

(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 2018/138457 A1

(43) Date de la publication internationale
02 août 2018 (02.08.2018)

(51) Classification internationale des brevets :

A61B 5/1172 (2016.01) *G06F 19/00* (2018.01)
A61B 5/0404 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
A61B 5/024 (2006.01) *G06F 21/62* (2013.01)

Cedex 07 (FR). **CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE** [FR/FR] ; 3, rue Michel Ange, 75016 Paris (FR). **ASSISTANCE PUBLIQUE - HOPITAUX DE MARSEILLE** [FR/FR] ; 80 rue Brochier, 13354 Marseille Cedex 05 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2018/050204

(22) Date de dépôt international :

30 janvier 2018 (30.01.2018)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

17 50740 30 janvier 2017 (30.01.2017) FR

(71) Déposants : **UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE**
[FR/FR] ; 58 boulevard Charles Livon, 13284 Marseille

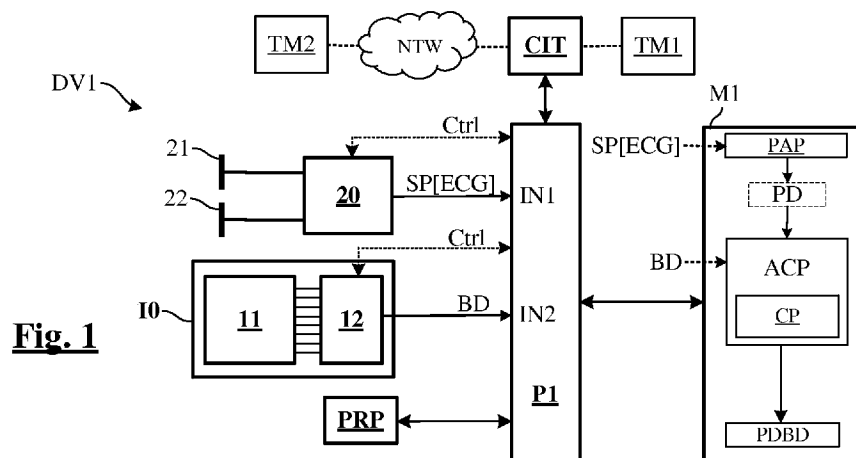
(72) Inventeurs : **BOUCHAKOUR, Rachid** ; VILLA TOSCANNA, 16Bis Traverse, 4 Chemins De Montolivet, 13012 Marseille (FR). **DELLIAUX, Stephane** ; 5 Chemin Des Dragons, 13380 Plan De Cuques (FR). **PONS, Jean-François** ; 144 Impasse des Cigales, 13190 Allauch (FR).

(74) Mandataire : **MARCHAND, André** et al. ; Omnipat, 24 Place des Martyrs de la Résistance, 13100 Aix En Provence (FR).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,

(54) Title: DEVICE FOR ACQUIRING PHYSIOLOGICAL AND BIOMETRIC DATA

(54) Titre : DISPOSITIF D'ACQUISITION DE DONNÉES PHYSIOLOGIQUE ET BIOMÉTRIQUE



(57) **Abstract:** The invention concerns a device (DV1) comprising means (20, 21, 22, P1, M1, PAP) for acquiring a piece of physiological data (PD), from a physiological signal (SP), and means (10, 11, 12, P1, M1) for acquiring a piece of biometric data (BD), the device being configured to perform the acquisition (S02) of the biometric data (BD) and the acquisition (S01) of the physiological data (PD) simultaneously, and, in response to a request to transfer the physiological data, to transfer the physiological data accompanied by the biometric data or a piece of data depending on the biometric data, or to transfer it in an encoded form depending on the biometric data, or indeed to only transfer it upon prior presentation of the biometric data or a piece of data depending on the biometric data.

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un dispositif (DV1) comprenant des moyens (20,21,22,P1, M1, PAP) d'acquisition d'une donnée physiologique (PD), à partir d'un signal physiologique (SP), et des moyens (10,11,12, P1, M1) d'acquisition d'une donnée biométrique (BD),le dispositif étant configuré pour faire l'acquisition (S02) de la donnée biométrique (BD) simultanément à l'acquisition (S01) de la donnée physiologique (PD), et, en réponse à une demande de transfert de la donnée physiologique, transférer la donnée physiologique accompagnée de la donnée biométrique ou d'une donnée fonction de la donnée biométrique,ou la transférer sous une forme codée fonction de la donnée biométrique,ou encore ne pas la transférer sans présentation préalable de la donnée biométrique ou d'une donnée

WO 2018/138457 A1

CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

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

DISPOSITIF D'ACQUISITION DE DONNÉES PHYSIOLOGIQUE ET BIOMÉTRIQUE

La présente invention concerne un dispositif électronique comprenant des moyens
5 d'acquisition d'une donnée physiologique sur un sujet humain, à partir d'un signal physiologique.

L'évolution des dispositifs dits de "e-santé" permet de relever les défis d'accès au système de santé partout dans le monde. Pour l'OMS, l'e-santé se définit comme "les
10 services du numérique au service du bien-être de la personne" et se définit également comme "l'utilisation des outils de production, de transmission, de gestion et de partage d'informations numérisées au bénéfice des pratiques tant médicales que médico-sociales".

En sus des bénéfices tangibles pour le patient tels que l'accès rapide et personnalisé aux soins ou la réduction des déserts médicaux, les dispositifs d'e-santé permettent également de réduire les dépenses de santé. La portabilité des dispositifs d'e-santé limitent, dans certains cas, le recours aux consultations et aux hospitalisations grâce, en particulier, au dépistage précoce voire au suivi en temps réel des patients.

20 Parmi les signaux physiologiques ayant un intérêt médical, le signal électrocardiographique et le signal photopléthysmographique font l'objet de nombreuses recherches et développements dans le domaine de l'e-santé car ils peuvent être aisément mesurés au moyen de dispositifs portatifs voire ultra-portatifs
25 (parfois appelés "nomades"), et contiennent une information particulièrement pertinente pour la prévention des risques cardiaques.

Toutefois, avec l'augmentation attendue du nombre de dispositifs d'e-santé mis en service au sein de la population, une quantité colossale de données médicales devra
30 être gérée. Outre les problèmes de stockage et de confidentialité, il peut être souhaité de prévoir une méthode permettant d'acquérir et d'affecter une donnée physiologique à un patient unique. Cela peut permettre, d'une part, de classer la donnée de manière fiable et automatique et, d'autre part, de s'assurer que la donnée mesurée correspond bien à la personne considérée. Cela peut permettre au médecin de savoir, par
35 exemple, que l'enregistrement qu'il analyse correspond bien au patient supposé.

Il pourrait donc être souhaité de prévoir un dispositif d'acquisition d'une donnée physiologique qui permette d'affecter une donnée physiologique mesurée à un patient unique avec une bonne fiabilité.

5

Des modes de réalisation de l'invention concernent un dispositif comprenant des moyens d'acquisition d'une donnée physiologique sur un sujet humain, à partir d'un signal physiologique, le dispositif comprenant en outre des moyens d'acquisition d'une donnée biométrique du sujet, distincte de la donnée physiologique, et étant
10 configuré pour faire l'acquisition de la donnée biométrique simultanément à l'acquisition de la donnée physiologique, et, en réponse à une demande de transfert de la donnée physiologique émise par un dispositif externe, exécuter au moins d'une des actions suivantes : transférer la donnée physiologique accompagnée de la donnée biométrique ou d'une donnée fonction de la donnée biométrique ; transférer la
15 donnée physiologique sous une forme codée fonction de la donnée biométrique ; ne pas transférer la donnée physiologique sans présentation préalable, par le dispositif externe, de la donnée biométrique ou d'une donnée fonction de la donnée biométrique.

20 Selon un mode de réalisation, le dispositif est configuré pour, en réponse à une demande de transfert de la donnée physiologique, transférer une donnée composite générée selon au moins l'une des méthodes suivantes : concaténation de la donnée biométrique et de la donnée physiologique ; codage de la donnée biométrique à partir de la donnée physiologique ou d'une clé publique ou privée générée à partir de la
25 donnée biométrique ; entrelacement des bits de la donnée physiologique avec les bits de la donnée biométrique ; ajout à la donnée physiologique d'une signature calculée en fonction de la donnée biométrique.

Selon un mode de réalisation, le dispositif est configuré pour, en réponse à une
30 demande de transfert de la donnée physiologique, transférer la donnée physiologique sous une forme cryptée au moyen d'une clé privée générée à partir de la donnée biométrique, et transférer également une clé publique permettant au dispositif externe de décrypter la donnée physiologique.

Selon un mode de réalisation, le dispositif est configuré pour acquérir plusieurs fois la donnée biométrique pendant une période d'acquisition de la donnée physiologique.

5 Selon un mode de réalisation, le dispositif est configuré pour détecter une interruption dans la réception du signal physiologique pendant l'acquisition de la donnée physiologique, et initier une acquisition de la donnée biométrique lorsqu'une telle interruption est détectée.

10 Selon un mode de réalisation, le dispositif est configuré pour ne pas enregistrer ou ne pas transférer la donnée physiologique si au moins deux valeurs de la donnée biométrique acquises pendant l'acquisition de la donnée physiologique ne coïncident pas.

15 Selon un mode de réalisation, le dispositif est configuré pour extraire la donnée physiologique d'un signal physiologique choisi dans le groupe comprenant le signal électrocardiographique et le signal photopléthysmographique.

20 Selon un mode de réalisation, la donnée physiologique est choisie dans le groupe comprenant une séquence d'un signal électrocardiographique, une séquence d'un signal photopléthysmographique, la saturation artérielle en oxygène et la pression artérielle.

25 Selon un mode de réalisation, la donnée biométrique est une donnée d'empreinte digitale.

30 Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend au moins une surface d'acquisition de la donnée physiologique, destinée à venir au contact ou en regard d'une première région du corps du sujet, au moins une surface d'acquisition de la donnée biométrique, destinée à venir au contact ou en regard d'une seconde région du corps du sujet, la surface d'acquisition de la donnée physiologique et la surface d'acquisition de la donnée biométrique étant imbriquées ou superposées, de manière que les première et seconde régions du corps du sujet soient identiques ou l'une incluse dans l'autre.

Selon un mode de réalisation, la surface d'acquisition de la donnée physiologique est celle d'une électrode conductrice, la surface d'acquisition de la donnée biométrique est celle d'une matrice de capture d'empreinte digitale, et la matrice de capture d'empreinte digitale est entourée par l'électrode conductrice, entoure l'électrode conductrice ou est recouverte par l'électrode conductrice.

Selon un mode de réalisation, la surface d'acquisition de la donnée physiologique reçoit des diodes de mesure photopléthysmographique, la surface d'acquisition de la donnée biométrique est celle d'une matrice de capture d'empreinte digitale, et la matrice de capture d'empreinte digitale englobe la surface d'acquisition de la donnée physiologique ou réciproquement.

Selon un mode de réalisation, la surface d'acquisition de la donnée biométrique comprend la surface d'une première matrice de capture d'empreinte digitale et la surface d'une seconde matrice de capture d'empreinte digitale.

Selon un mode de réalisation, le dispositif un support en forme de carte.

Des modes de réalisation de l'invention concernent également un procédé d'acquisition et de transfert d'une donnée physiologique sur un sujet humain, à partir d'un signal physiologique, comprenant une étape d'acquisition simultanée d'une donnée biométrique distincte de la donnée physiologique, et une étape consistant à, en réponse à une demande de transfert de la donnée physiologique, exécuter au moins d'une des étapes suivantes : transférer la donnée physiologique accompagnée de la donnée biométrique ou d'une donnée fonction de la donnée biométrique ; transférer la donnée physiologique sous une forme codée fonction de la donnée biométrique ; ne pas transférer la donnée physiologique sans présentation préalable de la donnée biométrique ou d'une donnée fonction de la donnée biométrique.

