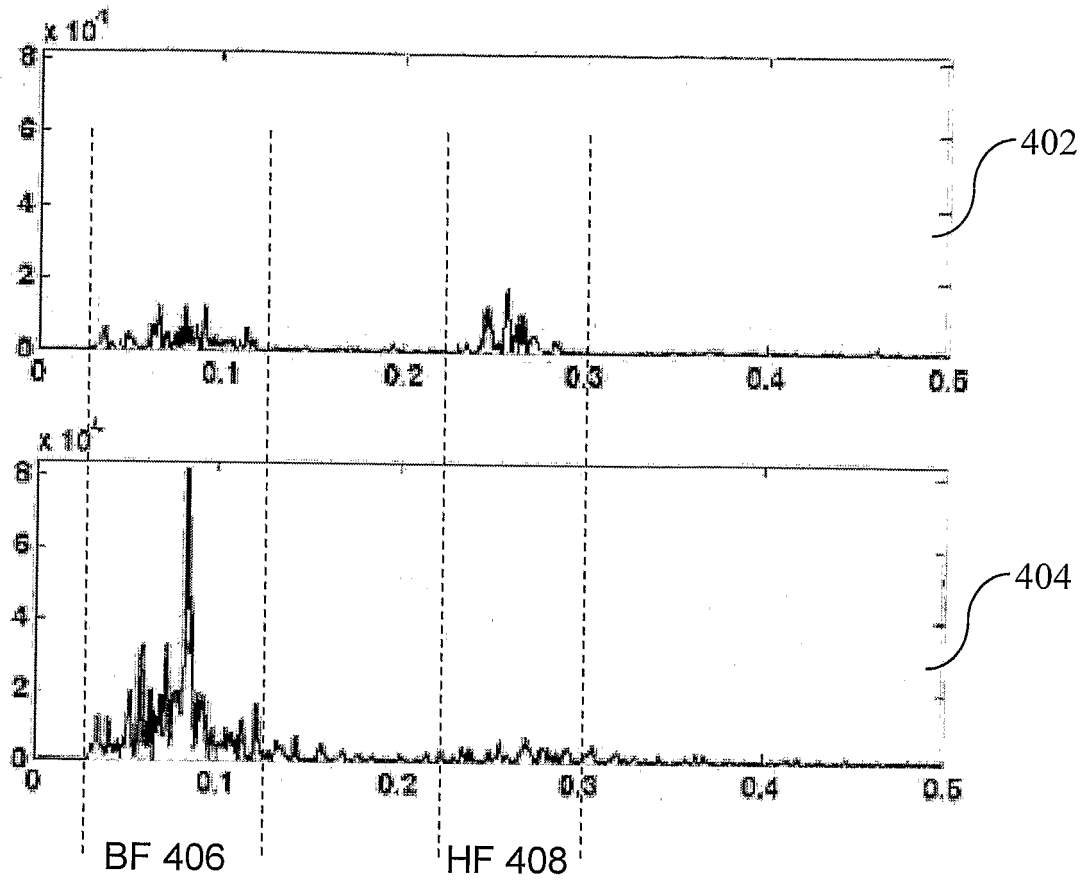


Figure 4

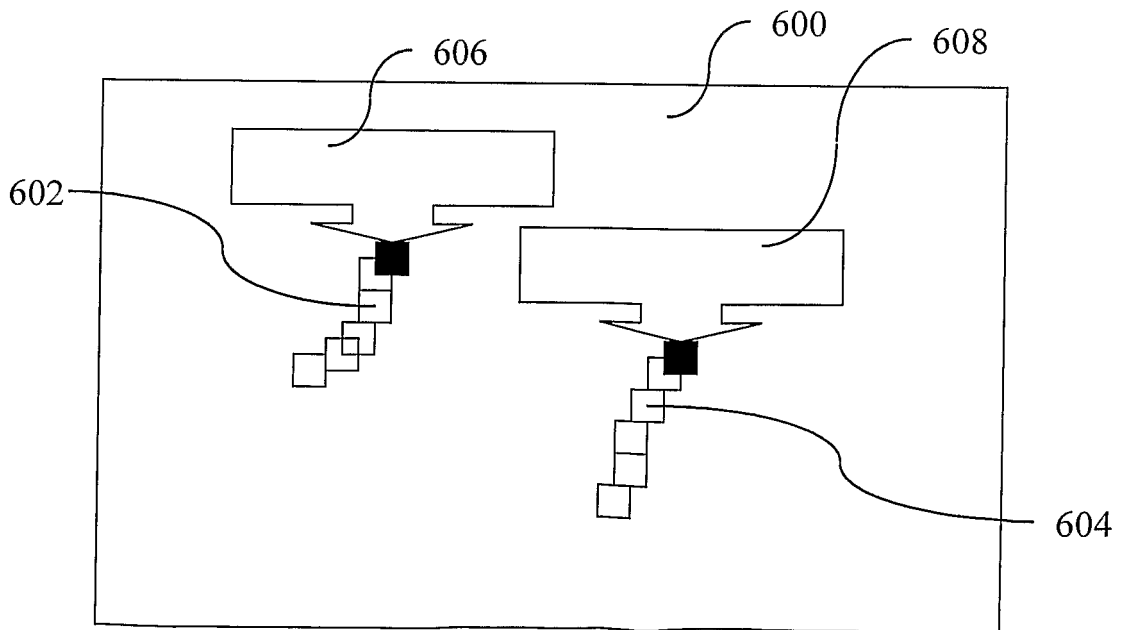


Figure 6

4/4

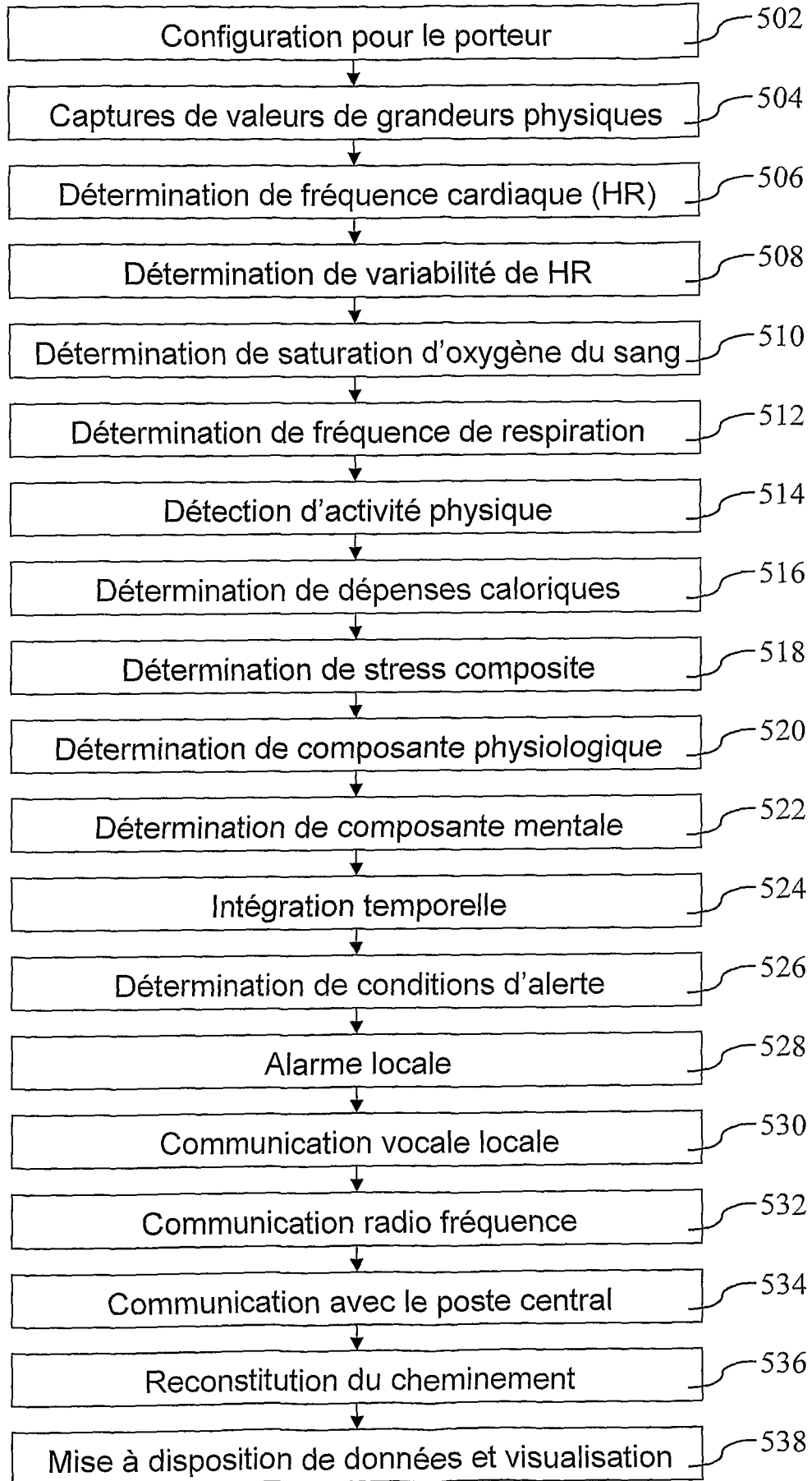


Figure 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/000975

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B5/00 A61B5/02
ADD. A61B5/0205 A61B5/024 A61B5/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/146890 A1 (LEBOEUF STEVEN FRANCIS [US] ET AL) 19 June 2008 (2008-06-19) paragraphs [0005], [0006], [0008], [0009], [0012], [0021], [0062], [0071], [0093], [0101], [0111], [0146], [0147], [0153]	1-27
X	US 2007/239038 A1 (NICOLAESCU ION V [US] ET AL) 11 October 2007 (2007-10-11) paragraphs [0014], [0072] - [0074], [0076] - [0077]	1-27
X	US 2006/029198 A1 (DORNEICH MICHAEL C [US] ET AL) 9 February 2006 (2006-02-09) paragraphs [0008], [0020], [0022] - [0024], [0026], [0029], [0031], [0038]	1-27
