

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 061 850**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **17 50443**

⑤1 Int Cl⁸ : **A 61 B 5/04** (2017.01), A 41 D 13/12, A 61 B 3/113,
A 61 B 5/00, A 61 B 5/08

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 DISPOSITIF DE SUIVI DE L'ACTIVITE ELECTRO-PHYSIOLOGIQUE D'UN SUJET.

②2 Date de dépôt : 19.01.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 20.07.18 Bulletin 18/29.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 10.02.23 Bulletin 23/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *BIOSERENITY* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : FROUIN PIERRE-YVES, PROT
PIERRE et GOUTHEZ MARION.

⑦3 Titulaire(s) : BIOSERENITY.

⑦4 Mandataire(s) : ICOSA.

FR 3 061 850 - B1



DISPOSITIF DE SUIVI DE L'ACTIVITÉ ÉLECTRO-PHYSIOLOGIQUE D'UN SUJET

DOMAINE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne un dispositif de suivi de l'activité électro-physiologique d'un sujet. En particulier, la présente invention concerne un dispositif comprenant au moins un vêtement apte à être porté par un sujet et permettant le suivi de l'activité électro-physiologique dudit sujet. Ledit dispositif est notamment configuré pour permettre le diagnostic ou la surveillance de maladies ou troubles neurologiques ou
10 physiologiques nécessitant les mesures de l'activité électrique cérébrale.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

Il est connu de l'art antérieur, notamment par l'intermédiaire de la demande de brevet français FR 3 008 300, un dispositif médical basé sur l'utilisation d'un vêtement
15 intelligent permettant le traitement d'un flux d'informations mesurées par des capteurs (EEG, ECG, EMG, ...) intégrés audit vêtement pour surveiller l'état physiologique d'un patient. Le dispositif est muni d'un boîtier électronique embarqué et d'une batterie, et il envoie automatiquement les données à un appareil mobile ou à un serveur distant. Le flux d'informations est analysé par l'appareil mobile ou par le serveur distant qui peut alors
20 déclencher diverses actions comme l'enregistrement d'évènements ou des alarmes en cas d'observation de signaux anormaux.

Cependant, ce dispositif présente des limitations dans l'analyse des signaux bioélectriques. En effet, les signaux obtenus par la mesure de l'activité électrique cérébrale par des capteurs EEG sont très faibles. Ces signaux sont ainsi soumis à un risque
25 important de perturbations. Ces perturbations peuvent être variées. Elles peuvent être causées par d'autres activités électro-physiologiques, telles que l'activité musculaire (notamment le muscle cardiaque ou les muscles masticateurs), ainsi que par des ondes hertziennes de Haute Fréquence et des perturbations de types électrostatiques ou de Basse

Fréquence. La tension du secteur électrique est également susceptible de générer du bruit à 50 Hz ou 60 Hz sur les signaux mesurés.

Ces perturbations gênent l'exploitation et l'interprétation des signaux, que l'interprétation soit faite manuellement par les techniciens ou les médecins ; ou informatiquement par des algorithmes. Ces perturbations peuvent aller jusqu'à rendre impossible la caractérisation d'une alarme, fausser un diagnostic ou l'émettre avec des réserves.

L'objet de la présente invention est donc de fournir un dispositif de suivi de l'activité électro-physiologique d'un sujet permettant de remédier aux inconvénients majeurs de l'art antérieur. En particulier, la présente invention permet une analyse fiable des signaux mesurés en détectant les périodes au cours desquelles les signaux sont perturbés et en permettant le couplage de multiples bio-s signaux pour une meilleure interprétation des marqueurs dans la pathologie du patient.

RÉSUMÉ

La présente invention concerne un dispositif de suivi de l'activité électro-physiologique d'un sujet, notamment pour le diagnostic ou la surveillance de l'épilepsie, comprenant :

- un moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale ;
- un moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs ;
- un moyen d'acquisition configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale et par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs ;
- un moyen de traitement des signaux ; et
- un moyen de transmission des signaux électriques acquis par le moyen d'acquisition audit moyen de traitement des signaux ;

dans lequel ledit moyen de traitement des signaux est configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes, dans lequel le moyen

d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes des signaux corrélés à des mouvements prédéfinis.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un moyen de mesure du mouvement oculaire, dans lequel le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement oculaire, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale les signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement oculaire.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque, dans lequel le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque les battements cardiaques.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires, dans lequel le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque des signaux parasites corrélés aux signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes, dans lequel le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes, et le moyen de

traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale les signaux mesurés par le moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes.

5 Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un moyen de mesure du mouvement, dans lequel le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque des signaux parasites corrélés aux signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement.

10 Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un moyen de mesure de la concentration en oxygène dans le sang et/ou un moyen de mesure d'un rayonnement électromagnétique, notamment d'un rayonnement électromagnétique visible, et/ou un moyen de mesure de la température corporelle.

15 Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend un vêtement de type bonnet apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet ; ledit vêtement de type bonnet comprenant le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale et le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs ; ledit moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale comprenant une pluralité d'électrodes conductrices, et ledit moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs
20 comprenant au moins une électrode conductrice.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend un vêtement de type maillot de corps apte à être porté sur le buste du sujet ; ledit vêtement de type maillot de corps comprenant le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes, le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque et/ou le moyen de mesure
25 de l'activité des muscles respiratoires ; ledit moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes comprenant une pluralité d'électrodes conductrices ; ledit moyen de mesure de l'activité du muscle cardiaque comprenant au moins une électrode conductrice ; et ledit moyen de mesure de l'activité des muscles

respiratoires comprenant une bande élastique textile comprenant de préférence un moyen capacitif permettant de mesurer l'écartement de la cage thoracique.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet ou le vêtement de type maillot de corps sont des vêtements textiles, et les électrodes conductrices comprennent des électrodes textiles tissées, tricotées, brodées, déposées ou imprimées dans ou sur lesdits vêtements textiles. Selon un mode de réalisation, ledit moyen de traitement des signaux comprend une unité de mémoire, ladite unité de mémoire comprenant des marqueurs neurologiques ; et le moyen de traitement des signaux est configuré pour identifier un trouble neurologique parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale à partir des marqueurs neurologiques.