Selon un mode de réalisation, le procédé comprend une étape consistant à prévoir au moins une surface d'acquisition de la donnée physiologique, destinée à venir au contact ou en regard d'une première région du corps du sujet, et au moins une surface d'acquisition de la donnée biométrique, destinée à venir au contact ou en regard d'une seconde région du corps du sujet, qui sont imbriquées ou superposées, de manière

que les première et seconde régions du corps du sujet sont identiques ou l'une incluse dans l'autre.

Des exemples de mise en œuvre de la présente invention seront décrits à titre non

- 5 limitatif dans ce qui suit en se référant aux figures annexées parmi lesquelles :
- la figure 1 est le schéma bloc d'un premier dispositif d'acquisition de données physiologique et biométrique selon l'invention,
 - la figure 2 représente un signal physiologique mesuré par le dispositif de la figure 1,
 - 10 - les figures 3 à 8 sont des organigrammes ou tableaux décrivant diverses configurations du dispositif de la figure 1, en relation avec l'acquisition, l'enregistrement ou le transfert d'une donnée physiologique,
 - les figures 9A à 9C sont des vues de dessus et en coupe d'un premier mode de réalisation du dispositif de la figure 1,
 - 15 - la figure 10 est une vue en coupe d'un second mode de réalisation du dispositif de la figure 1,
 - la figure 11 est une vue de dessus d'un troisième mode de réalisation du dispositif de la figure 1,
 - la figure 12 est le schéma bloc d'un second dispositif d'acquisition de données
 - 20 physiologique et biométrique selon l'invention,
 - la figure 13 représente un signal physiologique mesuré par le dispositif de la figure 12,
 - les figures 14A, 14B sont des vues de dessus et en coupe d'un premier mode de réalisation du dispositif de la figure 11,
 - 25 - la figure 15 est une vue coupe d'une variante du premier mode de réalisation du dispositif de la figure 11,
 - les figures 16A, 16B sont des vues de dessus et en coupe partielles d'un second mode de réalisation du dispositif de la figure 11,
 - la figure 17 est une vue coupe d'une variante du second mode de réalisation du
 - 30 dispositif de la figure 11,
 - la figure 18 est le schéma bloc d'un troisième dispositif d'acquisition de données physiologique et biométrique selon l'invention,
 - la figure 19 est une vue de dessus d'un mode de réalisation du dispositif de la figure 18,

- la figure 20 est le schéma bloc d'un quatrième dispositif d'acquisition de données physiologique et biométrique selon l'invention,
- la figure 21 est une vue de dessus d'un mode de réalisation du dispositif de la figure 20.

5

La figure 1 est le schéma bloc d'un premier dispositif DV1 d'acquisition de données physiologique et biométrique selon l'invention. Le dispositif DV1 comprend un processeur P1, un circuit 20 d'acquisition d'un signal physiologique SP, une mémoire M1 de programmes et de données, un circuit d'interface de communication CIT, ici de type sans fil, et un ou plusieurs organes périphériques PRP représentés schématiquement par un bloc, pouvant inclure une source d'alimentation électrique, des régulateurs de tension, des capteurs de données physiologiques ou de posture, par exemple un capteur de température, un accéléromètre, un magnétomètre..., un afficheur ou des diodes LED fournissant un retour d'information à l'utilisateur lorsque certaines étapes décrites plus loin sont exécutées. Un circuit d'horloge avec gestion de la date et de l'heure peut également être prévu pour fournir un signal d'horloge utilisable comme base de temps de référence pour certains types d'analyse du signal physiologique, ou pour associer à une donnée une date et une heure d'acquisition. Le circuit d'acquisition 20 est commandé par le processeur P1 via des liaisons de contrôle Ctrl et fournit le signal physiologique SP sous forme numérique sur une entrée IN1 du processeur P1 de type série ou parallèle.

10

15

20

25

Le signal physiologique SP, montré sur la figure 2, est ici un signal électrocardiographique ECG mesuré par le circuit 20 au moyen de deux électrodes 21, 22. Ce signal électrocardiographique ECG présente le complexe QRS, à savoir trois ondes accolées successives qui suivent l'onde P et correspondent à la dépolarisation des ventricules.

30

Le processeur P1 analyse le signal ECG au moyen d'un programme-algorithme PAP pour en extraire une donnée physiologique PD. Celle-ci peut consister en un enregistrement du signal physiologique SP dans un intervalle de temps déterminé, par exemple de quelques secondes à quelques minutes, dans un enregistrement d'une ou plusieurs séries d'intervalles RR, par détection des pics R du signal ECG, ou toute autre donnée d'intérêt pouvant être extraite du signal ECG.

35

Le dispositif DV1 comprend également un capteur biométrique 10 fournissant une donnée biométrique BD, ainsi qu'un programme-algorithme d'acquisition ACP enregistré dans la mémoire M1 et exécuté par le processeur P1. Le capteur biométrique 10 est ici un capteur d'empreinte digitale et comprend une matrice 11 commandée par un circuit d'acquisition 12 fournissant la donnée biométrique BD sous forme numérique sur une entrée IN2 du processeur P1 de type série ou parallèle. La matrice 11 est ici une matrice de capteurs capacitifs mais pourrait aussi être une matrice de capteurs à modulation RF, de capteurs piézo-électriques, de capteurs à couche copolymère, de capteurs d'effort, de capteurs optiques, de capteurs de pression, de capteurs à ultrasons, etc. Le circuit d'acquisition 12 est commandé par le processeur P1 via des liaisons de contrôle Ctrl.

Le programme ACP est configuré pour assurer l'acquisition de la donnée biométrique BD en même temps que l'acquisition de la donnée physiologique PD, par exemple comme montré sur la figure 3. La configuration représentée sur cette figure comprend une étape optionnelle S00 de première acquisition de la donnée biométrique BD, suivie d'une étape S01 d'acquisition de la donnée physiologique PD. L'étape S00 peut par exemple être prévue pour authentifier un utilisateur autorisé du dispositif DV1 et l'étape S01 être déclenchée si la donnée biométrique BD est similaire à une donnée biométrique antérieurement mémorisée pour cet utilisateur. Le programme ACP initie une nouvelle acquisition de la donnée biométrique BD au cours d'une étape S02 qui est exécutée en même temps que l'étape S01. Cette nouvelle acquisition biométrique vise à identifier le sujet sur lequel la donnée physiologique PD est mesurée et ce pendant que cette donnée est mesurée.

L'étape S02 étant de courte durée devant l'étape S01, qui peut durer plusieurs dizaines de secondes, voire une à plusieurs minutes, le programme ACP peut être configuré, dans un mode de réalisation, pour exécuter plusieurs acquisitions de la donnée biométrique BD pendant l'acquisition de la donnée physiologique, afin de s'assurer que l'utilisateur est le même du début à la fin de cette acquisition.

Au cours d'une étape suivante S03, le programme ACP vérifie que la donnée biométrique est cohérente, par exemple que les acquisitions successives de la donnée biométrique intervenues pendant l'acquisition de la donnée physiologique correspondent à la même personne. Si la donnée biométrique n'est pas cohérente, le

programme ACP va à une étape S04 d'arrêt du processus en cours, de sorte que la donnée physiologique PD acquise à l'étape S01 n'est pas traitée, enregistrée ou transférée. Une analyse et un traitement de l'erreur peuvent également être prévus. Par exemple, au terme de plusieurs incohérences biométriques, des mécanismes de protection peuvent être prévus tels qu'un effacement de données en mémoire, un
5 blocage du dispositif, une connexion à un serveur pour signaler l'anomalie, etc.

Si la donnée biométrique est cohérente, le programme ACP va à une étape S05 d'établissement d'un lien fonctionnel entre la donnée biométrique BD et la donnée
10 physiologique PD. Au cours d'une étape S06, le programme ACP assure l'enregistrement de la donnée PD dans la mémoire M1. Au cours d'une étape S07, qui peut être consécutive ou ultérieure à l'étape S06, le programme ACP reçoit d'un dispositif externe une demande de transfert de la donnée physiologique PD, via le circuit d'interface de communication CIT. Ce dispositif externe peut être un terminal
15 TM1 se trouvant dans l'environnement proche du dispositif (Cf. Fig. 1), un terminal distant TM2 accessible via un réseau NTW, ou tout autre type de dispositif. Au cours d'une étape S08, le programme ACP transfère la donnée physiologique PD au dispositif externe.

20 La figure 4 illustre un mode de réalisation des étapes S02 et S03. L'étape S02 comprend des étapes S020 à S025 et l'étape S03 comprend des étapes S030 et S031. Le programme ACP met un index "i" à zéro au cours de l'étape S020, puis fait l'acquisition d'une première donnée biométrique BDi au cours d'une étape S021. Au cours d'une étape suivante S022, le programme ACP détermine si une interruption est intervenue dans la réception du signal physiologique SP pendant l'exécution de
25 l'étape S021. Dans l'affirmative, le programme ACP incrémente l'index i au cours d'une étape S025, puis retourne à l'étape S021 pour l'acquisition d'une nouvelle donnée biométrique BDi, avant de revenir à l'étape S022. Si aucune interruption n'a été détectée dans le signal physiologique SP pendant l'exécution de l'étape S021, le
30 programme ACP va à une étape S023 où il détermine si l'acquisition de la donnée physiologique PD est terminée (étape S01). Dans la négative, le programme ACP retourne à l'étape S021 via l'étape S025. Une étape optionnelle S024 de temporisation d'une durée Tr peut être prévue avant l'étape S025, pour limiter le nombre d'exécutions de l'étape d'acquisition S021. Dans un mode de réalisation, la
35 durée Tr de cette temporisation est aléatoire. Si le programme ACP constate, à l'étape

S023, que l'acquisition de la donnée physiologique PD est terminée, il vérifie ensuite, au cours d'une étape S030, que les données biométriques BDi acquises lors des différentes exécutions de l'étape S021 sont identiques. Si la réponse est négative, le programme ACP va à l'étape S04 d'arrêt du processus. Si la réponse est positive, le programme ACP va à une étape S031, optionnelle, pour vérifier que la donnée biométrique BD est identique à la donnée biométrique initiale acquise à l'étape S00. Si la réponse est positive, le programme va à l'étape S05, sinon à l'étape S04.

Les figures 5 et 6 illustrent des modes de réalisation de l'étape S05 d'établissement du lien fonctionnel et de l'étape S08 de transfert de celle-ci ou de la donnée physiologique PD. L'établissement de ce lien fonctionnel vise l'obtention d'un lien qui soit autant que possible inaliénable entre la donnée physiologique PD et le sujet à l'origine de cette donnée. Un degré de sécurité plus ou moins fort contre des attaques sur ce lien peut être optionnellement prévu, comme cela apparaîtra à la lumière des exemples qui vont être décrits.

Sur la figure 5, l'étape S05 comprend une étape S0510 de concaténation de la donnée physiologique PD et de la donnée biométrique BD, pour obtenir une donnée composite PDBD. Cette concaténation peut être matérielle, à savoir consister dans une juxtaposition de deux chaînes de bits pour former une chaîne binaire de plus grande longueur, ou être logicielle, à savoir consister dans une gestion logicielle du lien entre les deux données, les données PD et BD étant par exemple stockées dans des emplacements mémoire différents mémorisés comme comprenant deux données liées. L'étape S0510 est suivie d'une étape S0511 de mémorisation de la donnée biométrique BD comme index de la donnée composite PDBD, permettant de retrouver celle-ci dans la mémoire M1. Cette étape présente un intérêt lorsque le dispositif DV1 est utilisé par plusieurs personnes autorisées. Si le dispositif DV1 n'est utilisé que par une seule personne, l'usage de la donnée biométrique BD comme index peut ne pas être nécessaire.

Toujours en référence à la figure 5, l'étape S08, exécutée après l'étape S07, comprend une étape S0810 où le programme ACP demande au dispositif externe de fournir une donnée biométrique, et une étape S0811 de réception d'une donnée biométrique BD'. Au cours d'une étape S0812, le programme ACP compare les données biométriques

BD et BD' et transfère la donnée physiologique PD ou la donnée composite PDBD si ces données sont identiques.