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

9 December 2009

17/12/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Albrecht, Ronald

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/000975

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO 2006/111948 A2 (COHEN DAVID [IL]) 26 October 2006 (2006-10-26) page 9, line 7 - line 15 figure 3 page 15, line 3 - page 16, line 7 page 11, line 16 - line 20 page 14, line 23 - line 30 page 13, line 24 - line 25 page 11, line 11 - line 26 page 4, line 9 - page 5, line 15</p>	1-27
X	<p>US 2006/125623 A1 (APPELT DAREN R [US] ET AL) 15 June 2006 (2006-06-15) paragraphs [0010], [0014], [0022] - [0040], [0044], [0086] - [0087], [0089], [0090]</p>	1-27
X	<p>WO 2007/149856 A2 (VIVOMETRICS INC [US]; DERCHAK P ALEXANDER [US]; MYERS LANCE [US]; LUCI) 27 December 2007 (2007-12-27) page 5, line 27 - line 29 page 6, line 6 - page 7, line 8 page 23, line 20 - line 22</p>	1-27
X	<p>US 6 199 550 B1 (WIESMANN WILLIAM PAUL [US] ET AL) 13 March 2001 (2001-03-13) column 2, line 66 - column 3, line 33 page 3, line 4 - line 9 column 5, line 9 - line 12 column 5, line 34 - line 42 column 5, line 62 - line 67 column 6, line 1 - line 12 column 7, line 63 - line 66 column 11, line 1 - line 3 column 12, line 38 - line 40 column 14, line 18 - line 33</p>	1-27
X	<p>FR 2 737 651 A1 (SZCZYGIEL JOSEPH [BE]) 14 February 1997 (1997-02-14) page 1, line 1 - line 8 page 3, line 21 - line 27 page 4, line 8 - line 12 page 5, line 1 - line 4 page 6, line 28 - line 32</p>	1-27
X	<p>WO 2008/085511 A1 (CABRERA RONALD J [US]) 17 July 2008 (2008-07-17) page 2, line 21 - page 3, line 8 page 3, line 31 - page 4, line 4 page 5, line 10 - page 6, line 2</p>	1-27
	-/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/000975