DÉFINITIONS

Dans la présente invention, les termes ci-dessous sont définis de la manière suivante :

- Par « **Au niveau de** » on entend à la hauteur de. Ainsi, à titre d'exemple, un vêtement apte à être porté au niveau d'un processus mastoïde est un vêtement apte à recouvrir la peau sus-jacente au processus mastoïde.
- Par « **Électrodes textiles** », on entend des électrodes constituées de fils conducteurs ou de fils recouverts d'un matériau conducteur tissés, tricotés, brodés, déposés ou imprimés dans ou le vêtement. Selon un mode de réalisation, le fil est un fil métallique ou un fil recouvert d'un revêtement métallique, en particulier, le fil peut être un fil d'argent ou un fil recouvert d'argent. Selon un mode de réalisation, le fil est un fil de carbone ou un fil comprenant des particules conductrices telles que des nanotubes de ou des nanoparticules métalliques. Selon un mode de réalisation, le fil est recouvert d'un matériau organique intrinsèquement conducteur, tel que la polyaniline.
- Par « **Muscles masticateurs** » on entend les muscles permettant le mouvement de la mandibule lors de la mastication et ainsi l'élévation ou l'abaissement de la mâchoire.
- Par « **Vêtement de type bonnet** » on entend un vêtement textile porté à même la peau, le cas échéant au contact de poils tels que des cheveux, couvrant le cuir chevelu du sujet, il englobe notamment le bonnet.

- Par « **Vêtement de type maillot de corps** » on entend un vêtement textile porté à même la peau, le cas échéant au contact de poils, couvrant le buste du sujet, il englobe le maillot de corps, le tee-shirt ou le débardeur indifféremment à manches longues, à manches courtes ou sans manches.
- 5 - Par « **Moyen de traitement des signaux** » on entend au moins un microprocesseur, au moins un circuit intégré, au moins une carte électronique ou au moins un microcontrôleur. Ce moyen de traitement des signaux peut comprendre un ensemble comprenant incluant un ordinateur embarqué et des moyens de calculs externes comme un appareil mobile et des serveurs distants.

10

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

La présente invention concerne un dispositif de suivi de l'activité électro-physiologique d'un sujet notamment pour le diagnostic ou la surveillance de maladies ou troubles neurologiques ou physiologiques nécessitant les mesures de l'activité électrique cérébrale, en particulier pour le diagnostic ou la surveillance de l'épilepsie.

15

Le dispositif selon la présente invention comprend un moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale, un moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs, un moyen d'acquisition, un moyen de transmission et un moyen de traitement des signaux.

20 Le moyen d'acquisition est configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale et par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs.

Une acquisition synchronisée de ces signaux permet une comparaison à une même date ou à un même temps t.

25 Le moyen de transmission est configuré pour transmettre les signaux électriques acquis par le moyen d'acquisition au moyen de traitement des signaux. Dans un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est distant de ce dispositif et est relié de

manière sans fil. Dans un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est distant de ce dispositif et est relié de manière filaire.

Dans un mode de réalisation, le dispositif comprend une pluralité de moyens d'acquisition, de moyens de transmission et de moyens de traitement des signaux.

- 5 Le moyen de traitement des signaux est configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs. Ces signaux peuvent ensuite être atténués dans le signal électrique cérébral ou mis en valeur pour que l'interpréteur les identifie clairement comme tels. Cette détection utilise une
- 10 décomposition en composantes indépendantes et en composantes principales (ICA et PCA) ou bien des analyses de corrélation connues de l'homme du métier.

Au vu de la faible intensité des signaux de l'activité électrique cérébrale, les signaux mesurés sont souvent « pollués » par des signaux parasites, et en particulier, les signaux électriques émis par les muscles masticateurs, de par leur intensité et leur proximité avec

15 le cerveau. Il convient donc de différencier les signaux de l'activité électrique cérébrale des autres signaux parasites afin de permettre une analyse fiable des signaux de l'activité électrique cérébrale.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure de l'activité électrique musculaire. Ce mode de réalisation permet

20 notamment de détecter les mouvements musculaires répétitifs se produisant lors de certaines crises d'épilepsie. Ces mouvements peuvent être des mouvements de type « clonie » ou des contractions musculaires fortes et soudaines avec ou sans mouvement associé. Les symptômes musculaires ainsi observés permettent notamment au personnel médical d'identifier le type d'épilepsie : épilepsie focale ou épilepsie généralisée par

25 exemple. Dans ce mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique musculaire, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique musculaire des signaux corrélés à des mouvements prédéfinis ; en particulier

des mouvements brusques, saccadés ou répétitifs. Cette détection peut s'effectuer par une technique de démodulation d'amplitude connue de l'homme du métier.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes.

5 Ce mode de réalisation permet notamment de détecter les mouvements musculaires répétitifs se produisant lors de certaines crises d'épilepsie. Ces mouvements peuvent être des mouvements de type « clonie » ou des contractions musculaires fortes et soudaines avec ou sans mouvement associé. Les symptômes musculaires ainsi observés permettent notamment au personnel médical d'identifier le type d'épilepsie : épilepsie focale ou
10 épilepsie généralisée par exemple. Dans ce mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou
15 des muscles trapèzes des signaux corrélés à des mouvements prédéfinis ; en particulier des mouvements brusques, saccadés ou répétitifs. Cette détection peut s'effectuer par une technique de démodulation d'amplitude connue de l'homme du métier.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure du mouvement oculaire (ou électro-oculogramme). Ce mode de
20 réalisation permet notamment d'identifier les signaux parasites dus aux mouvements oculaires parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale. Dans un mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement oculaire, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour
25 détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale les signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement oculaire. Cette détection utilise une décomposition en composantes indépendantes et en composantes principales (ICA et PCA) ou bien des analyses de corrélation connues de l'homme du métier.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque. Dans ce mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque les battements cardiaques ou les variations de rythme des battements cardiaques. Cette détection utilise un algorithme de détection des pics QRS connu de l'homme du métier parmi lesquels on peut citer à titre d'exemple l'algorithme El-Gendi ou l'algorithme Pan-Thompkins. Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est également configuré pour identifier les anomalies dues à l'activité cardiaque dans les signaux de l'activité électrique cérébrale. Cette détection utilise une décomposition en composantes indépendantes et en composantes principales (ICA et PCA) ou bien des analyses de corrélation connues de l'homme du métier.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires. Dans ce mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque et un moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires. Dans ce mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque et les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque des signaux parasites corrélés aux signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires. Cette détection utilise une décomposition en composantes indépendantes et en composantes principales (ICA et PCA) ou bien des analyses de corrélation connues de l'homme du métier. Dans un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est