Dans le mode de réalisation décrit par la figure 6, le programme ACP inclut un
5 programme de cryptographie CP qui comprend une fonction fg de génération de clés
et une fonction de cryptographie F. Au cours d'une étape S0520, le programme ACP
génère une clé de cryptographie K à partir de la donnée biométrique BD, telle que
 $K = fg(BD)$. Au cours d'une étape S0521, le programme ACP transforme la donnée
physiologique PD au moyen de la fonction de cryptographie F et de la clé K, pour
10 obtenir une donnée composite PDBD telle que $PDBD = F_K(PD)$.

Deux modes de réalisation de l'étape S06 sont également montrés sur la figure 6.
Dans un mode de réalisation S06A, l'étape S06 comprend l'enregistrement de la
donnée composite PDBD et de la clé K dans la mémoire M1, puis, optionnellement,
15 la suppression de la donnée physiologique PD et de la donnée biométrique BD. Dans
un mode de réalisation S06B, l'étape S06 comprend l'enregistrement de la donnée
composite PDBD dans la mémoire M1, puis, optionnellement, la suppression de la
donnée physiologique PD, de la donnée biométrique BD et de la clé K, pour n'en
conserver aucune trace.

20 Après l'étape S06A, et suite à la réception d'une demande de transfert de la donnée
physiologique PD (étape S07), le programme ACP renvoie, au cours d'une étape
S0820, une demande de fourniture d'une donnée biométrique. Au cours d'une étape
S0821, le programme ACP reçoit une donnée biométrique BD'. Au cours d'une étape
25 S0822, le programme ACP compare les données biométriques BD et BD' et, si ces
données sont identiques, transfère la donnée composite PDBD au dispositif externe
ou décode cette donnée pour fournir au dispositif externe la donnée physiologique
PD initiale. Dans une variante, le programme ACP génère une clé interne à partir de
la donnée biométrique BD, reçoit une clé externe à l'étape S0821, supposée générée
30 selon le même procédé et avec la même donnée biométrique que la clé interne,
compare la clé externe à la clé interne au cours de l'étape S0822 et, si les clés sont
identiques, transfère la donnée composite PDBD au dispositif externe ou décode
cette donnée pour fournir au dispositif externe la donnée physiologique PD initiale.

Après l'étape S06B, et suite à la réception d'une demande de transfert de la donnée physiologique PD (étape S07), le programme ACP répond au cours d'une étape S0830 en transférant la donnée composite PDBD. Dans ce mode de réalisation, il appartient ainsi au dispositif externe de générer la clé K permettant d'extraire la donnée biométrique BD de la donnée composite PDBD fournie par le dispositif DV1.
5 Cela implique que le dispositif externe puisse faire l'acquisition de la donnée biométrique BD par des moyens qui lui sont propres, et qu'il possède la fonction fg de génération de clé, ou qu'il ait préalablement reçu cette donnée biométrique BD voire la clé K elle-même.

10

Par ailleurs, bien que l'étape de transfert S08 ait été décrite comme intervenant après l'étape S07 de réception d'une demande de transfert de la donnée physiologique PD, le programme ACP peut alternativement être configuré pour transférer la donnée composite sans l'enregistrer préalablement dans sa mémoire (étape S06). Ce transfert
15 peut aussi être initié automatiquement après la phase d'acquisition et ne pas nécessiter la réception préalable d'une demande de transfert (étape S07).

Les tableaux des figures 7 et 8 décrivent deux variantes du procédé de transfert de la donnée physiologique PD qui vient d'être décrit, faisant appel à une fonction de
20 cryptographie asymétrique. Dans l'exemple de la figure 7, il n'est pas exigé du dispositif externe TM1, TM2 qu'il connaisse la donnée biométrique BD avant de lui transférer la donnée physiologique PD. Dans l'exemple de la figure 8, on exige au contraire que le dispositif externe TM1, TM2 connaisse la donnée biométrique avant de lui transférer la donnée physiologique PD.

25

Sur la figure 7, le dispositif DV1 fait tout d'abord l'acquisition de la donnée biométrique BD et de la donnée physiologique PD au cours des étapes S01 S02 déjà décrites. A une étape S090, le dispositif DV1 génère, à partir de la donnée biométrique BD, une clé privée de cryptage K1 et une clé publique de décryptage
30 K2. A une étape S091, le dispositif externe TM1, TM2 émet une demande de transfert de la donnée physiologique PD. A l'étape S07, le dispositif DV1 reçoit la demande de transfert de la donnée physiologique PD. A une étape S092, le dispositif DV1 transfère la clé publique K2 au dispositif externe, qui la reçoit à une étape S093. A une étape S094, le dispositif DV1 crypte la donnée physiologique PD
35 optionnellement concaténée à la donnée biométrique BD, au moyen de la clé privée

K1 et de la fonction de cryptographie. A une étape S094, le dispositif DV1 transfère la donnée physiologique PD cryptée ou les données PD, BD cryptées. A une étape S095, le dispositif externe reçoit la donnée physiologique PD ou les données PD, BD cryptées. A une étape S096, le dispositif DV1 décrypte la donnée physiologique PD
5 ou les données PD, BD au moyen de la clé publique K2 et de la fonction de cryptographie.

Il apparaîtra clairement à l'homme de l'art que ce mode de réalisation crée un lien inaltérable entre l'identité de l'utilisateur (identifié par sa donnée biométrique) et la
10 donnée physiologique lui appartenant, sans qu'il soit nécessaire de transférer son nom ni même la donnée biométrique, l'utilisateur étant identifié par la clé publique K2 qui est constante et peut être régénérée ultérieurement à partir d'une nouvelle acquisition de la donnée biométrique.

15 Sur la figure 8, le dispositif DV1 fait tout d'abord l'acquisition de la donnée biométrique BD et de la donnée physiologique PD au cours des étapes S01 S02 déjà décrites. A une étape S100, le dispositif DV1 génère, à partir de la donnée biométrique BD, une clé privée K1 de décryptage et une clé publique K2 de cryptage (contrairement au mode de réalisation de la figure 7 où la clé publique est une clé de
20 décryptage et la clé privée une clé de cryptage). A une étape S101, le dispositif DV1 crypte la donnée physiologique PD au moyen de la clé publique K2 et de la fonction de cryptographie. A une étape S102, le dispositif externe TM1, TM2 fait l'acquisition de la donnée biométrique BD'. A une étape S103, le dispositif externe génère, à partir de la donnée biométrique BD', une clé privée K1' de décryptage et une clé publique
25 K2' de cryptage. A une étape S104, le dispositif externe émet une demande de transfert de la donnée physiologique PD, qui est reçue par le dispositif DV1 à l'étape S07. A une étape S105, le dispositif externe transfère la clé publique K2' au dispositif DV1. A une étape S106, le dispositif DV1 reçoit la clé K2' et la compare à la clé K2. A une étape S107, si les clés publiques K2 et K2' sont identiques, le dispositif DV1
30 transfère la donnée physiologique PD cryptée avec la clé publique K2. A une étape S108, le dispositif externe reçoit la donnée PD cryptée. A une étape S109, le dispositif DV1 décrypte la donnée PD au moyen de la clé privée K1' et de la fonction de cryptographie.

Ce mode de réalisation plus orienté que le précédent vers la confidentialité de la donnée biométrique, permet au dispositif externe de montrer au dispositif DV1 qu'il possède la donnée biométrique BD sans pour autant la transférer en clair. Il va de soi qu'une variante peut consister à transférer autre chose qu'une clé publique, par exemple une donnée générée à partir de la donnée biométrique BD au moyen d'une fonction de transformation connue des deux dispositifs. Dans ce cas, le procédé devient similaire à la variante précédemment décrite des étapes S0820 à S0822 du procédé de la figure 6.

10 Outre la concaténation ou le cryptage, d'autres procédés peuvent être prévus pour générer un lien fonctionnel entre la donnée physiologique PD et la donnée biométrique BD, par exemple :

- l'entrelacement des bits de la donnée physiologique PD avec les bits de la donnée biométrique BD,
- 15 - un codage de la donnée physiologique PD en fonction de la donnée biométrique BD sans génération de clé, la donnée biométrique BP étant utilisée comme clé,
- l'ajout à la donnée physiologique PD d'une signature calculée en fonction de la donnée biométrique BD.

20 Egalement, comme cela ressort de l'exemple de la figure 5, ce lien fonctionnel peut être le résultat d'une configuration du programme ACP prévue de telle sorte que le dispositif DV1 ne dissocie pas les deux données lors de la transmission de la donnée physiologique PD à un dispositif externe, ou exige que la donnée biométrique BD lui soit présentée avant de transférer la donnée physiologique PD.

25 Outre ce lien fonctionnel, l'acquisition simultanée de la donnée physiologique PD et de la donnée biométrique BD permet d'établir une corrélation temporelle de ces données, pour s'assurer que la donnée physiologique PD correspond bien à une personne déterminée.

30 En sus d'une telle corrélation temporelle, une corrélation topographique peut être prévue entre les moyens d'acquisition de la donnée physiologique PD et les moyens d'acquisition de la donnée biométrique BD. En désignant par "S1" une surface d'acquisition de la donnée physiologique PD, destinée à venir au contact ou en regard
35 d'une première région du corps du sujet, et par "S2" une surface d'acquisition de la

donnée biométrique BD, destinée à venir au contact ou en regard d'une seconde région du corps du sujet, une telle corrélation topographique se traduit par le fait que les surfaces S1 et S2 sont imbriquées ou superposées de manière que les première et seconde régions soient identiques ou l'une incluse dans l'autre. Ainsi, le sujet sur lequel la donnée physiologique PD est extraite est nécessairement la même personne que le sujet identifié par la donnée biométrique BD, puisque les régions du corps concernées sont identiques ou imbriquées. On écarte ainsi tout risque de corruption du lien entre la donnée physiologique PD et l'identité du sujet sur lequel cette donnée est extraite.

10

La figures 9A et 9B sont des vues de dessus et en coupe d'un mode de réalisation du dispositif DV1 mettant en œuvre une telle corrélation topographique. Les électrodes 21, 22 d'acquisition du signal ECG, de surface respectives S1 et S1', s'étendent sur un support 1. La matrice 11 du capteur d'empreinte digitale, de surface S2, est placée au centre de l'électrode 21. Ainsi, la surface S2 est incluse dans la surface S1. A cet effet, le capteur 10 est assemblé dans un boîtier 13 qui est agencé ou emboîté ("embedded") dans le support 1. Une partie inférieure du boîtier 13 reçoit le circuit d'acquisition 12, réalisé sous forme de circuit intégré ou de circuit imprimé, et une partie supérieure de celui-ci reçoit la matrice de capteurs 11, celle-ci s'étendant sensiblement dans le plan du support 1. Les électrodes 21, 22 sont formées par dépôt et gravure d'une couche électriquement conductrice sur le support 11, de manière que l'électrode 21 entoure la matrice 11.

15

20

Un micromodule MM recevant les autres éléments du dispositif DV1, notamment le processeur P1, la mémoire M1, le circuit 20 d'acquisition du signal ECG et le circuit d'interface de communication CIT, est agencé à l'intérieur du support 1 et est relié électriquement aux électrodes 21, 22 et au circuit d'acquisition 12. Une source d'alimentation électrique PWS est également prévue dans le support 1, ainsi qu'un circuit d'antenne ACT de type RF ou UHF couplé au circuit d'interface de communication CIT.

30

Dans un mode de réalisation, le support 1 est une carte en matière plastique. Dans un autre mode de réalisation, le support 1 est un boîtier comprenant un logement recevant le micromodule MM. Une connexion par prise USB peut-être prévue, en remplacement ou en sus du circuit CIT d'interface de communication sans fil.