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MORAN D S ET AL: "A physiological strain index to evaluate heat stress." THE AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY JUL 1998, vol. 275, no. 1 Pt 2, July 1998 (1998-07), pages R129-R134, XP002559055 ISSN: 0002-9513 abstract -----	13
A	SG FLEMING ET AL: "A comparison of signal processing techniques for the extraction of breathing rate from the photoplethysmogram" PROCEEDINGS OF WORLD ACADEMY OF SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY, WORLD ACADEMY OF SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY, TR, vol. 24, 1 October 2007 (2007-10-01), pages 276-280, XP009105542 ISSN: 1307-6884 cited in the application abstract -----	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/000975

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008146890 A1	19-06-2008	EP 2094152 A1 WO 2008088511 A1	02-09-2009 24-07-2008
US 2007239038 A1	11-10-2007	NONE	
US 2006029198 A1	09-02-2006	NONE	
WO 2006111948 A2	26-10-2006	US 2006241521 A1	26-10-2006
US 2006125623 A1	15-06-2006	NONE	
WO 2007149856 A2	27-12-2007	AU 2007261061 A1 CA 2656062 A1 EP 2034882 A2 US 2008045815 A1	27-12-2007 27-12-2007 18-03-2009 21-02-2008
US 6199550 B1	13-03-2001	US 6606993 B1	19-08-2003
FR 2737651 A1	14-02-1997	NONE	
WO 2008085511 A1	17-07-2008	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/000975

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

 INV. A61B5/00 A61B5/02
 ADD. A61B5/0205 A61B5/024 A61B5/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

 Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
 A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2008/146890 A1 (LEBOEUF STEVEN FRANCIS [US] ET AL) 19 juin 2008 (2008-06-19) alinéas [0005], [0006], [0008], [0009], [0012], [0021], [0062], [0071], [0093], [0101], [0111], [0146], [0147], [0153]	1-27
X	US 2007/239038 A1 (NICOLAESCU ION V [US] ET AL) 11 octobre 2007 (2007-10-11) alinéas [0014], [0072] - [0074], [0076] - [0077]	1-27
X	US 2006/029198 A1 (DORNEICH MICHAEL C [US] ET AL) 9 février 2006 (2006-02-09) alinéas [0008], [0020], [0022] - [0024], [0026], [0029], [0031], [0038]	1-27
	----- -/--	

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 décembre 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/12/2009