configuré pour identifier l'activité respiratoire à partir des signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque. En effet, le cœur subit des contraintes mécaniques durant la respiration, de ce fait, l'intervalle entre les battements change en fonction de la respiration et l'amplitude des battements change pendant la respiration. Ainsi, on peut estimer la respiration en fonction des signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes. Dans ce mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale les signaux mesurés par le moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes. Cette détection utilise une décomposition en composantes indépendantes et en composantes principales (ICA et PCA) ou bien des analyses de corrélation connues de l'homme du métier. Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est également configuré pour retirer parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale, les signaux mesurés par le moyen de mesure des perturbations électromagnétiques. Ce retrait peut être effectué en utilisant une décomposition en composantes indépendantes et en composantes principales (ICA et PCA).

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure du mouvement. Dans ce mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure du mouvement est un accéléromètre. Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est configuré pour détecter un effort physique à partir des signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement. Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est configuré pour calculer la dépense énergétique du sujet à partir des signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement. Selon un mode de

réalisation, le moyen de traitement des signaux est configuré pour identifier les mouvements et la posture du sujet à partir des signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement. Ces opérations sont réalisées à l'aide d'un accéléromètre 3 axes, 6 axes ou 9 axes. Ces signaux sont ensuite analysés selon des méthodes de traitement de signal
5 (filtrage, intégration, seuillage) et de classification par rapport à des modèles. Cette analyse est connue de l'homme de l'art, et aboutit à une classification de la posture du sujet, de sa dépense énergétique (connaissant la masse du sujet), et d'une estimation de son effort physique.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un
10 moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque et un moyen de mesure du mouvement. Dans ce mode de réalisation, le moyen de mesure du mouvement est configuré pour mesurer le mouvement du sujet, et le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque et les signaux mesurés par le moyen
15 de mesure du mouvement. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure du mouvement est un accéléromètre. Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque des signaux parasites corrélés aux signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement. Cette détection
20 utilise une décomposition en composantes indépendantes et en composantes principales (ICA et PCA) ou bien des analyses de corrélation connues de l'homme du métier.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure d'un rayonnement électromagnétique, de préférence un moyen de mesure d'un rayonnement électromagnétique dans le visible. Dans ce mode de réalisation,
25 le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure d'un rayonnement électromagnétique. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure d'un rayonnement électromagnétique est un capteur photosensible.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également au
30 moins un moyen de mesure de la concentration en oxygène dans le sang. Dans ce mode

de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de la concentration en oxygène dans le sang. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure de la concentration en oxygène dans le sang est un capteur optique en contact avec la peau.

- 5 Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen de mesure de la température corporelle. Dans ce mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de la température corporelle.

- 10 Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également un moyen d'enregistrement vidéo externe, tel qu'une caméra : soit une caméra extérieure couplée au dispositif, soit une caméra intégrée dans un dispositif de type téléphone intelligent, tablette ou ordinateur. Dans ce mode de réalisation, le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen d'enregistrement vidéo externe.

- 15 Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux comprend une unité de mémoire, ladite unité de mémoire comprenant des marqueurs neurologiques, notamment épileptiques ; et le moyen de traitement des signaux est configuré pour identifier une activité neurologique, notamment épileptique parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale à partir des marqueurs neurologiques,
20 notamment épileptiques. Cette identification utilise un algorithme de reconnaissance d'activité épileptique basé sur une analyse par réseaux neuronaux.

Selon un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention comprend également au moins un moyen de stockage à distance et des moyens de communication vers ledit au moins un moyen de stockage à distance de type informatique en nuage ou serveur distant.

- 25 Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est configuré pour identifier ou annoter les effets secondaires d'un traitement médical via un recueil électronique d'informations. Ce recueil peut être direct (saisie des données du sujet sur une application logicielle) ou indirect (recueil via un système informatique tiers). En particulier, les effets secondaires qui résultent en des changements sur l'activité électrique

du muscle cardiaque, l'activité électrique cérébrale, l'activité électrique des muscles masticateurs, l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes, le mouvement oculaire, l'activité des muscles respiratoires, l'activité électrique des muscles, la concentration en oxygène dans le sang et/ou la température corporelle

- 5 Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est configuré pour identifier les cycles du sommeil du sujet à partir des différents signaux acquis par le moyen d'acquisition.

Dans un mode de réalisation comme illustré sur la **figure 1**, le dispositif selon l'invention est un vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet. Selon un mode de réalisation préféré, le dispositif selon l'invention est un vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet, au niveau des muscles masticateurs du sujet et au niveau d'au moins un processus mastoïde du sujet. Ledit vêtement de type bonnet **1** comprend le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale et le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs.

- 15 Dans un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet **1** comprend une pluralité d'électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique cérébrale **1.1** et au moins une électrode conductrice apte à mesurer l'activité électrique des muscles masticateurs **1.2**. Selon un mode de réalisation, lesdites électrodes conductrices sont des électrodes conductrices ne nécessitant pas de gel lors de la mise en œuvre, préférentiellement lesdites électrodes conductrices sont des électrodes conductrices sèches. Selon un mode de réalisation, la pluralité d'électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique cérébrale **1.1** sont des électrodes conductrices sèches comprenant un gel ionique. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale est une pluralité d'électrodes capacitatives.