35

La figure 9C montre un exemple d'utilisation du dispositif DV1. L'utilisateur pose un doigt d'une main sur l'électrode 22, et un doigt de l'autre main sur l'électrode 21 et la matrice de capteurs 11. Le dispositif DV1 est ici configuré pour détecter la présence
5 d'un doigt sur au moins l'une des surfaces S1, S2, par détection de la présence du doigt sur l'électrode 21 ou détection de la présence du doigt sur la matrice de capteurs 11. La détection de la présence du doigt déclenche une première acquisition d'empreinte digitale (étape S00) puis l'exécution des étapes S02 et S01 pour l'acquisition simultanée de la donnée physiologique PD extraite du signal ECG et de
10 plusieurs données d'empreinte digitale BD (étapes S020 à S031). Lors de l'acquisition de la donnée physiologique PD, le circuit d'acquisition 20 lit en permanence le signal ECG sous la forme d'une différence entre un potentiel électrique mesuré sur l'électrode 21 et un potentiel électrique mesuré sur l'électrode 22. Simultanément, la matrice 11 du capteur 10 permet d'obtenir une image de la
15 surface du doigt le recouvrant. En fonction des reliefs de la surface du doigt en contact, la capacité mesurée par chaque capteur élémentaire de la matrice est différente si un "pic" ou une "vallée" se trouve au-dessus du capteur. L'information fournie par chaque capteur élémentaire peut être binaire (présence de pic ou vallée) ou codée sur N bits (distance entre la zone du doigt considérée et le capteur) en
20 fonction du type de matrice 11 utilisé.

La figure 10 montre une variante 21' de l'électrode 21, formée par une fine couche d'un matériau conducteur recouvrant toute la surface de la matrice de capteurs 11 sans empêcher l'acquisition de l'empreinte digitale. La figure 11 montre une autre
25 variante 21" de l'électrode 21, formée par dépôt d'un matériau conducteur qui recouvre une petite partie de la matrice 11, la surface S1 étant ici incluse dans la surface S2.

La figure 12 est le schéma bloc d'un dispositif DV2 qui diffère du dispositif DV1 en ce qu'il comprend un circuit 30 d'acquisition d'un signal physiologique SP qui est ici
30 un signal photopléthysmographique PPG. A cet effet, le circuit 30 est couplé à au moins une diode électroluminescente 31 et au moins une photodiode 32. Les différentes configurations du dispositif DV1 précédemment décrites en relation avec les figures 3 à 6 s'appliquent également au dispositif DV2.

La figure 13 montre schématiquement la forme signal PPG mesuré par le dispositif DV2. Le signal PPG a une allure grossièrement sinusoïdale et présente des pics notés "R" par analogie avec le signal électrocardiographique ECG, dont l'occurrence est représentative de l'activité cardiaque du sujet. A chaque battement cardiaque, le moment de survenue d'un pic "R" du signal PPG est corrélé, avec un léger décalage de phase, au moment de survenue du pic R du signal ECG, car le signal PPG rend compte de la nature pulsatile du pouls qui résulte de l'activité mécanique contractile cardiaque, des propriétés rhéologiques du sang et des propriétés mécaniques des vaisseaux. Ainsi la pseudo-période définie par la durée de l'intervalle pic-à-pic du signal PPG est fonction de la durée de l'intervalle RR.

Comme précédemment, la donnée physiologique PD fournie par le programme PAP peut consister en un enregistrement du signal physiologique PPG sur un intervalle de temps déterminé, de quelques secondes à quelques minutes, ou dans un enregistrement d'une série d'intervalles RR, par extraction des pics "R", également sur un intervalle de temps déterminé. La donnée physiologique PD peut aussi consister dans toute autre donnée d'intérêt pouvant être extraite du signal PPG, par exemple la saturation en oxygène de l'hémoglobine ou "SaO2", ou de la pression artérielle, ces deux données étant mesurables par analyse du signal PPG. Enfin, la donnée physiologique PD peut aussi consister en une combinaison de ces différentes données physiologiques.

Les figures 14A, 14B sont des vues de dessus et en coupe d'un mode de réalisation du dispositif DV2 offrant une corrélation topographique entre une surface S3 d'acquisition du signal PPG et la surface S2 de la matrice 11 du capteur d'empreinte digitale. Le capteur 10 est comme précédemment assemblé dans un boîtier 13 qui est agencé dans un support 1 de type carte ou boîtier. Une partie inférieure du boîtier 13 reçoit le circuit d'acquisition 12, réalisé sous forme de circuit intégré ou de circuit imprimé, et une partie supérieure de celui-ci reçoit la matrice de capteurs 11, qui s'étend sensiblement dans le plan du support 1. Les diodes 31, 32 sont agencées dans la partie supérieure d'un boîtier 33 qui est agencé au centre du boîtier 13, à travers la matrice de capteurs 11, celle-ci étant pourvue d'une ouverture centrale permettant d'insérer le boîtier 33 dans le boîtier 13. Une partie inférieure du boîtier 33 reçoit le circuit 30 d'acquisition du signal PPG, réalisé sous forme de circuit intégré ou de circuit imprimé. La surface S3 du boîtier 33 est considérée comme la surface

d'acquisition du signal PPG, et affleure celle du support 1. Elle est ici de l'ordre de quelques millimètres carrés, par exemple de 2 mm x 2 mm, et est incluse dans la surface S2.

5 Comme précédemment, le support 1 peut recevoir un micromodule MM comprenant les autres composants du dispositif DV2, ainsi qu'une source d'alimentation électrique PWS, un circuit d'antenne ACT et/ou une prise USB, le micromodule étant relié électriquement aux boîtiers 13 et 33. Dans une variante, les circuits d'acquisition 12 et 30 sont agencés dans le micromodule MM et les boîtiers 13 et 33 ne reçoivent
10 que la matrice de capteurs 11 et les diodes 31, 32. Dans ce cas, comme montré sur la figure 15, les boîtiers 13 et 33 peuvent être remplacés par un boîtier ou logement 130 prévu dans le support, recevant la matrice de capteurs 11 et les diodes 31, 32, la surface S3 étant définie comme celle de la région incluant les diodes 31, 32 s'étendant au centre de la surface S2 de la matrice de capteurs 11.

15

En référence à la figure 14B ou à la figure 15, lorsqu'un utilisateur pose un doigt sur la matrice de capteurs 11, la détection de la présence du doigt déclenche une première acquisition d'empreinte digitale (étape S00) puis l'exécution des étapes S02 et S01 pour l'acquisition simultanée de la donnée physiologique PD et de plusieurs
20 empreintes digitales BD (étapes S020 à S031). Lors de l'acquisition de la donnée physiologique PD, le circuit d'acquisition 30 lit en permanence le signal PPG reçu par la photodiode 32, qui reflète les variations que subit le signal lumineux émis par la diode 31 lorsque celui-ci traverse le doigt du sujet (schématisé par des flèches sur les figures 14B, 15).

25

Les figures 16A, 16B sont des vues de dessus et en coupe d'un autre mode de réalisation du dispositif DV2. Le capteur d'empreinte digitale 10 est comme précédemment agencé dans la partie supérieure d'un boîtier 13' et les diodes 31, 32 sont agencées dans la partie supérieure d'un boîtier 33'. Le boîtier 13' est ici de plus
30 petite taille que le boîtier 33 et est logé dans ce dernier, de sorte que la surface S2 de la matrice de capteurs 11 est ici incluse dans la surface S3 du boîtier 33'. Les diodes 31, 32 sont agencées près de deux bords opposés du boîtier 33 de sorte que la région de mesure photopléthysmographique, incluant les rayons lumineux émis et reçus par les diodes, s'étend au-dessus de la matrice de capteurs 11. Dans une variante, les
35 circuits d'acquisition 12 et 30 sont agencés dans le micromodule MM et les boîtiers

13' et 33' ne reçoivent que la matrice de capteurs 11 et les diodes 31, 32. Dans ce cas, comme montré sur la figure 17, les boîtiers 13' et 33' peuvent être remplacés par un boîtier ou logement 131 prévu dans le support, recevant la matrice de capteurs 11 et les diodes 31, 32, la surface S3 étant définie comme celle de la région incluant les diodes et englobant la surface S2 de la matrice de capteurs 11.

La figure 18 est le schéma bloc d'un dispositif DV3 qui se distingue du dispositif DV2 en ce que le capteur d'empreinte digitale 10 comprend deux matrices de capteurs 11-1, 11-2 contrôlées par le circuit d'acquisition 12. Comme illustré sur la figure 19, ces matrices de capteurs 11-1, 11-2, de surface respectives S2-1, S2-2, sont agencées le long de deux bords du boîtier 33 recevant les diodes 31, 32, la surface S3 étant donc encadrée par les surfaces S2-1, S2-2. Un tel agencement est considéré comme une imbrication des surfaces d'acquisition offrant la propriété recherchée de corrélation topographique de ces surfaces. Dans ce cas, deux données d'empreinte digitale BD1, BD2 correspondant à deux parties distinctes du doigt sont combinées pour former une donnée biométrique résultante BD permettant d'identifier le sujet auquel la donnée physiologique PD est rattachée.

La figure 20 est le schéma bloc d'un dispositif DV4 qui comprend à la fois le circuit d'acquisition du signal photopléthysmographique PPG et le circuit d'acquisition du signal électrocardiographique ECG précédemment décrits. La figure 21 montre une imbrication des moyens d'acquisition pouvant être prévue avec un tel mode de réalisation :

- l'électrode 21, de surface S1, entoure la matrice de capteurs 11, de surface S2, et
- l'électrode 22 de surface S1', entoure le boîtier 33, de surface S3, recevant les diodes 31, 32.

Il apparaîtra clairement à l'homme du métier que la présente invention est susceptible de divers autres modes de réalisation. Bien que l'on ait décrit dans ce qui précède la mise en œuvre conjointe d'une corrélation topographique et d'une corrélation temporelle dans l'acquisition des données physiologique PD et biométrique BD, des modes de réalisation d'un dispositif selon l'invention peuvent mettre en œuvre une corrélation topographique sans corrélation temporelle, par exemple en dissociant la phase d'acquisition biométrique de la phase d'acquisition physiologique. Dans ce cas, il peut être avantageux de surveiller la continuité du signal physiologique pendant

toute la période d'acquisition biométrique et physiologique, pour s'assurer que l'utilisateur n'a pas retiré son doigt entre les deux phases d'acquisition. Inversement, des modes de réalisation peuvent mettre en œuvre une corrélation temporelle sans corrélation topographique, notamment lorsque la donnée biométrique BD ne peut pas
5 être acquise sur la même partie du corps du sujet que la donnée physiologique PD, telle une donnée biométrique vocale ou une donnée biométrique basée sur une analyse de l'iris.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (DV1, DV2, DV3, DV4) comprenant :

- des moyens (20, 21, 22, 30, 31, 32, 33, P1, M1, PAP) d'acquisition d'une donnée physiologique (PD) sur un sujet humain, à partir d'un signal physiologique (SP),
- 5 caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens (10, 11, 12, P1, M1) d'acquisition d'une donnée biométrique (BD) du sujet, distincte de la donnée physiologique, et en ce qu'il est configuré pour :
- faire l'acquisition (S02) de la donnée biométrique (BD) simultanément à
- 10 l'acquisition (S01) de la donnée physiologique (PD), et
- en réponse à une demande de transfert de la donnée physiologique (PD) émise par un dispositif externe (TM1, TM2), exécuter au moins d'une des actions suivantes :
- transférer la donnée physiologique accompagnée de la donnée biométrique ou d'une donnée (K2) fonction de la donnée biométrique,
- 15 - transférer la donnée physiologique sous une forme codée fonction de la donnée biométrique,
- ne pas transférer la donnée physiologique sans présentation préalable, par le dispositif externe, de la donnée biométrique ou d'une donnée (K2) fonction de la donnée biométrique.

20

2. Dispositif selon la revendication 1, configuré pour, en réponse à une demande de transfert de la donnée physiologique, transférer une donnée composite (PDBD) générée selon au moins l'une des méthodes suivantes :

- concaténation de la donnée biométrique et de la donnée physiologique,
- 25 - codage de la donnée biométrique à partir de la donnée physiologique ou d'une clé publique ou privée (K, K1, K2) générée à partir de la donnée biométrique,
- entrelacement des bits de la donnée physiologique avec les bits de la donnée biométrique,
- ajout à la donnée physiologique d'une signature calculée en fonction de la donnée
- 30 biométrique.