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Albrecht, Ronald

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/000975

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>WO 2006/111948 A2 (COHEN DAVID [IL]) 26 octobre 2006 (2006-10-26) page 9, ligne 7 - ligne 15 figure 3 page 15, ligne 3 - page 16, ligne 7 page 11, ligne 16 - ligne 20 page 14, ligne 23 - ligne 30 page 13, ligne 24 - ligne 25 page 11, ligne 11 - ligne 26 page 4, ligne 9 - page 5, ligne 15</p>	1-27
X	<p>US 2006/125623 A1 (APPELT DAREN R [US] ET AL) 15 juin 2006 (2006-06-15) alinéas [0010], [0014], [0022] - [0040], [0044], [0086] - [0087], [0089], [0090]</p>	1-27
X	<p>WO 2007/149856 A2 (VIVOMETRICS INC [US]; DERCHAK P ALEXANDER [US]; MYERS LANCE [US]; LUCI) 27 décembre 2007 (2007-12-27) page 5, ligne 27 - ligne 29 page 6, ligne 6 - page 7, ligne 8 page 23, ligne 20 - ligne 22</p>	1-27
X	<p>US 6 199 550 B1 (WIESMANN WILLIAM PAUL [US] ET AL) 13 mars 2001 (2001-03-13) colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 33 page 3, ligne 4 - ligne 9 colonne 5, ligne 9 - ligne 12 colonne 5, ligne 34 - ligne 42 colonne 5, ligne 62 - ligne 67 colonne 6, ligne 1 - ligne 12 colonne 7, ligne 63 - ligne 66 colonne 11, ligne 1 - ligne 3 colonne 12, ligne 38 - ligne 40 colonne 14, ligne 18 - ligne 33</p>	1-27
X	<p>FR 2 737 651 A1 (SZCZYGIEL JOSEPH [BE]) 14 février 1997 (1997-02-14) page 1, ligne 1 - ligne 8 page 3, ligne 21 - ligne 27 page 4, ligne 8 - ligne 12 page 5, ligne 1 - ligne 4 page 6, ligne 28 - ligne 32</p>	1-27
X	<p>WO 2008/085511 A1 (CABRERA RONALD J [US]) 17 juillet 2008 (2008-07-17) page 2, ligne 21 - page 3, ligne 8 page 3, ligne 31 - page 4, ligne 4 page 5, ligne 10 - page 6, ligne 2</p>	1-27
	-/--	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>MORAN D S ET AL: "A physiological strain index to evaluate heat stress." THE AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY JUL 1998, vol. 275, no. 1 Pt 2, juillet 1998 (1998-07), pages R129-R134, XP002559055 ISSN: 0002-9513 abrégé</p>	13
A	<p>-----</p> <p>SG FLEMING ET AL: "A comparison of signal processing techniques for the extraction of breathing rate from the photoplethysmogram" PROCEEDINGS OF WORLD ACADEMY OF SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY, WORLD ACADEMY OF SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY, TR, vol. 24, 1 octobre 2007 (2007-10-01), pages 276-280, XP009105542 ISSN: 1307-6884 cité dans la demande abrégé</p> <p>-----</p>	11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/000975

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008146890 A1	19-06-2008	EP 2094152 A1 WO 2008088511 A1	02-09-2009 24-07-2008
US 2007239038 A1	11-10-2007	AUCUN	
US 2006029198 A1	09-02-2006	AUCUN	
WO 2006111948 A2	26-10-2006	US 2006241521 A1	26-10-2006
US 2006125623 A1	15-06-2006	AUCUN	
WO 2007149856 A2	27-12-2007	AU 2007261061 A1 CA 2656062 A1 EP 2034882 A2 US 2008045815 A1	27-12-2007 27-12-2007 18-03-2009 21-02-2008
US 6199550 B1	13-03-2001	US 6606993 B1	19-08-2003
FR 2737651 A1	14-02-1997	AUCUN	
WO 2008085511 A1	17-07-2008	AUCUN	

专利名称(译)	便携式遥测附件，用于测量生理参数		
公开(公告)号	EP2326238A1	公开(公告)日	2011-06-01
申请号	EP2009784329	申请日	2009-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	COULON DENIS		
申请(专利权)人(译)	COULON , DENIS		
当前申请(专利权)人(译)	COULON , DENIS		
[标]发明人	COULON DENIS		
发明人	COULON, DENIS		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/02 A61B5/0205 A61B5/024 A61B5/08		
CPC分类号	A42B3/046 A61B5/0022 A61B5/01 A61B5/02 A61B5/0205 A61B5/02055 A61B5/02405 A61B5/02438 A61B5/0816 A61B5/1112 A61B5/1113 A61B5/1455 A61B5/6804 A61B5/6814 A61B5/6815 A61B2560 /0242 A61B2562/0219 G16H40/67		
优先权	2008004627 2008-08-19 FR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

衣服或配件包括：至少一个传感器（104,106），用于测量穿着所述衣服或所述配件的人的至少一个生理变量；至少一个装置（110），用于根据所述生理变量之一的至少一个测量来确定应力；和无线链路（120），用于远程传输表示由每个所述传感器提供的测量值的数据。在某些实施例中，所述传感器之一被设计成优选地通过捏住佩戴者的耳垂来测量心率，血液的氧饱和度和佩戴者的体温。例如，所述传感器是使用两个单独波长的光学传感器。在某些实施例中，用于确定复合应力的装置（110）将复合应力确定为心率，体温，用户心率，他或她的声音和/或取向的可变性的函数。