Selon un mode de réalisation, la pluralité d'électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique cérébrale **1.1** est disposée selon le système international 10/20. A titre d'alternative, la pluralité d'électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique

cérébrale **1.1** peut être disposée selon tout autre système, tel que le système 10/10 ou le système 10/5.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend 21 électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique cérébrale **1.1** ; lesdites électrodes conductrices étant
5 préférablement positionnées selon le système internationale 10/20.

Selon un mode de réalisation alternatif, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend une pluralité de logements aptes à recevoir une pluralité d'électrodes conductrices aptes à mesurer
10 l'activité électrique cérébrale **1.1**.

Selon un mode de réalisation, la au moins une électrode conductrice apte à mesurer l'activité électrique des muscles masticateurs **1.2** est localisée sur le vêtement de type bonnet **1** de sorte à être positionnée au niveau de la mandibule lorsque le vêtement de type bonnet **1** est porté par le sujet. Selon ce mode de réalisation, le vêtement de type
15 bonnet **1** comprend au moins une portion textile apte à être positionnée au niveau des muscles masticateurs lorsque le vêtement de type bonnet **1** est porté par le sujet. Dans ce mode de réalisation, la au moins une électrode conductrice apte à mesurer l'activité électrique des muscles masticateurs **1.2** est une électrode textile située dans ladite au moins une portion textile.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend deux électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique des muscles masticateurs **1.2** localisées sur le vêtement de type bonnet **1** de sorte à être positionnées au niveau de la mandibule lorsque le vêtement de type bonnet **1** est porté par le sujet. Selon un mode de réalisation,
25 le vêtement de type bonnet **1** comprend au moins deux portions textiles aptes à être positionnées au niveau de la mandibule de part et d'autre de la tête du sujet lorsque le vêtement de type bonnet **1** est porté par le sujet. Dans un mode de réalisation, les deux électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique des muscles masticateurs **1.2** sont deux électrodes textiles, chacune étant située dans une des deux portions textiles.

Dans un mode de réalisation, les deux électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique des muscles masticateurs **1.2** sont deux électrodes textiles situées dans la même portion textile. Selon un mode de réalisation, lesdites électrodes conductrices sont des électrodes conductrices ne demandant pas de gel lors de la mise en œuvre, 5 préférentiellement lesdites électrodes conductrices sont des électrodes conductrices sèches.

Selon un mode de réalisation, les électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique des muscles masticateurs **1.2** sont des électrodes textiles.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du 10 sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend également au moins une électrode de référence **1.3** servant de référence aux électrodes du vêtement de type bonnet **1** afin de mesurer une différence de potentiel électrique. Selon un mode de réalisation, cette au moins une électrode de référence **1.3** est localisée sur le vêtement de type bonnet **1** de sorte à être positionnée derrière une oreille du sujet lorsque le vêtement de type 15 bonnet **1** est porté par le sujet. Selon un mode de réalisation, cette au moins une électrode de référence **1.3** est localisée sur le vêtement de type bonnet **1** de sorte à être positionnée au niveau du processus mastoïde du sujet lorsque le vêtement de type bonnet **1** est porté par le sujet.

Selon un mode de réalisation, ladite au moins une électrode de référence ne demande pas 20 de gel lors de la mise en œuvre, préférentiellement ladite au moins une électrode de référence est une électrode conductrice sèche. Selon un mode de réalisation, la au moins une électrode de référence est une électrode textile.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du 25 sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend également un moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque. Dans un mode de réalisation, la mesure peut être effectuée par au moins une électrode conductrice. Dans un mode de réalisation, la mesure peut être effectuée par photopléthysmographie à l'aide d'un dispositif optique tel qu'un oxymètre.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend également un moyen de mesure de la concentration en oxygène dans le sang. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure de la concentration en oxygène dans le sang est un oxymètre localisé

5 sur le vêtement de type bonnet **1** de sorte à être positionnée dans ou sur une oreille ou sur la peau au niveau du cou du sujet lorsque le vêtement de type bonnet **1** est porté par le sujet.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend également un moyen de

10 mesure d'un rayonnement électromagnétique.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** comprend une pluralité d'électrodes conductrices aptes à mesurer le mouvement oculaire.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend également un moyen de

15 mesure du mouvement.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend également un moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** apte à être porté sur la tête du

20 sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet comprend également un moyen de mesure de la température corporelle du sujet.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type bonnet **1** comprend également un emplacement apte à recevoir un système électronique **1.5** comprenant le moyen d'acquisition, le moyen de traitement des signaux et le moyen de transmission des signaux

25 électriques. Selon un mode de réalisation le vêtement de type bonnet **1** comprend également un emplacement apte à recevoir une batterie **1.4** permettant l'alimentation électrique du système électronique.

Dans un mode de réalisation comme illustré sur la **figure 2A** et la **figure 2B**, le dispositif selon l'invention comprend également un vêtement de type maillot de corps **2** apte à être porté sur le buste du sujet. Ledit vêtement de type maillot de corps **2** comprend le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes, le moyen
5 de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque et/ou le moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** comprend une pluralité d'électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique des muscles deltoïdes **2.1** ou des muscles trapèzes **2.2**. Selon un mode de réalisation, le moyen de
10 mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes **2.1** ou des muscles trapèzes **2.2** comprend une pluralité d'électrodes conductrices ne nécessitant pas de gel lors de la mise en œuvre. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes comprend une pluralité d'électrodes conductrices sèches. Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2**
15 comprend 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 ou plus électrodes conductrices, préférentiellement 4, aptes à mesurer l'activité électrique des muscles deltoïdes **2.1**. Selon un mode de réalisation préférentiel, le vêtement de type maillot de corps **2** comprend 2 électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique des muscles deltoïdes droits et 2 électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique des muscles deltoïdes gauches. Selon
20 un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** comprend 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12 ou plus électrodes conductrices, préférentiellement 4, aptes à mesurer l'activité électrique des muscles trapèzes **2.2**. Selon un mode de réalisation préférentiel, le vêtement de type maillot de corps **2** comprend 2 électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique des muscles trapèzes droits et 2 électrodes conductrices aptes à mesurer
25 l'activité électrique des muscles trapèzes gauches.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** est apte à être porté au niveau des muscles deltoïdes et/ou des muscles trapèzes et comprend une pluralité d'électrodes conductrices localisées sur le vêtement de type maillot de corps **2** de sorte à être positionnées au niveau des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes lorsque le
30 vêtement de type maillot de corps **2** est porté par le sujet.