3. Dispositif selon la revendication 1, configuré pour, en réponse à une demande de transfert de la donnée physiologique, transférer la donnée physiologique sous une forme cryptée au moyen d'une clé privée (K1) générée à partir de la donnée

biométrique, et transférer également une clé publique (K2) permettant au dispositif externe de décrypter la donnée physiologique.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, configuré (S023, S024, 5 S025) pour acquérir plusieurs fois la donnée biométrique (BD) pendant une période d'acquisition de la donnée physiologique (PD).

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, configuré (S022) pour détecter une interruption dans la réception du signal physiologique (SP) pendant 10 l'acquisition de la donnée physiologique (PD), et initier une acquisition de la donnée biométrique (BD) lorsqu'une telle interruption est détectée.

6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, configuré (S04) pour ne pas enregistrer ou ne pas transférer la donnée physiologique si au moins deux valeurs 15 (BDi) de la donnée biométrique acquises pendant l'acquisition de la donnée physiologique ne coïncident pas (S030).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, configuré pour extraire la donnée physiologique (PD) d'un signal physiologique choisi dans le groupe 20 comprenant le signal électrocardiographique (ECG) et le signal photopléthysmographique (PPG).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la donnée physiologique est choisie dans le groupe comprenant une séquence d'un signal 25 électrocardiographique (ECG), une séquence d'un signal photopléthysmographique (PPG), la saturation artérielle en oxygène et la pression artérielle.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel la donnée biométrique (BD) est une donnée d'empreinte digitale.

30

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant :
- au moins une surface d'acquisition (S1, S3) de la donnée physiologique (PD), destinée à venir au contact ou en regard d'une première région du corps du sujet,
- au moins une surface d'acquisition (S2) de la donnée biométrique (BD), destinée à 35 venir au contact ou en regard d'une seconde région du corps du sujet,

dans lequel la surface d'acquisition (S1, S3) de la donnée physiologique et la surface d'acquisition (S2) de la donnée biométrique sont imbriquées ou superposées, de manière que les première et seconde régions du corps du sujet soient identiques ou l'une incluse dans l'autre.

5

11. Dispositif selon la revendication 10, dans lequel :

- la surface d'acquisition (S1) de la donnée physiologique (PD) est celle d'une électrode conductrice (21, 21', 21"), et

10 - la surface d'acquisition (S2) de la donnée biométrique (BD) est celle d'une matrice (11) de capture d'empreinte digitale.

et dans lequel la matrice (11) de capture d'empreinte digitale est entourée par l'électrode conductrice (21) ou entoure l'électrode conductrice (21") ou est recouverte par l'électrode conductrice (21').

15

12. Dispositif selon la revendication 10, dans lequel :

- la surface d'acquisition (S3) de la donnée physiologique (PD) reçoit des diodes (31, 32) de mesure photopléthysmographique,

- la surface d'acquisition (S2, S2-1, S2-2) de la donnée biométrique (BD) est celle d'une matrice (11, 11-1, 11-2) de capture d'empreinte digitale,

20

et dans lequel la matrice (11) de capture d'empreinte digitale englobe la surface d'acquisition (S3) de la donnée physiologique (PD) ou réciproquement.

25

13. Dispositif selon la revendication 12, dans lequel la surface d'acquisition (S2-1, S2-2) de la donnée biométrique (BD) comprend la surface d'une première (11-1) matrice de capture d'empreinte digitale et la surface d'une seconde (11-2) matrice de capture d'empreinte digitale.

30

14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, comprenant un support (1) en forme de carte.

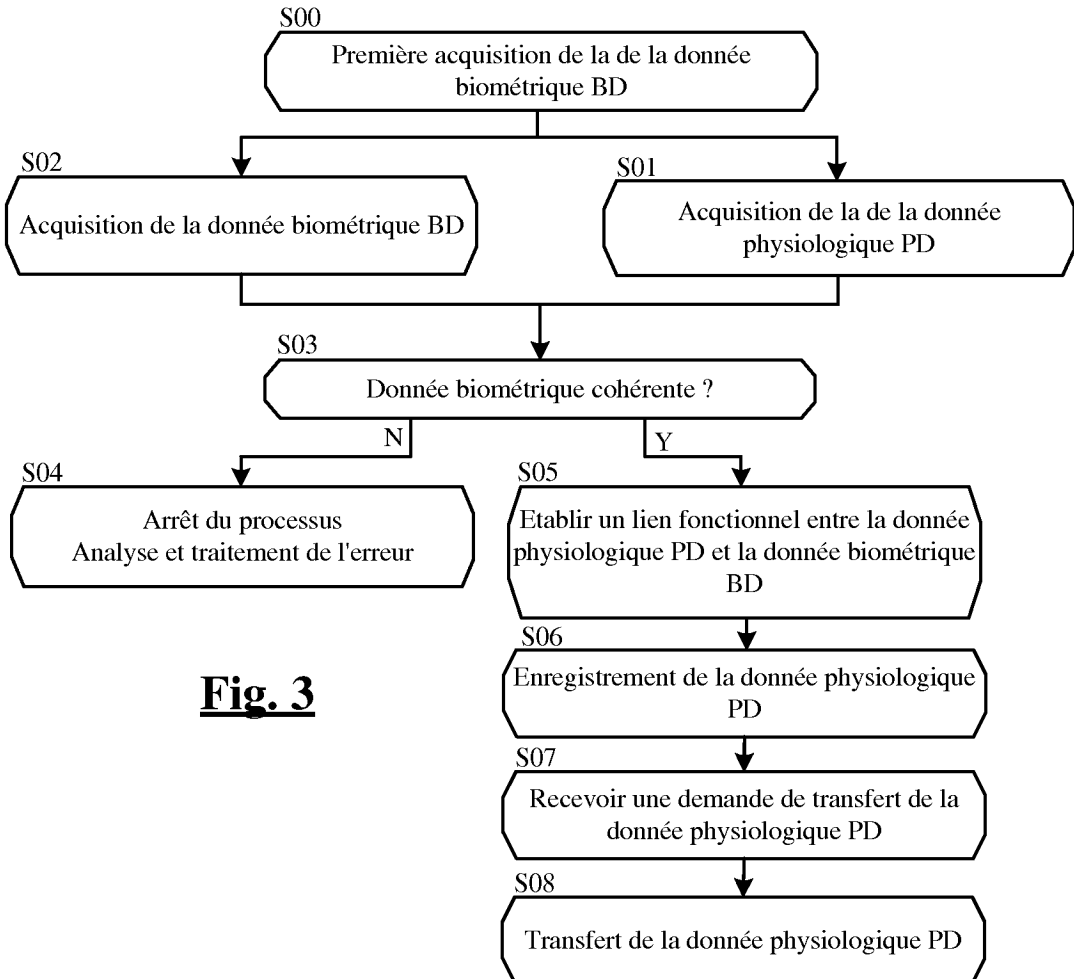
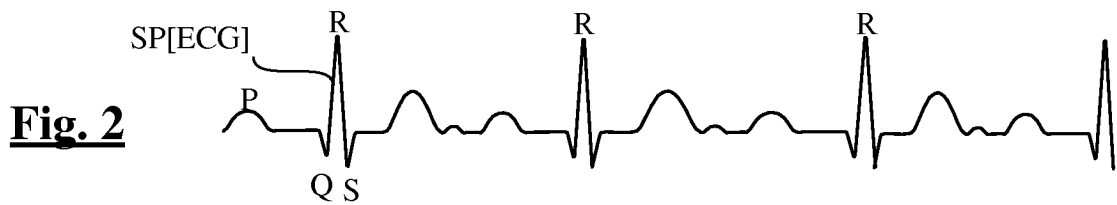
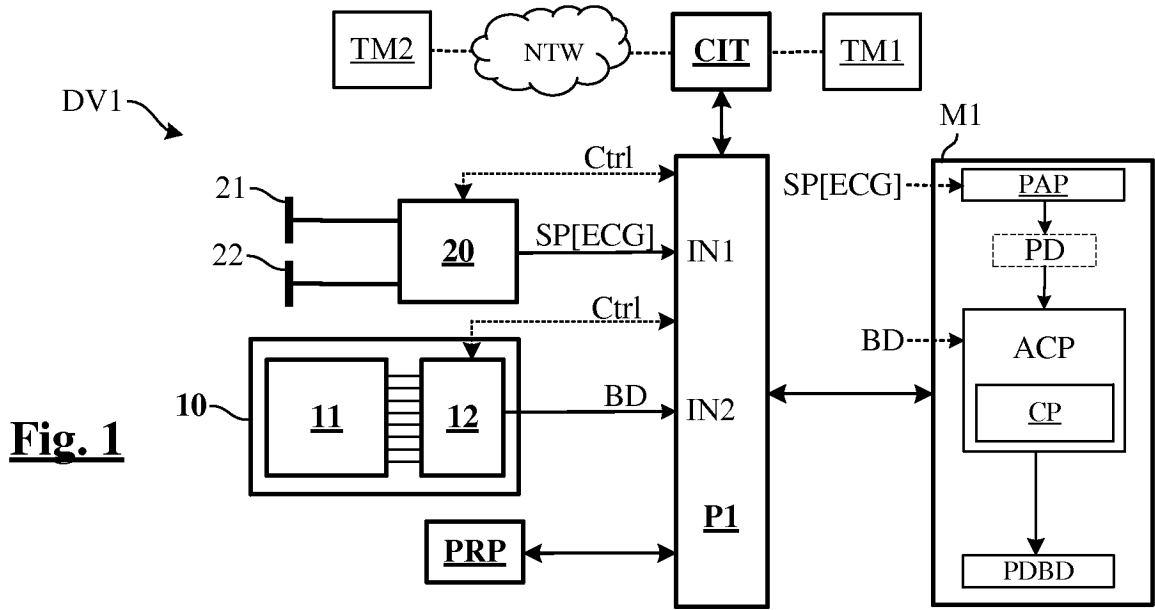
30

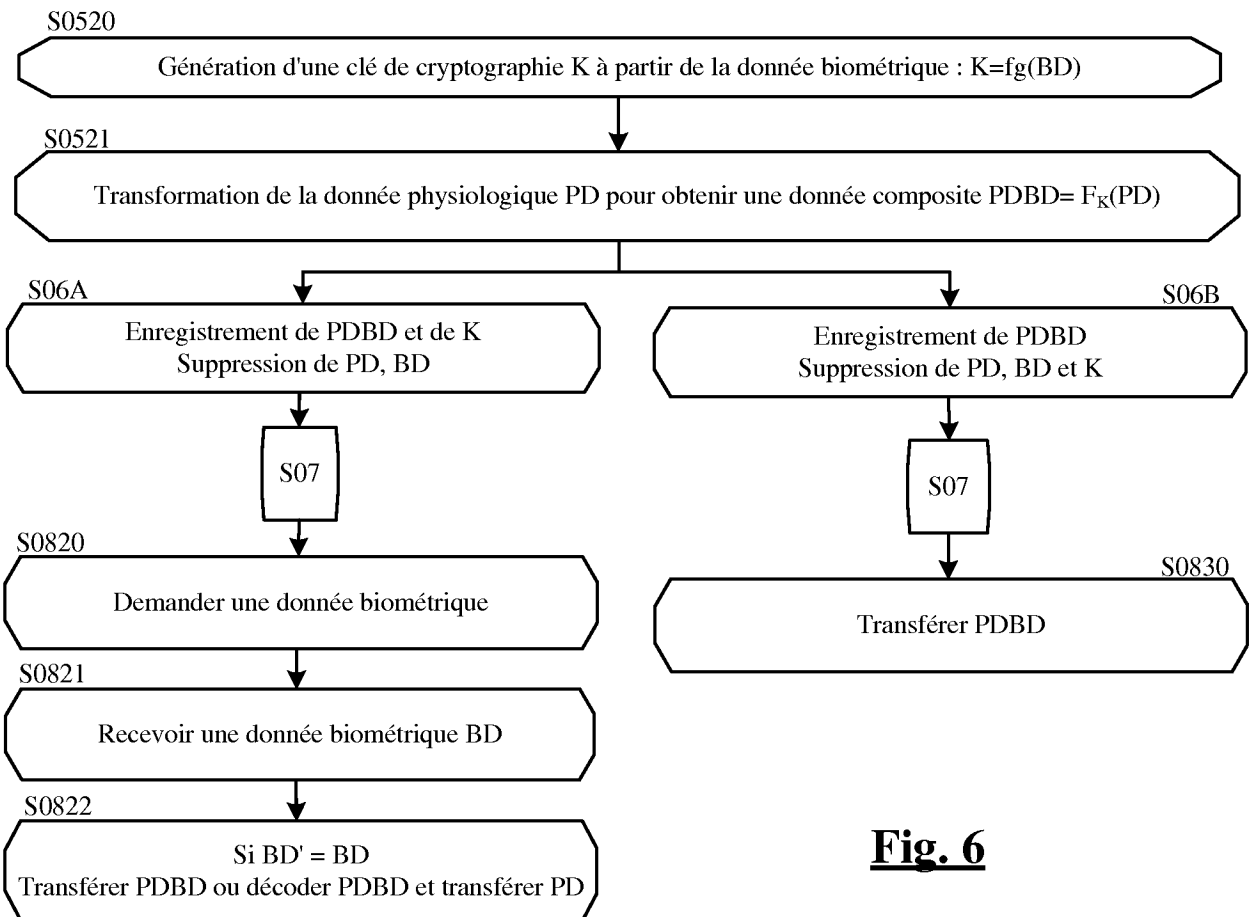
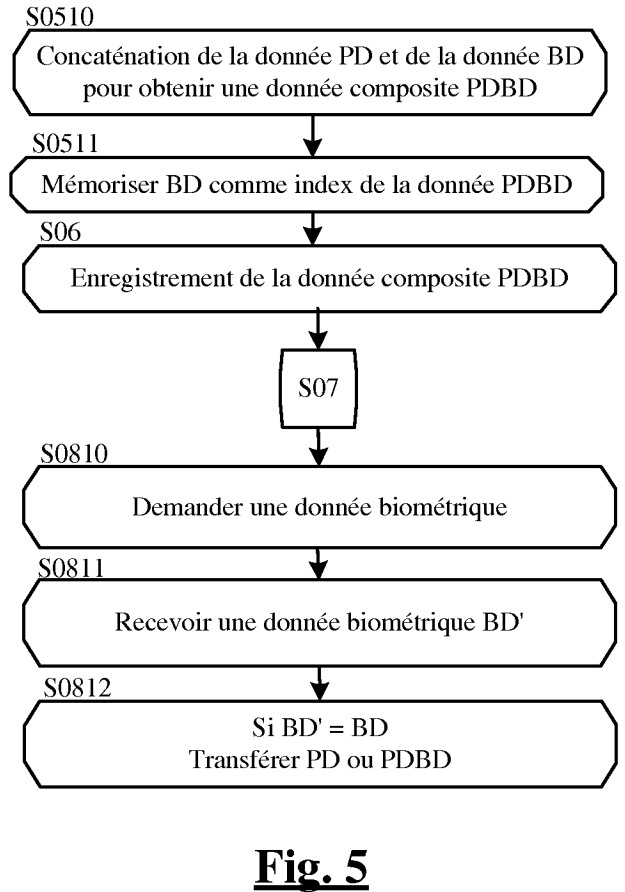
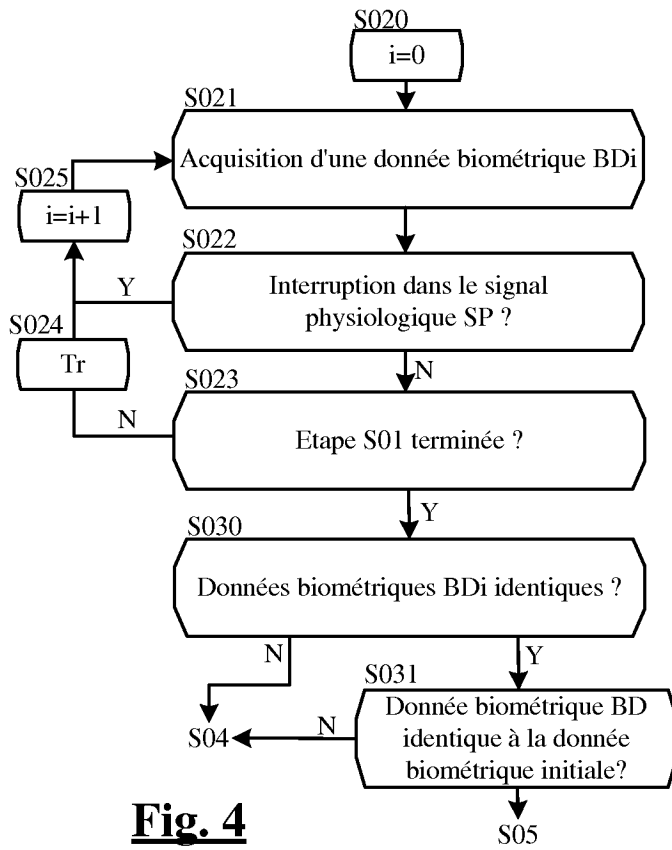
15. Procédé d'acquisition et de transfert d'une donnée physiologique (PD) sur un sujet humain, à partir d'un signal physiologique (SP), caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'acquisition (S02) simultanée d'une donnée biométrique (BD) distincte de la donnée physiologique, et une étape consistant à, en réponse à une

demande de transfert de la donnée physiologique (PD), exécuter au moins d'une des étapes suivantes :

- transférer la donnée physiologique accompagnée de la donnée biométrique ou d'une donnée (K2) fonction de la donnée biométrique,
- 5 - transférer la donnée physiologique sous une forme codée fonction de la donnée biométrique,
- ne pas transférer la donnée physiologique sans présentation préalable de la donnée biométrique ou d'une donnée (K2) fonction de la donnée biométrique.

- 10 16. Procédé selon la revendication 15, comprenant une étape consistant à prévoir au moins une surface d'acquisition (S1, S3) de la donnée physiologique (PD), destinée à venir au contact ou en regard d'une première région du corps du sujet, et au moins une surface d'acquisition (S2) de la donnée biométrique (BD), destinée à venir au contact ou en regard d'une seconde région du corps du sujet, qui sont
- 15 imbriquées ou superposées, de manière que les première et seconde régions du corps du sujet sont identiques ou l'une incluse dans l'autre.



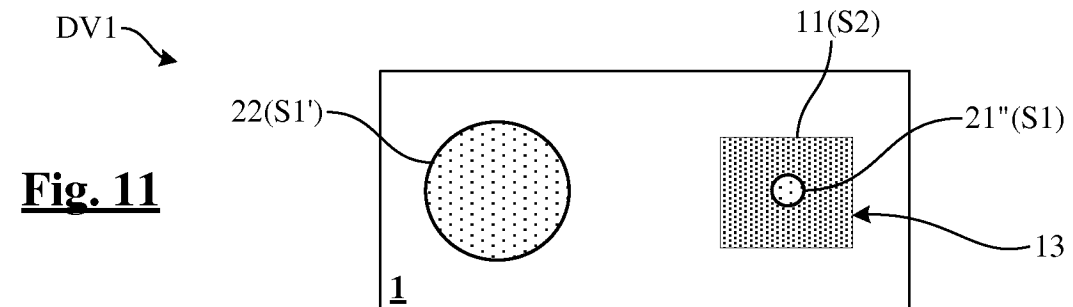
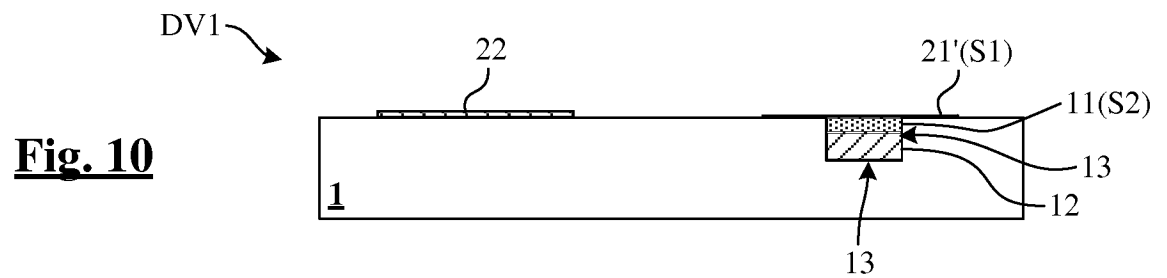
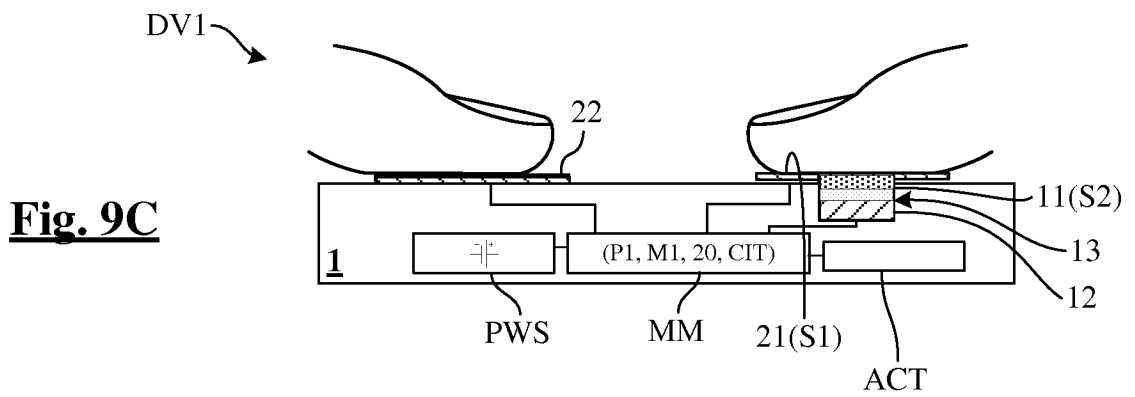
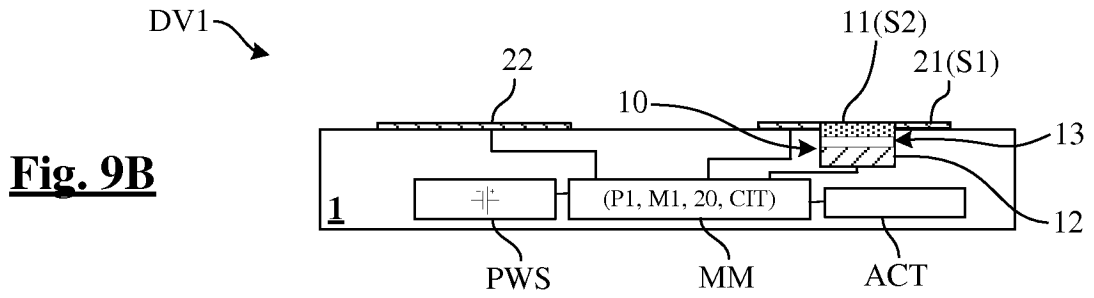
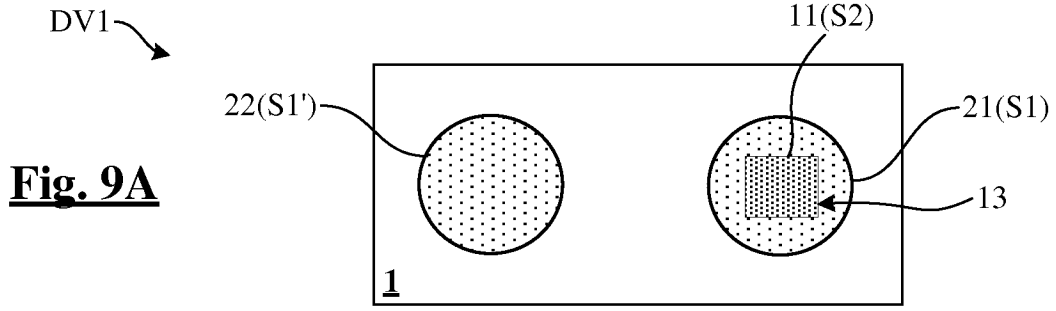