Selon un mode de réalisation, les électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique des muscles deltoïdes **2.1** ou des muscles trapèzes **2.2** sont des électrodes textiles.

5 Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** comprend une pluralité d'électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique du muscle cardiaque **2.3**. Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** comprend 2, 4, 6, 8, 12 ou plus électrodes conductrices, préférentiellement 2, aptes à mesurer l'activité électrique du muscle cardiaque **2.3**. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque comprend une pluralité
10 d'électrodes conductrices ne nécessitant pas de gel lors de la mise en œuvre. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque comprend une pluralité d'électrodes conductrices sèches. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque comprend une pluralité d'électrodes capacitives.

15 Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** est apte à être porté au niveau du muscle cardiaque et comprend une pluralité d'électrodes conductrices localisées sur le vêtement de type maillot de corps **2** de sorte à être positionnées au niveau du muscle cardiaque lorsque le vêtement de type maillot de corps **2** est porté par le sujet. Selon un mode de réalisation, lesdites électrodes conductrices sont des électrodes
20 conductrices ne nécessitant pas de gel lors de la mise en œuvre, préférentiellement lesdites électrodes conductrices sont des électrodes conductrices sèches.

Selon un mode de réalisation, les électrodes conductrices aptes à mesurer l'activité électrique du muscle cardiaque **2.3** sont des électrodes textiles.

25 Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** comprend également au moins une masse **2.7** servant de référence aux électrodes du vêtement de type maillot de corps **2** afin de mesurer une différence de potentiel électrique.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** comprend une bande **2.4** élastique textile, tissée, tricotée ou brodée dans le vêtement de type maillot de corps **2** apte à mesurer l'activité des muscles respiratoires. Selon un mode de réalisation, ladite

bande élastique **2.4** comprend un moyen capacitif permettant de mesurer l'écartement de la cage thoracique, i.e. le changement de diamètre de la cage thoracique. Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** est apte à être porté au niveau de la cage thoracique et comprend une bande élastique textile **2.4** localisée sur le vêtement de type maillot de corps **2** de sorte à être positionnée au niveau de la cage thoracique lorsque le vêtement de type maillot de corps **2** est porté par le sujet.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** apte à être porté sur le buste du sujet comprend également un moyen de mesure de la concentration en oxygène dans le sang. Selon un mode de réalisation, le moyen de mesure de la concentration en oxygène dans le sang est un oxymètre localisé sur le vêtement de type maillot de corps **2** de sorte à être positionné sur la poitrine, sur le dos ou les muscles des épaules du sujet lorsque le vêtement de type maillot de corps **2** est porté par le sujet.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** apte à être porté sur le buste du sujet comprend également un moyen de mesure d'un rayonnement électromagnétique.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** apte à être porté sur le buste du sujet comprend également un moyen de mesure du mouvement.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** apte à être porté sur le buste du sujet comprend également un moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** apte à être porté sur le buste du sujet comprend également un moyen de mesure de la température corporelle du sujet.

Selon un mode de réalisation, le vêtement de type maillot de corps **2** comprend également un emplacement apte à recevoir un système électronique **2.5** comprenant le moyen d'acquisition, le moyen de traitement des signaux et le moyen de transmission des signaux électriques. Selon un mode de réalisation le vêtement de type maillot de corps **2** comprend

également un emplacement apte à recevoir une batterie **2.6** permettant l'alimentation électrique du système électronique.

Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est situé dans le vêtement de type bonnet **1** et/ou dans le vêtement de type maillot de corps **2**. Selon un mode de réalisation, le moyen de traitement des signaux est situé à distance du vêtement de type bonnet **1** ou du vêtement de type maillot de corps **2**.

Selon un mode de réalisation le moyen de traitement des signaux du vêtement de type bonnet **1** et le moyen de traitement des signaux du vêtement de type maillot de corps **2** sont connectés de sorte à pouvoir traiter indifféremment les signaux mesurer par les moyens de mesure du vêtement de type bonnet **1** et du vêtement de type maillot de corps **2**.

La présente invention concerne également un dispositif de suivi de l'activité électro-physiologique d'un sujet, notamment pour le diagnostic ou la surveillance de l'épilepsie, comprenant un vêtement de type bonnet **1** et un vêtement de type maillot de corps **2**, le vêtement de type bonnet **1** et le vêtement de type maillot de corps **2** comprenant chacun au moins un moyen de mesure de l'activité électro-physiologique d'un sujet, un moyen d'acquisition configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le au moins un moyen de mesure de l'activité électro-physiologique du sujet, un moyen de traitement des signaux et un moyen de transmission des signaux électro-physiologiques acquis par le moyen d'acquisition audit moyen de traitement des signaux. Les moyens de traitement des signaux étant configurées pour réaliser les détections, identifications et traitements énoncés ci-dessus.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

Figure 1 est un schéma du vêtement de type bonnet **1** selon un mode de réalisation de l'invention.

Figure 2A est un schéma du vêtement de type maillot de corps **2** vu de face selon un mode de réalisation de l'invention.

Figure 2B est un schéma du vêtement de type maillot de corps **2** vu de dos selon un mode de réalisation de l'invention.