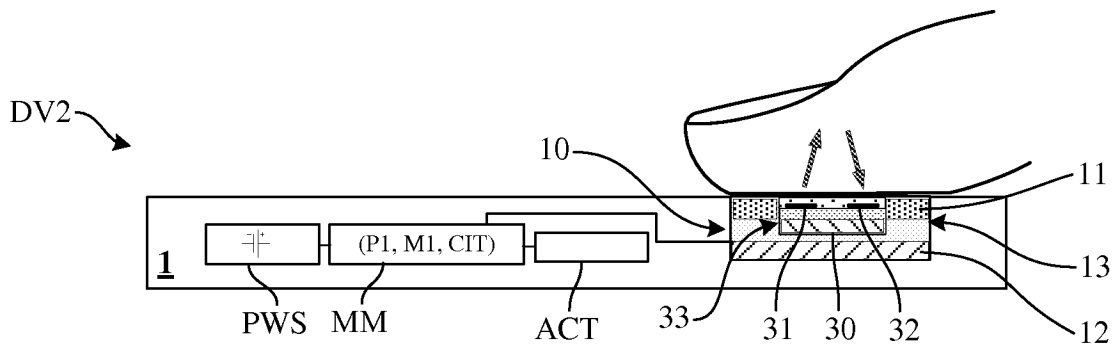
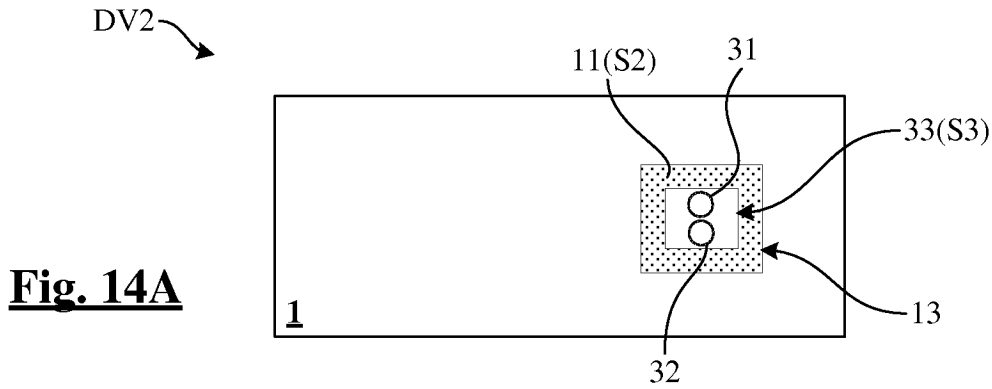
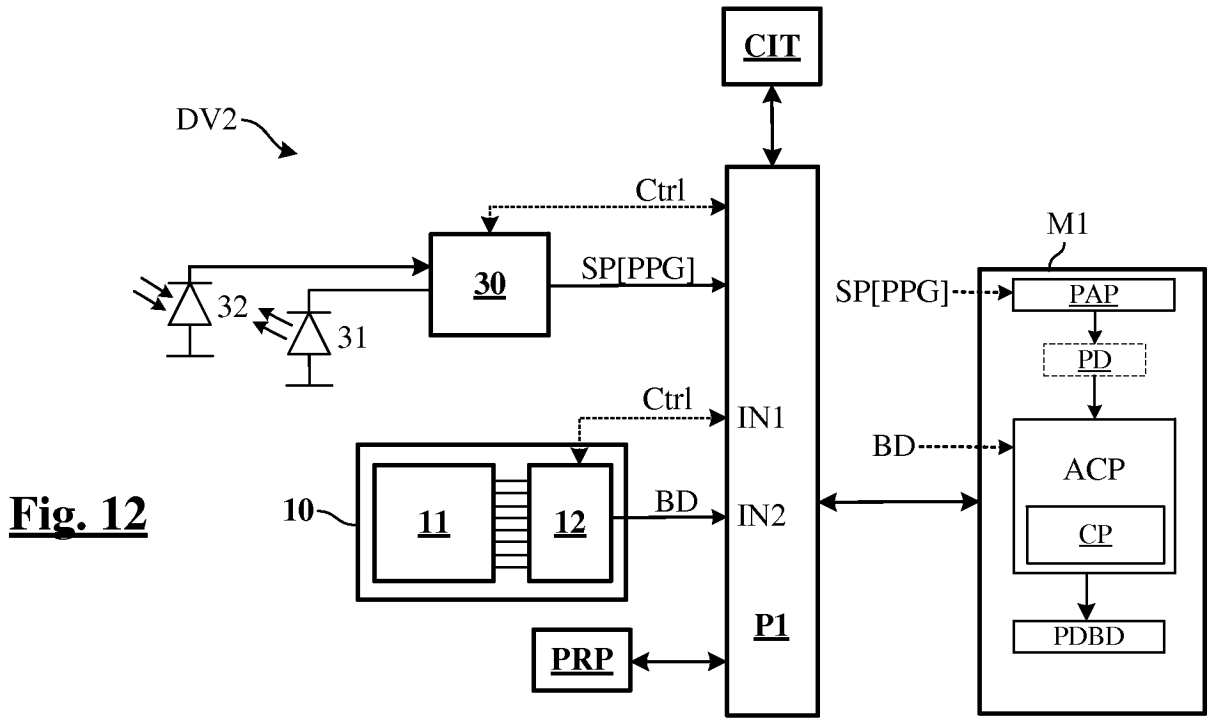
Etape	Dispositif DV1	Dispositif externe TM1, TM2
S01 S02	Acquisition des données BD, PD	
S090	Génère, à partir de la donnée biométrique BD, une clé privée de cryptage K1 et une clé publique de décryptage K2	
S091		Envoie une demande de transfert de la donnée physiologique PD
S07	Reçoit la demande de transfert de PD	
S092	Transfère la clé publique K2	
S093		Reçoit K2
S094	Crypte la donnée physiologique PD optionnellement concaténée à la donnée biométrique BD, au moyen de K1	
S095	Transfère les données PD, BD cryptées	
S096		Reçoit les données PD, BD cryptées
S097		Décrypte les données PD, BD au moyen de K2

Fig. 7

Etape	Dispositif DV1	Dispositif externe TM1, TM2
S01 S02	Acquisition des données BD, PD	
S100	Génère, à partir de la donnée biométrique BD, une clé privée K1 de décryptage et une clé publique K2 de cryptage	
S101	Crypte la donnée physiologique PD au moyen de K2	
S102		Acquisition de la donnée biométrique BD'
S103		Génère, à partir de la donnée biométrique BD', une clé privée K1' de décryptage et une clé publique K2" de cryptage
S104		Envoie une demande de transfert de la donnée physiologique PD
S07	Reçoit la demande de transfert de PD	
S105		Transfère la clé publique K2'
S106	Reçoit K2' et compare K2 et K2'	
S107	Si $K2=K2'$, transfère la donnée physiologique PD cryptée avec la clé publique K2	
S108		Reçoit la donnée PD cryptée
S109		Décrypte la donnée PD au moyen de K1'

Fig. 8





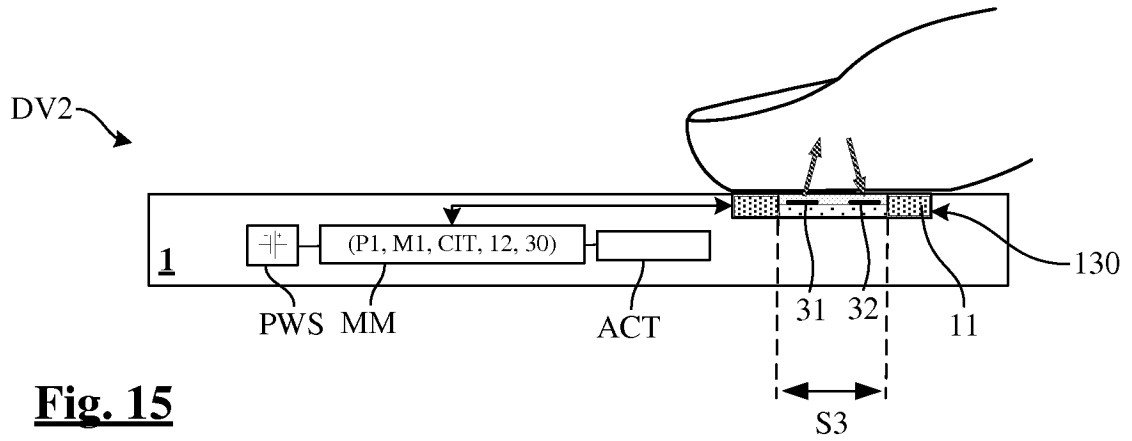


Fig. 15

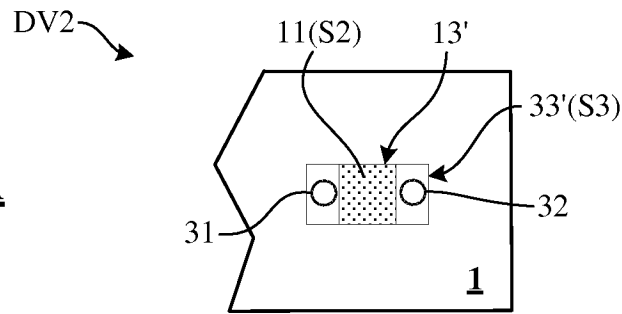


Fig. 16A

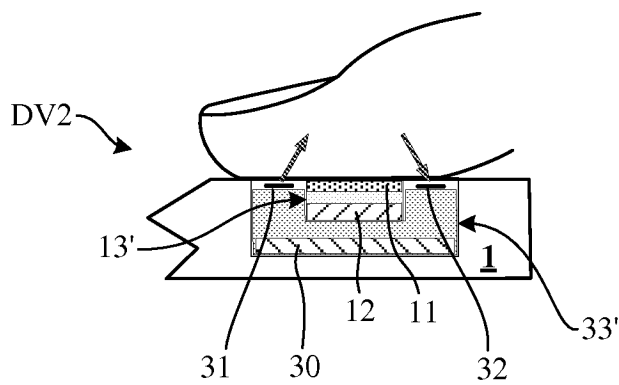
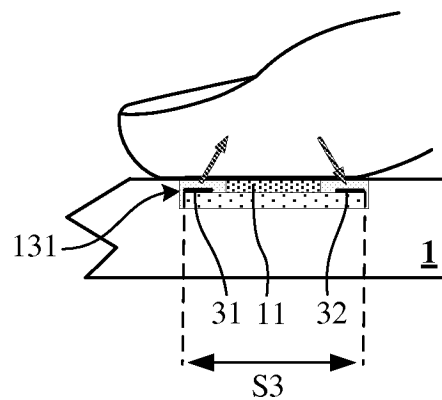


Fig. 16B

Fig. 17



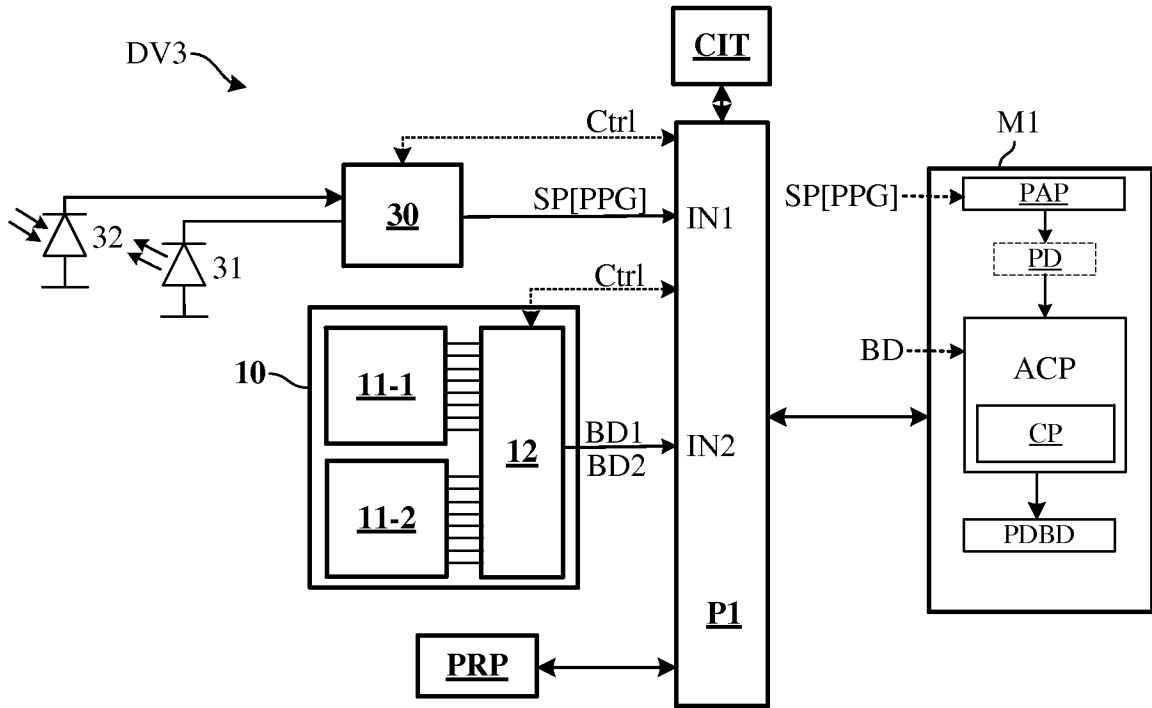


Fig. 18

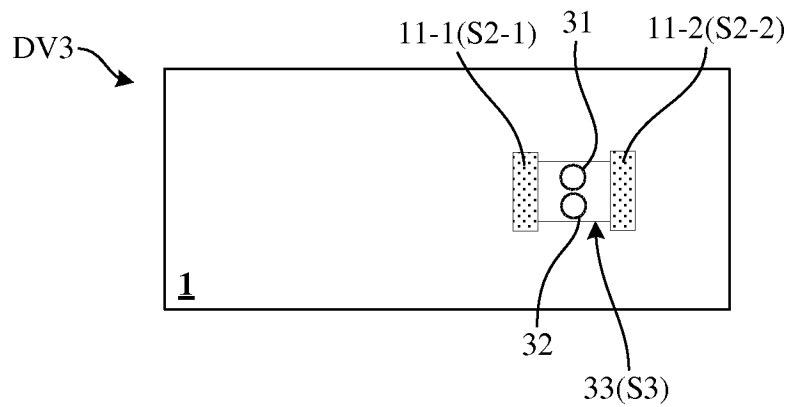


Fig. 19

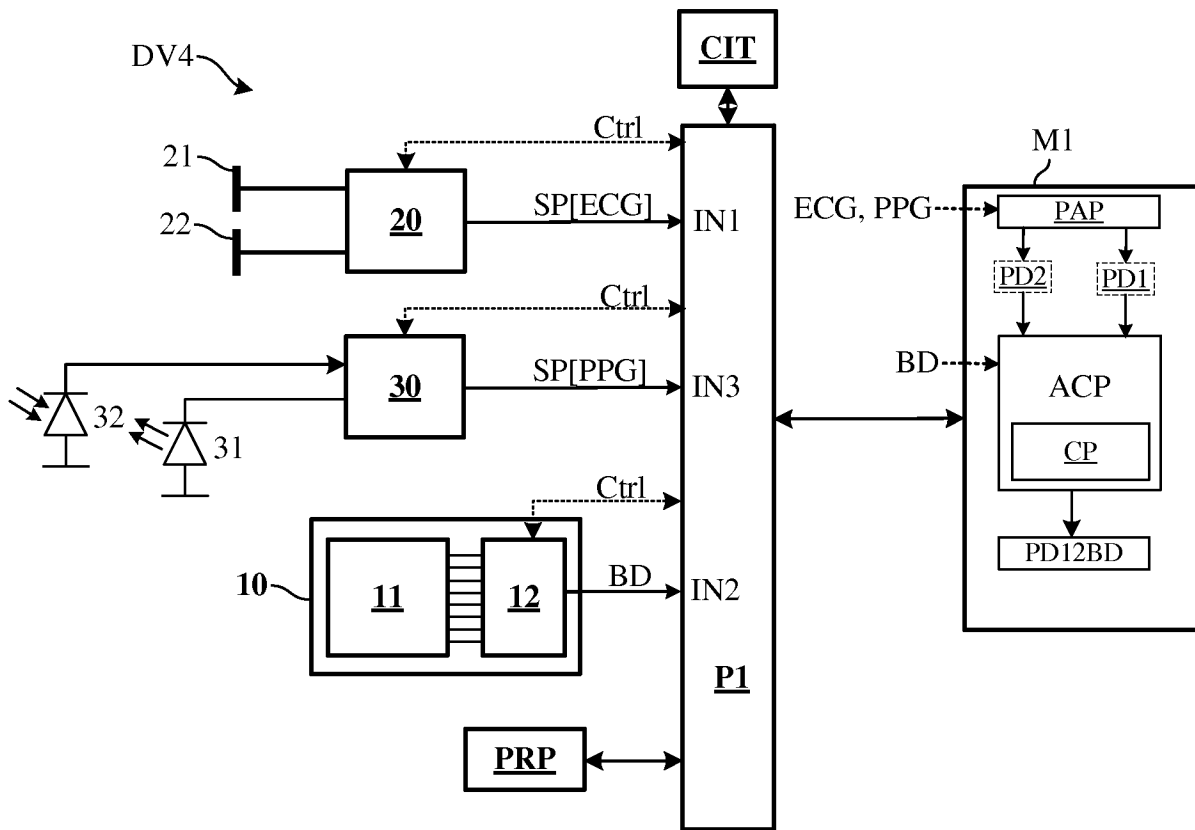


Fig. 20

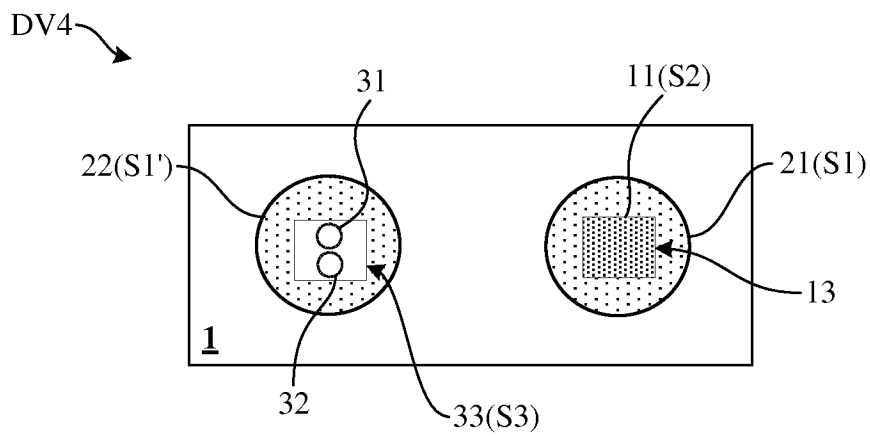


Fig. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/050204

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/043180 A1 (TSCHAUTSCHER GARY [US] ET AL) 12 February 2009 (2009-02-12) abstract paragraph [0003] the whole document -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2018/050204

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2008045806	A1	21-02-2008	DE 102006038438 A1	21-02-2008
			EP 2054840 A1	06-05-2009
			US 2008045806 A1	21-02-2008
			WO 2008019800 A1	21-02-2008

US 2009110192	A1	30-04-2009	NONE	

US 2015312669	A1	29-10-2015	CN 102866843 A	09-01-2013
			EP 2540221 A1	02-01-2013
			US 2013005303 A1	03-01-2013
			US 2015312669 A1	29-10-2015

US 2009043180	A1	12-02-2009	EP 2185066 A1	19-05-2010
			JP 2010535594 A	25-11-2010
			US 2009043180 A1	12-02-2009
			WO 2009021130 A1	12-02-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050204

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61B5/1172 A61B5/0404 A61B5/024 G06F19/00 A61B5/00 G06F21/62 ADD. 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 G06F H04L 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, WPI Data		
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 2008/045806 A1 (KEPPLER BERNHARD [US]) 21 février 2008 (2008-02-21) abrégé alinéas [0004], [0020], [0022], [0030], [0043], [0047], [0066] le document en entier -----	1-16
X	US 2009/110192 A1 (ELROD MARK A [US] ET AL) 30 avril 2009 (2009-04-30) alinéas [0023] - [0024], [0027] - [0028], [0035], [0107] -----	1-9,15
A		10-13
X	US 2015/312669 A1 (SONG SEUNGKYU [KR] ET AL) 29 octobre 2015 (2015-10-29) alinéas [0119], [0133] - [0140], [0214] ----- -/--	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 avril 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 26/04/2018
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 Furlan, Stéphane

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	US 2009/043180 A1 (TSCHAUTSCHER GARY [US] ET AL) 12 février 2009 (2009-02-12) abrégé alinéa [0003] le document en entier -----	1-16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050204

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008045806	A1	21-02-2008	DE 102006038438 A1	21-02-2008
			EP 2054840 A1	06-05-2009
			US 2008045806 A1	21-02-2008
			WO 2008019800 A1	21-02-2008

US 2009110192	A1	30-04-2009	AUCUN	

US 2015312669	A1	29-10-2015	CN 102866843 A	09-01-2013
			EP 2540221 A1	02-01-2013
			US 2013005303 A1	03-01-2013
			US 2015312669 A1	29-10-2015

US 2009043180	A1	12-02-2009	EP 2185066 A1	19-05-2010
			JP 2010535594 A	25-11-2010
			US 2009043180 A1	12-02-2009
			WO 2009021130 A1	12-02-2009

专利名称(译)	用于记录生理和生物统计数据设备		
公开(公告)号	EP3573530A1	公开(公告)日	2019-12-04
申请号	EP2018705433	申请日	2018-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	法国国家科学研究中心 马赛公立医院		
申请(专利权)人(译)	Université d'É克斯 - 马赛 CENTRE 法国国家科学研究 援助 PUBLIQUE HÔPITAUX 马赛		
当前申请(专利权)人(译)	Université d'É克斯 - 马赛 CENTRE 法国国家科学研究 援助 PUBLIQUE HÔPITAUX 马赛		
[标]发明人	BOUCHAKOUR RACHID DELLIAUX STEPHANE PONS JEAN FRANCOIS		
发明人	BOUCHAKOUR, RACHID DELLIAUX, STEPHANE PONS, JEAN-FRANÇOIS		
IPC分类号	A61B5/1172 A61B5/0404 A61B5/024 G06F19/00 A61B5/00 G06F21/62		
CPC分类号	A61B5/0015 A61B5/02416 A61B5/0404 A61B5/1172 G06F21/32 G06F21/6245 G06F21/64 G06K9/0002 G06K9/00087 G06K9/00892 G06K2009/00939 G09C1/00 G16H10/60 G16H40/63 G16H40/67 G16H50/20 H04L9/0866 H04L2209/12 H04L2209/88		
代理机构(译)	尚, 安德烈		
优先权	2017050740 2017-01-30 FR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种装置 (DV1) , 包括用于从生理信号 (SP) 获取一条生理数据 (PD) 的装置 (20,21,22 , P1 , M1 , PAP) 和装置 (10,11,12) 。 , P1 , M1) , 用于获取一条生物特征数据 (BD) , 该设备被配置为同时执行生物特征数据 (BD) 的获取 (S02) 和生理数据 (PD) 的获取 (S01) , 以及响应于传送生理数据的请求 , 根据生物特征数据传送伴随生物特征数据或一条数据的生理数据 , 或者根据生物特征数据以编码形式传送它 , 或者实际上是只有在事先呈现生物特征数据或根据生物特征数据的一段数据时才转移它。