RÉFÉRENCES

- 5 1 Vêtement de type bonnet ;
 - 1.1 Électrode conductrice apte à mesurer l'activité électrique cérébrale ;
 - 1.2 Électrode conductrice apte à mesurer l'activité électrique des muscles masticateur ;
 - 1.3 Électrode de référence ;
- 10 1.4 Emplacement apte à recevoir une batterie ;
 - 1.5 Emplacement apte à recevoir un système électronique ;
- 2 Vêtement de type maillot de corps ;
 - 2.1 Électrode conductrice apte à mesurer l'activité électrique des muscles deltoïdes ;
 - 2.2 Électrode conductrice apte à mesurer l'activité électrique des muscles trapèzes ;
- 15 2.3 Électrode conductrice apte à mesurer l'activité électrique du muscle cardiaque ;
 - 2.4 Bande de mesure de l'activité des muscles respiratoires ;
 - 2.5 Emplacement apte à recevoir un système électronique ;
 - 2.6 Emplacement apte à recevoir une batterie ;
 - 2.7 Masse du vêtement de type maillot de corps.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de suivi de l'activité électro-physiologique d'un sujet, notamment pour le diagnostic ou la surveillance de l'épilepsie, comprenant un vêtement de type bonnet comportant :
- 5
- un moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale ;
 - un moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs, le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs comportant au moins une électrode conductrice apte à mesurer l'activité

10

 - électrique des muscles masticateurs, le vêtement de type bonnet comprenant au moins une portion textile apte à être positionnée au niveau des muscles masticateurs lorsque le vêtement de type bonnet est porté par le sujet, l'au moins une électrode conductrice étant une électrode textile située dans l'au moins une portion textile, et localisée de sorte à être

15

 - positionnée au niveau de la mandibule lorsque le vêtement de type bonnet est porté par le sujet ;
 - un moyen d'acquisition configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale et par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles

20

 - masticateurs ;
 - un moyen de traitement des signaux ; et
 - un moyen de transmission des signaux électriques acquis par le moyen d'acquisition audit moyen de traitement des signaux ;
- dans lequel ledit moyen de traitement des signaux est configuré pour détecter parmi
- 25
- les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs.
2. Dispositif selon la revendication 1 comprenant en outre un moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes, dans lequel le
- 30
- moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière

- synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes des signaux corrélés à des mouvements prédéfinis.
- 5
- 3.** Dispositif selon la revendication **1** ou la revendication **2** comprenant en outre un moyen de mesure du mouvement oculaire, dans lequel le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement oculaire, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale les signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement oculaire.
- 10
- 4.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications **1** à **3** comprenant en outre un moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque, dans lequel le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque les battements cardiaques.
- 15
- 5.** Dispositif selon la revendication **4** comprenant en outre un moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires, dans lequel le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque des signaux parasites corrélés aux signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires.
- 20
- 6.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications **1** à **5** comprenant en outre un moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes, dans lequel le
- 25

- moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale les signaux mesurés par le moyen de mesure des perturbations électromagnétiques externes.
- 5
- 7.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications **1** à **6** comprenant en outre un moyen de mesure du mouvement, dans lequel le moyen d'acquisition est également configuré pour acquérir de manière synchronisée les signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement, et le moyen de traitement des signaux est également configuré pour détecter parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique du muscle cardiaque des signaux parasites corrélés aux signaux mesurés par le moyen de mesure du mouvement.
- 10
- 8.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications **1** à **7** comprenant en outre un moyen de mesure de la concentration en oxygène dans le sang et/ou un moyen de mesure d'un rayonnement électromagnétique, notamment d'un rayonnement électromagnétique visible, et/ou un moyen de mesure de la température corporelle.
- 15
- 9.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications **1** à **8** comprenant un vêtement de type bonnet (1) apte à être porté sur la tête du sujet et au niveau des muscles masticateurs du sujet ; ledit vêtement de type bonnet (1) comprenant le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale et le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs ; ledit moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale comprenant une pluralité d'électrodes conductrices, et ledit moyen de mesure de l'activité électrique des muscles masticateurs comprenant au moins une électrode conductrice.
- 20
- 25
- 10.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications **2** à **9** comprenant un vêtement de type maillot de corps (2) apte à être porté sur le buste du sujet ; ledit vêtement de type maillot de corps (2) comprenant le moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes, le moyen de mesure de l'activité

- 5 électrique du muscle cardiaque et/ou le moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires ; ledit moyen de mesure de l'activité électrique des muscles deltoïdes ou des muscles trapèzes comprenant une pluralité d'électrodes conductrices ; ledit moyen de mesure de l'activité du muscle cardiaque comprenant au moins une électrode conductrice ; et ledit moyen de mesure de l'activité des muscles respiratoires comprenant une bande élastique textile (2.4) comprenant de préférence un moyen capacitif permettant de mesurer l'écartement de la cage thoracique.
- 10 **11.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications **9** ou **10**, dans lequel le vêtement de type bonnet (1) ou le vêtement de type maillot de corps (2) sont des vêtements textiles, et les électrodes conductrices comprennent des électrodes textiles tissées, tricotées brodées, déposées ou imprimées dans ou sur lesdits vêtements textiles.
- 15 **12.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications **1** à **11**, dans lequel ledit moyen de traitement des signaux comprend une unité de mémoire, ladite unité de mémoire comprenant des marqueurs neurologiques ; et le moyen de traitement des signaux est configuré pour identifier un trouble neurologique parmi les signaux mesurés par le moyen de mesure de l'activité électrique cérébrale à partir des marqueurs neurologiques.

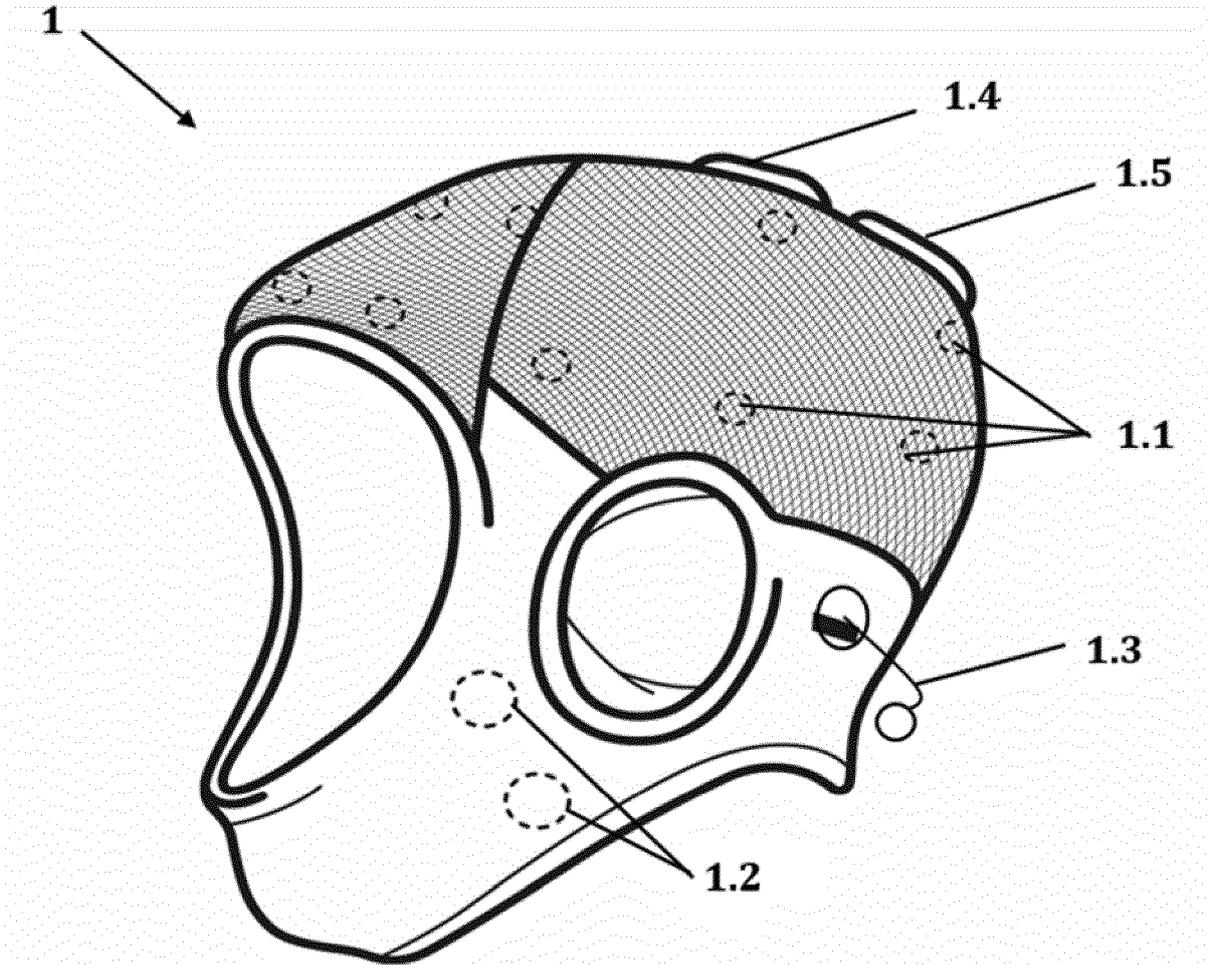


FIG. 1

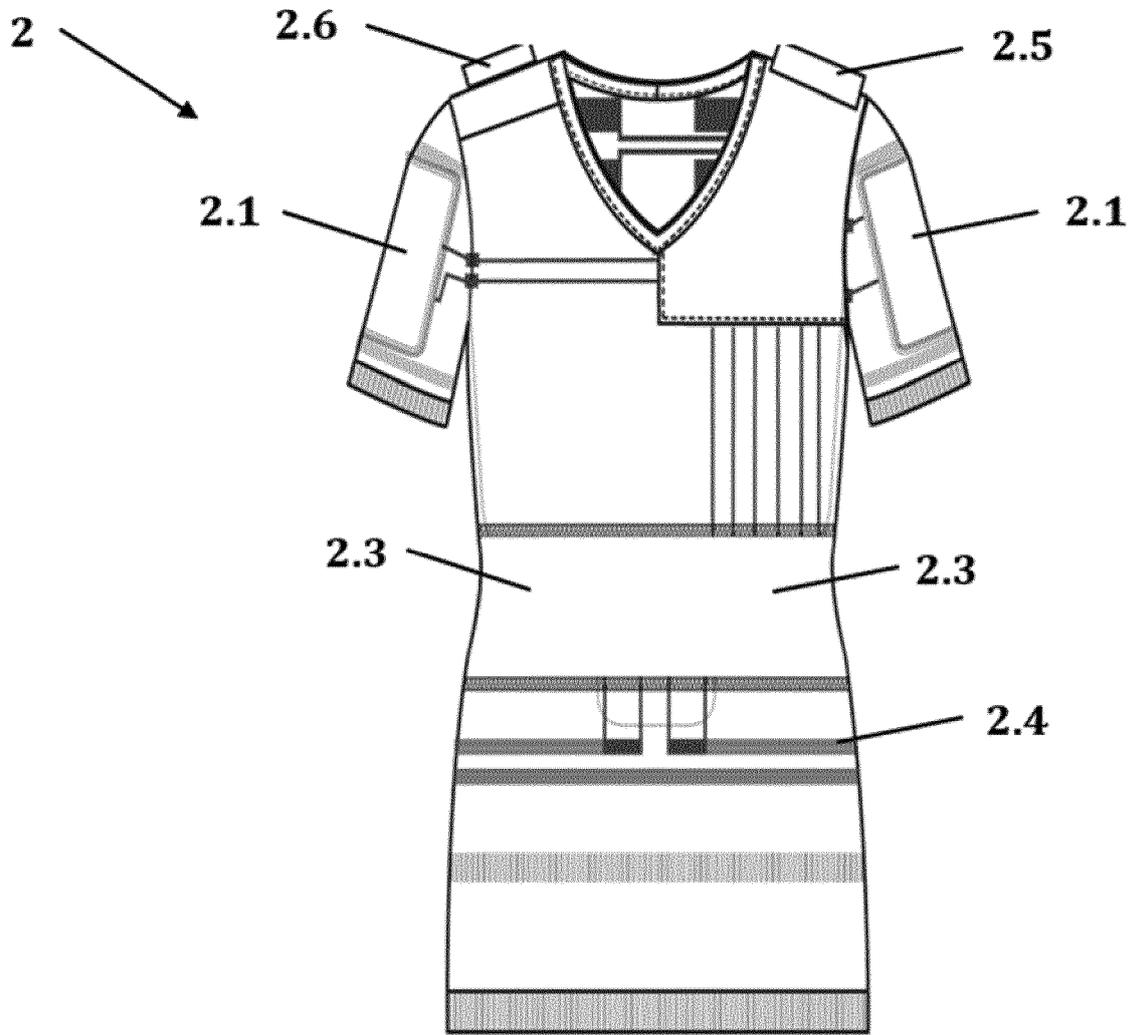


FIG. 2A

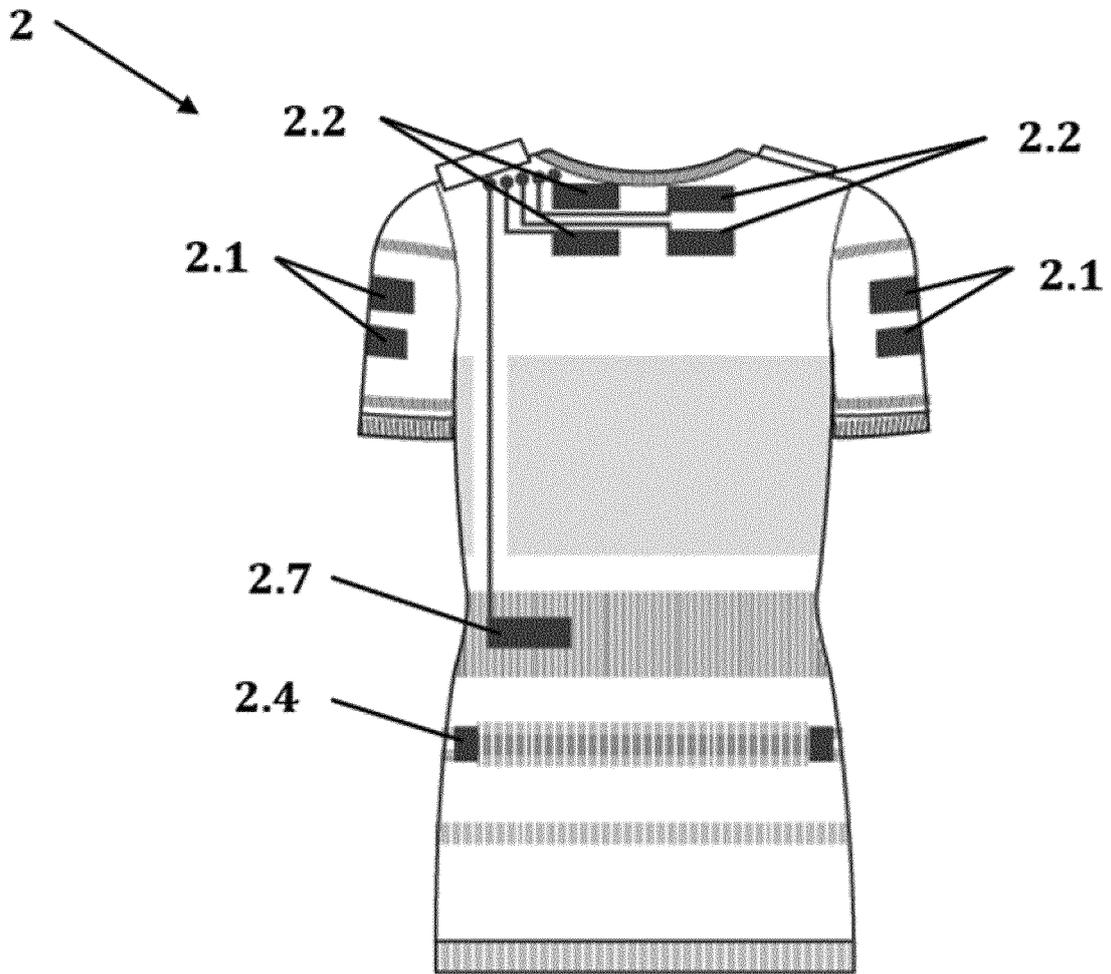


FIG. 2B

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2011/015503 A1 (JOFFE DAVID [US] ET AL) 20 janvier 2011 (2011-01-20)

US 2014/148723 A1 (NIERENBERG NICOLAS [US] ET AL) 29 mai 2014 (2014-05-29)

US 2005/085741 A1 (HOSKONEN TERHO [FI] ET AL) 21 avril 2005 (2005-04-21)

US 8 437 843 B1 (KAYYALI HANI [US] ET AL) 7 mai 2013 (2013-05-07)

US 2015/230752 A1 (FORT LAURENT [FR]) 20 août 2015 (2015-08-20)

GIZEM YILMAZ ET AL: "Interference of tonic muscle activity on the EEG: a single motor unit study", FRONTIERS IN HUMAN NEUROSCIENCE, vol. 8, 11 juillet 2014 (2014-07-11), XP055413450, DOI: 10.3389/fnhum.2014.00504

US 2011/257517 A1 (GUTTAG JOHN V [US] ET AL) 20 octobre 2011 (2011-10-20)

US 2012/203079 A1 (MCLAUGHLIN BRYAN [US]) 9 août 2012 (2012-08-09)

US 2012/203133 A1 (JADIDI FARAMARZ [DK]) 9 août 2012 (2012-08-09)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT