

(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 2015/019016 A1

(43) Date de la publication internationale
12 février 2015 (12.02.2015)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 5/0205* (2006.01)
A61B 5/03 (2006.01) *G06F 19/00* (2011.01)
A61B 5/145 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/052031
- (22) Date de dépôt international :
5 août 2014 (05.08.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1357846 7 août 2013 (07.08.2013) FR
- (71) Déposant : ASSISTANCE PUBLIQUE - HÔPITAUX
DE PARIS [FR/FR]; 3 Avenue Victoria, F-75004 Paris
(FR).
- (72) Inventeurs : MATEO, Joaquim; 14 Boulevard Ornano,
F-75018 Paris (FR). VALLEE, Fabrice; 10 rue de l'Est, F-
93260 Les Lilas (FR).
- (74) Mandataire : BREESE, Pierre; Fidal Innovation, Tour
PRISMA, 4/6 avenue d'Alsace, F-92982 Paris La Défense
(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, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, 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.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : INTEGRATED SOLUTION FOR TRACKING AND MONITORING, IN REAL TIME, THE PATHOLOGICAL STATE OF A BRAIN-DAMAGED PATIENT

(54) Titre : SOLUTION INTÉGRÉE DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE EN TEMPS RÉEL DE L'ÉTAT PATHOLOGIQUE D'UN PATIENT CÉRÉBRO-LÉSÉ

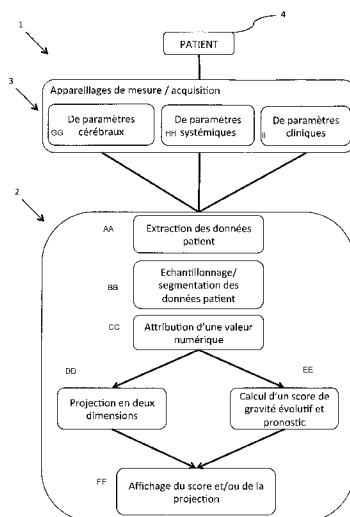


Fig. 1

4... PATIENT
1... Measurement/Acquisition devices
GG... Cerebral parameters
HH... Systemic parameters
II... Clinical parameters

AA... Extraction of patient data
BB... Sampling/segmentation of patient data
CC... Allocation of a numerical value
DD... Projection in two dimensions
EE... Calculation of a prognostic evolving severity score
FF... Display of the score and/or the projection

(57) Abstract : The present invention relates to a method for tracking and monitoring, in real time, the pathological state of a brain-damaged patient, comprising the acquisition of a plurality of cerebral and systemic parameters of said patient and for periodically calculating a variable representative of the state of the patient on the basis of said cerebral and systemic parameters, in order to control a means of displaying said variable representative of the state of the patient. Said cerebral parameters comprise intracranial pressure and cerebral perfusion pressure, the systemic parameters comprise the temperature of the patient, osmolarity and the arterial partial pressure of CO₂. The method also involves the acquisition of at least one clinical parameter comprising sedation, said systemic and cerebral parameters characterising the therapeutic intensity used. The method comprises steps of sampling and segmentation of said cerebral, systemic and clinical parameters on the basis of whether the measured values are located within predefined intervals.

(57) Abrégé : La présente invention porte sur un procédé de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé comprenant l'acquisition d'une pluralité de paramètres cérébraux et systémiques dudit patient et de calcul périodique

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/019016 A1



(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, 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))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

d'une variable représentative de l'état du patient en fonction desdits paramètres cérébraux et systémiques, pour commander un moyen d'affichage de ladite variable représentative de l'état du patient. Lesdits paramètres cérébraux comprennent la pression intracrânienne et la pression de perfusion cérébrale, les paramètres systémiques comprennent la température du patient, l'osmolarité et la pression partielle artérielle en CO₂. L'on procède également à l'acquisition d'au moins un paramètre clinique comprenant la sédation, lesdits paramètres systémiques et cliniques caractérisant l'intensité thérapeutique employée. Le procédé comporte des étapes d'échantillonnage et de segmentation desdits paramètres cérébraux, systémiques et cliniques en fonction de l'appartenance des valeurs mesurées à des intervalles prédéterminés.

Solution intégrée de suivi et de surveillance en temps réel de
l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé

5

Domaine de l'invention

La présente invention concerne le domaine du suivi
en temps réel des paramètres physiologiques d'un patient
cérébro-lésé, particulièrement dans les services de
10 réanimation ou d'urgences.

Les lésions cérébrales se caractérisent par des
atteintes des tissus constituant le cerveau. Classiquement,
deux types de lésions cérébrales sont distingués :

- les lésions primaires sont dues à une première
15 lésion physique liée à un impact ou à un traumatisme, par
exemple lors d'une chute ou d'un accident de la route

- les lésions secondaires peuvent survenir
tardivement après une lésion primaire et peuvent se manifester
sous la forme d'ischémies cérébrales secondaires. Ces
20 dernières entraînent des lésions dans des zones initialement
non atteintes, par conséquent elles aggravent l'état du
patient. Ces lésions secondaires sont difficilement
prévisibles et rendent la prise en charge des patients
cérébro-lésés délicate.

Les patients cérébro-lésés présentent la
spécificité de nécessiter une surveillance accrue ainsi qu'une
grande vigilance du personnel soignant. En effet, chez les
patients cérébro-lésés, les paramètres systémiques ainsi que
les paramètres de circulation et d'oxygénation cérébrale
30 évoluent très rapidement, parfois même de l'ordre de la
fraction de seconde. Or ces évolutions peuvent avoir une
incidence considérable sur l'état global du patient, comme une
rapide détérioration ou amélioration. La réactivité du
personnel soignant à ces évolutions est primordiale pour
35 prévenir, détecter et traiter les épisodes d'ischémies

cérébrales secondaires et par conséquent limiter la survenue de lésions secondaires pouvant être fatales, c'est-à-dire entraîner la mort cérébrale du patient ou pouvant handicaper considérablement le patient par la suite.

5

Etat de la technique

Il est connu de l'état de la technique des systèmes de suivi de l'activité cérébrale de patients cérébro-lésés dans les unités de soins intensifs hospitaliers. Ces systèmes peuvent comprendre des moyens de suivis des paramètres systémiques de ces mêmes patients comme la température, la pression artérielle, le rythme cardiaque, la ventilation...

Il est également connu de l'art antérieur des scores de gravité évolutifs qui sont utilisés en réanimation pour grader et classer les malades. Ces scores sont déterminés ponctuellement chez les patients, notamment à leur arrivée en service de réanimation. Ils permettent d'apprécier la gravité du stade pathologique du patient. Parmi ces scores, le score de Glasgow est couramment utilisé à l'arrivée du patient dans un service de réanimation. Il indique l'état de conscience du patient afin d'indiquer au praticien la stratégie thérapeutique à initier pour maintenir les fonctions vitales du patient. Ce score intègre l'ouverture des yeux par le patient, sa réponse verbale et sa réponse motrice. Plus le score est près de zéro, plus l'état de conscience du patient est mauvais, c'est-à-dire qu'il est dans le coma.

L'état de l'art comprend aussi des systèmes combinant le calcul de ces scores à l'acquisition d'informations de suivi du patient comme la fréquence cardiaque, la pression artérielle...

Le brevet EP1903932 décrit un dispositif de mesure du degré d'acuité instantanée du patient. Le système de suivi d'un patient collecte les paramètres physiologiques à

intervalles courts et les données cliniques à des intervalles plus longs. Un générateur de score d'acuité composite génère ou actualise un score d'acuité composite indiquant le bien-être d'un patient basé au moins sur un paramètre physiologique mesuré et une donnée d'intervalle plus long. Un écran affiche les valeurs courantes d'au moins un paramètre physiologique sélectionné mesuré, une donnée d'intervalle plus long et le score d'acuité composite.

10 Un autre brevet de l'art antérieur, le brevet US6416480 porte sur un système et une méthode pour l'acquisition automatique et par ordinateur du score de coma Glasgow pour quantifier le niveau de conscience après un traumatisme cérébral. Ce système réalise l'évaluation du score de Glasgow de patients en état critique sur une période de base. Basé sur la mesure de la réponse à des stimuli de standards physiologiques et verbaux du patient comme l'électromyogramme, l'électro-oculogramme et des expressions simples, le système produit un score de coma qui correspond un à un au score obtenu par un expert humain. Le dispositif utilisé pour l'évaluation automatisée du degré de conscience du patient comprend un ordinateur avec un programme pour évaluer la conscience du patient, au moins une électrode couplé à l'ordinateur pour recueillir une réponse physique, un haut-parleur couplé à l'ordinateur pour produire un signal audio, un microphone couplé à l'ordinateur configuré pour recueillir la réponse audio du patient, et un stimulateur de douleur couplé à l'ordinateur pour générer un stimulus douloureux au patient. La méthode pour évaluer automatiquement le degré de conscience d'un patient utilisant un ordinateur comprend les étapes de détection de la réponse du patient, l'enregistrement de la réponse dans l'ordinateur, la réponse étant caractérisable en nature, l'analyse de la nature caractérisable de la réponse pour déterminer la nature dans l'ordinateur, la catégorisation de la nature de la réponse

dans l'ordinateur et la production par l'ordinateur d'un stimulus dépendant de la catégorisation de la réponse.

5 On connaît aussi de l'état de l'art des solutions de modélisation concernant d'autres pathologies.

La demande de brevet WO2012/122096 décrit des systèmes, des méthodes et des supports lisibles par ordinateur pour fournir une solution d'aide à la décision pour les professionnels médicaux pour optimiser les soins médicaux à travers le suivi des données et le traitement des informations. Dans un autre mode de réalisation, une méthode implémentée par ordinateur pour modéliser les réponses des patients à un traitement dans un domaine médical spécifique consiste à recevoir des données spécifiques au patient, la détermination d'une pluralité d'états possibles du patient en vertu desquels le patient peut être classé, un état instantané d'un patient en vertu duquel le patient peut être classé et déterminer les probabilités de transition du patient d'un des états à tout autre état possible.

20

Inconvénients de l'art antérieur

Les solutions de l'art antérieur proposent l'acquisition de paramètres physiologiques d'un patient en service de réanimation pour le calcul ponctuel ou à intervalle régulier d'un score qualifiant la gravité du patient.

30 Dans les services de réanimation, le moindre événement interne ou externe peut modifier profondément le pronostic du patient, particulièrement des patients cérébro-lésés. Par exemple, une modification rapide de la pression artérielle systémique peut avoir une incidence sur la pression intracrânienne en entraînant des variations en quelques millisecondes. De même, un changement de température

corporelle a une incidence directe sur les paramètres physiologiques du patient.

Certaines solutions de l'art antérieur combinent des paramètres physiopathologiques du patient et des éléments thérapeutiques comme la médication pour le calcul d'un score. Ceci étant, le score établi est global et ne propose pas de corrélation directe entre les paramètres physiopathologiques du patient et le traitement qu'il reçoit. Les solutions de l'art antérieur présentent des méthodes de suivi de l'état du patient en proposant des diagrammes de suivi sur une certaine durée projetant l'évolution du patient depuis son admission mais pas à un instant t uniquement, donc pas en temps réel. Ces solutions ne s'avèrent pas très lisibles et encore moins intuitives pour le personnel soignant. Le personnel devant rechercher le détail des paramètres qui l'intéressent. Ces solutions s'apparentent plus à du pronostic et donc à de la modélisation du devenir de l'état du patient, qu'à du suivi.

Or la prise en charge des patients cérébro-lésés est complexe du fait de phénomènes pouvant se manifester en quelques fractions de seconde. La réactivité du personnel soignant doit être favorisée et optimisée. Il convient de proposer des solutions intégrées gérant les paramètres physiologiques et les données cliniques essentielles en temps réel au lit du patient sans manipulation subsidiaire.

Le problème technique est donc de fournir une information réellement représentative de l'état d'un patient cérébro-lésé avec une réactivité et un temps de réponse adaptés à l'évolution très rapide d'un tel patient.

30 Solution apportée par l'invention

En ce sens, la présente invention propose dans son acceptation la plus générale une solution de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient

cérébro-lésé pour favoriser la réactivité et la prise de décision du personnel soignant même peu qualifié.

La présente invention porte sur un procédé de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé comprenant l'acquisition d'une pluralité de paramètres cérébraux et systémiques dudit patient et de calcul périodique d'une variable représentative de l'état du patient en fonction desdits paramètres cérébraux et systémiques, pour commander un moyen d'affichage de ladite variable représentative de l'état du patient caractérisé en ce que lesdits paramètres cérébraux comprennent la pression intracrânienne et la pression de perfusion cérébrale, et en ce que les paramètres systémiques comprennent la température du patient, l'osmolarité et la pression partielle artérielle en CO₂, et en ce que l'on procède également à l'acquisition d'au moins un paramètre clinique comprenant la sédation, lesdits paramètres systémiques et cliniques caractérisant l'intensité thérapeutique employée, et en ce que le procédé comporte des étapes d'échantillonnage et de segmentation desdits paramètres cérébraux, systémiques et cliniques en fonction de l'appartenance des valeurs mesurées à des intervalles prédéterminés, le nombre d'intervalles étant inférieur à dix, les intervalles étant déterminés, pour chacun desdits paramètres, pour couvrir l'ensemble des valeurs comprises entre une situation correspondant à l'équilibre physiologique et une situation de gravité extrême, chacun desdits intervalles étant associés à une valeur numérique, et à commander une représentation graphique bidimensionnelle comprenant, dans une première partie de l'écran d'affichage, l'affichage d'un ensemble de points (X_i, Y_i) où i désigne l'un des paramètres, Y désigne la valeur numérique de l'intervalle et X désigne la position de l'intervalle dans ladite représentation graphique, et, dans une partie complémentaire de l'écran d'affichage, l'affichage d'un point (X_p, Y_p) ou P correspond à la pression de perfusion cérébrale.

L'on entend par osmolarité et pression partielle artérielle en CO₂ la valeur stricte correspondant à ces paramètres systémiques ou un reflet de celle-ci. Ainsi l'osmolarité peut être comprise comme la natrémie, la glycémie, l'urémie ou une combinaison d'au moins deux de ces valeurs. De même, la pression partielle artérielle en CO₂ est comprise comme sa valeur stricte mesurée ou son reflet par la concentration mesurée en CO₂ expiré, le EtCO₂ pour end tidal CO₂.

Les paramètres systémiques et cérébraux sont échantillonnés et segmentés de sorte qu'ils sont répartis en maximum dix intervalles et préférentiellement six intervalles. A chaque intervalle est attribué une valeur numérique préférentiellement comprise entre zéro et cinq où zéro correspond à l'état d'équilibre physiologique du patient et cinq à un état de gravité extrême où le pronostic vital du patient est engagé.

L'on comprend que la représentation graphique comprend deux parties, l'une pour la projection de la valeur numérique de l'intervalle comprenant la mesure de la pression de perfusion cérébrale, l'autre pour la projection des valeurs numériques correspondant aux valeurs mesurées des autres paramètres cérébraux, systémiques et cliniques, notamment la pression intracrânienne, la température du patient, l'osmolarité, la pression partielle artérielle en CO₂ et la sédation.

Avantageusement, l'on calcule une combinaison des valeurs numériques correspondant chacune à l'un des intervalles pour déterminer un score de gravité évolutif et pronostic dudit patient.

Le score de gravité évolutif et pronostic dudit patient est calculé en temps réel selon les paramètres systémiques, cérébraux et cliniques acquis. Ce score qualifie le pronostic vital du patient.

L'on comprend que le score de gravité évolutif et pronostic dudit patient peut également être établi par la liaison sur la représentation graphique des différentes valeurs numériques projetées.

5

Un autre aspect de l'invention porte sur un programme d'ordinateur pour la mise en œuvre du procédé. Ce programme d'ordinateur comprend des moyens d'échantillonnage et de segmentation desdits paramètres cérébraux, systémiques et cliniques d'un patient et des moyens de calcul d'un score de gravité évolutif et pronostique à partir des valeurs numériques correspondant à l'intervalle où se positionne les paramètres dudit patient, ledit score de gravité évolutif et pronostique étant caractéristique de l'état pathologique du patient.

10
15

Avantageusement, l'étape de segmentation consiste à attribuer à chacun desdits paramètres une valeur numérique comprise entre 0 et 9 et de préférence entre 0 et 5 au paramètres en fonction de l'intervalle dans lequel la valeur dudit paramètre est incluse.

20

Avantageusement, le programme d'ordinateur pour la mise en œuvre du procédé commande la visualisation, à partir desdites valeurs numériques d'intervalle des paramètres cérébraux, systémiques et cliniques, d'une représentation graphique bidimensionnelle représentative de l'état pathologique dudit patient.

25

Avantageusement, le programme d'ordinateur pour la mise en œuvre du procédé comporte des moyens d'affichage dudit score de gravité évolutif et pronostique du patient et de ladite représentation graphique bidimensionnelle caractéristiques de l'état pathologique du patient sur un équipement.

30

35

L'on comprend que les scores de gravité évolutifs et pronostics et les représentations graphiques sont stockés et archivés, le programme d'ordinateur permettant d'aller rechercher à n'importe quel moment ces mêmes données pour
5 établir un profil de l'évolution du patient depuis son admission dans le service de réanimation jusqu'à une date et un horaire désirés.

Selon une variante, le programme d'ordinateur pour
10 la mise en œuvre du procédé comporte des moyens d'entrées-sorties aptes à dialoguer avec un équipement d'acquisition des paramètres cérébraux, systémiques et cliniques.

Un autre aspect de l'invention porte sur un
15 équipement commandé par un programme d'ordinateur pour le suivi en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé. Cet équipement comporte un calculateur commandé par ledit programme d'ordinateur, ledit équipement comportant des moyens de restitution en continu et en temps réel de
20 ladite représentation graphique bidimensionnelle et dudit score de gravité évolutif et pronostique caractéristiques de l'état pathologique du patient.

Avantageusement, l'équipement commandé par un tel
25 programme pour le suivi en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé comporte au moins un moniteur pour l'affichage en temps réel dudit score de gravité évolutif et pronostique et de ladite représentation graphique bidimensionnelle caractéristiques de l'état pathologique du
30 patient.

L'on comprend que le score et la représentation graphique peuvent être affichés sur un même moniteur ou sur des moniteurs différents.

Un autre aspect de l'invention porte sur une plateforme de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé comprenant une pluralité d'appareillages de mesure et d'acquisition en temps réel de paramètres physiologiques d'un patient, ladite plateforme comprend un équipement d'acquisition desdits paramètres physiologiques et cliniques et des moyens de restitution en continu et en temps réel d'un score de gravité évolutif et pronostique d'un patient ainsi que l'établissement d'une représentation graphique bidimensionnelle caractéristiques de l'état pathologique d'un patient, ledit équipement étant commandé par un programme d'ordinateur pour la détermination dudit score de gravité évolutif et pronostique d'un patient ainsi que de ladite représentation graphique bidimensionnelle caractéristiques de l'état pathologique d'un patient .

Avantageusement, la plateforme de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé comprend un calculateur de statistiques de suivi de l'état du patient et des moyens d'affichage desdits statistiques sur au moins un moniteur.

Selon une variante, la plateforme de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé est multimodale.

Selon une autre variante, les appareillages sont synchronisés.

30

Description

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante.

La figure 1 est une représentation schématique de la solution intégrée de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé conforme à l'invention.

5 La figure 2 est une représentation schématique de l'équipement conforme à l'invention.

Dans les services de réanimation ou d'urgences, les patients cérébro-lésés font l'objet d'une prise en charge particulière. Ces patients nécessitent une attention accrue du fait de dégradation rapide pouvant survenir à tout instant.

10 La présente invention propose donc une plateforme (1) de suivi et de surveillance en temps réel d'un patient cérébro-lésé comportant un équipement (2) commandé par un programme d'ordinateur pour la mise en œuvre d'un procédé de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient. Une pluralité d'appareillages de mesures (3) de paramètres physiologiques est disposée autour du lit du patient (4). Ainsi sont acquis en temps réel et en continu des paramètres systémiques comme par exemple la pression sanguine, la fréquence cardiaque, la température corporelle ; et des paramètres de circulation et d'oxygénation cérébrale.

20 De cette pluralité de données, six de ces paramètres sont extraits et intégrés par au moins un intégrateur (5, 6) du programme d'ordinateur pour la mise en œuvre du procédé conforme à l'invention. Ces paramètres sont de trois sortes :

- des paramètres cérébraux comme la pression de perfusion cérébrale et la pression intracrânienne
- des paramètres systémiques comme la température corporelle, l'osmolarité et la pression partielle artérielle en CO₂
- des paramètres cliniques comme la sédation.

Les paramètres systémiques et cliniques caractérisent l'intensité thérapeutique utilisée chez le patient.

5 Chaque paramètre mesuré unitairement sur la
plateforme par un appareillage est échantillonné et segmenté
par un générateur de valeurs numériques (7) en fonction de
l'appartenance de la valeur mesurée à des intervalles
déterminés. Ces intervalles sont définis pour chaque
10 paramètre. Chaque paramètre est donc segmenté en six
intervalles de répartition homogène et représentative d'un
stade de gravité de l'état pathologique d'un patient
quelconque. A titre d'exemple, la pression de perfusion
cérébrale est segmentée selon six intervalles où le premier
15 comprend des valeurs de pression supérieure à 60 mm Hg et le
dernier comprend des valeurs de pression inférieures à 40 mm
Hg, l'incrémentation entre les intervalles étant de 5 mm Hg. A
chaque intervalle correspond une valeur numérique comprise
entre 0 et 5. Ainsi la valeur mesurée de pression de perfusion
20 chez le patient sera catégorisée sur l'intervalle comprenant
la valeur mesurée. A titre d'exemple, si la pression de
perfusion cérébrale mesurée chez le patient est de 51 mm Hg,
la valeur numérique de l'intervalle correspondant sera de 2.
Le programme d'ordinateur procède de même pour les autres
25 paramètres entrant en jeu dans le procédé.

Dans un deuxième temps, le programme d'ordinateur
par un calculateur (8), conformément au procédé, combine les
valeurs numériques obtenues pour chaque paramètre et calcule
un score de gravité évolutif en temps réel qui est affiché sur
30 au moins un moniteur de la plateforme.

Plus le score est faible, meilleur est le pronostic
du patient. A l'inverse, plus le score est élevé, plus l'état
du patient est sévère et nécessitera d'augmenter et d'adapter
l'intensité thérapeutique utilisée.

Egalement, le programme d'ordinateur par un générateur de représentation graphique (9) conformément au procédé réalise une projection sur une représentation graphique bidimensionnelle des valeurs numériques obtenues pour chaque paramètre qui est affichée sur l'équipement conformément à l'invention par au moins un moniteur (10). Cette représentation graphique comprend deux parties :

- une partie haute pour la projection de la valeur numérique correspondant à l'intervalle où se situe la valeur mesurée de pression de perfusion cérébrale.

- une partie basse dans laquelle les valeurs numériques des autres paramètres sont projetées. Cette partie basse correspond à l'intensité thérapeutique utilisée chez ce patient.

Les différentes valeurs numériques sont reliées entre elles pour dessiner une forme représentative de l'état pathologique du patient. Cette forme confère un profil pronostic au patient.

Par ailleurs, cette représentation graphique ainsi que le score de gravité évolutif et pronostic du patient sont affichés sur un moniteur (10) qui peut être dédié au sein de la plateforme (1) de suivi et de surveillance de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé ou s'ajouter sur tout ou partie des moniteurs des appareillages de la plateforme.

La plateforme comprend également des moyens de stockage et d'archivage des données mesurées (11), des représentations graphiques bidimensionnelles et des scores de gravité évolutifs et pronostics (12). Ainsi, des données antérieures peuvent être restituées et affichées à la demande. Egalement, le programme par un ordinateur (13) permet l'établissement d'une courbe de suivi du score de gravité évolutif et pronostic du patient ainsi que de la représentation graphique bidimensionnelle, et ce, tout au long de la prise en charge du patient dans les services de soins.

Revendications

1 – Procédé de suivi et de surveillance en temps
réel de l'état pathologique d'un patient (4) cérébro-lésé
5 comprenant l'acquisition d'une pluralité de paramètres
cérébraux et systémiques dudit patient (4) et de calcul
périodique d'une variable représentative de l'état du patient
(4) en fonction desdits paramètres cérébraux et systémiques,
pour commander un moyen d'affichage de ladite variable
10 représentative de l'état du patient (4) caractérisé en ce
que lesdits paramètres cérébraux comprennent la pression
intracrânienne et la pression de perfusion cérébrale, et en ce
que les paramètres systémiques comprennent la température du
patient, l'osmolarité et la pression partielle artérielle en
15 CO₂, et en ce que l'on procède également à l'acquisition d'au
moins un paramètre clinique comprenant la sédation, lesdits
paramètres systémiques et cliniques caractérisant l'intensité
thérapeutique employée et en ce que le procédé comporte des
étapes d'échantillonnage et de segmentation desdits paramètres
20 cérébraux, systémiques et cliniques en fonction de
l'appartenance des valeurs mesurées à des intervalles
prédéterminés, le nombre d'intervalles étant inférieur à dix,
les intervalles étant déterminés, pour chacun desdits
paramètres, pour couvrir l'ensemble des valeurs comprises
25 entre une situation correspondant à l'équilibre physiologique
et une situation de gravité extrême, chacun desdits
intervalles étant associés à une valeur numérique, et à
commander une représentation graphique bidimensionnelle
comprenant, dans une première partie de l'écran d'affichage,
30 l'affichage d'un ensemble de points (X_i, Y_i) où i désigne l'un
des paramètres, Y désigne la valeur numérique de l'intervalle
et X désigne la position de l'intervalle dans ladite
représentation graphique, et, dans une partie complémentaire
de l'écran d'affichage, l'affichage d'un point (X_p, Y_p) ou P
35 correspond à la pression de perfusion cérébrale.

2 – Procédé de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient (4) cérébro-lésé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'étape de
5 segmentation consiste à attribuer à chacun desdits paramètres une valeur numérique comprise entre 0 et 9 et de préférence entre 0 et 5 aux paramètres en fonction de l'intervalle dans lequel la valeur dudit paramètre est incluse.

10 3 – Procédé de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient (4) cérébro-lésé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'on calcule une combinaison des valeurs numériques correspondant chacune à l'un des intervalles pour déterminer
15 un score de gravité évolutif et pronostic dudit patient.

4 – Programme d'ordinateur pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur
20 caractérisé en ce qu'il commande la visualisation, à partir desdites valeurs numériques d'intervalle des paramètres cérébraux, systémiques et cliniques, d'une représentation graphique bidimensionnelle représentative de l'état pathologique dudit patient.

25 5 – Equipement (2) pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, pour le suivi en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé caractérisé en ce qu'il comporte au moins un calculateur (8,
30 13) commandé par ledit programme d'ordinateur conforme à la revendication 4, ledit équipement comportant des moyens de restitution en continu et en temps réel de ladite représentation graphique bidimensionnelle et dudit score de gravité évolutif et pronostique caractéristiques de l'état
35 pathologique du patient.

6 - Equipement pour le suivi en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé selon la revendication 5 caractérisé en ce qu'il comporte au moins un moniteur (10) pour l'affichage en temps réel dudit score de gravité évolutif et pronostique et de ladite représentation graphique bidimensionnelle caractéristiques de l'état pathologique du patient.

10 7 - Equipement pour le suivi en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé selon la revendication 5 ou 6 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'entrées-sorties aptes à dialoguer avec un équipement d'acquisition des paramètres cérébraux, systémiques et
15 cliniques (11).

8 - Plateforme (1) de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des
20 revendications 1 à 3 comprenant une pluralité d'appareillages (3) de mesure et d'acquisition en temps réel de paramètres physiologiques d'un patient caractérisée en ce qu'elle comprend un équipement (2) d'acquisition et d'enregistrement desdits paramètres physiologiques et cliniques conforme aux
25 revendications 5 à 7, et des moyens de restitution en continu et en temps réel d'un score de gravité évolutif et pronostique d'un patient ainsi que l'établissement d'une représentation graphique bidimensionnelle caractéristiques de l'état pathologique d'un patient, pour la détermination dudit score
30 de gravité évolutif et pronostique d'un patient ainsi que de ladite représentation graphique bidimensionnelle caractéristiques de l'état pathologique d'un patient.

9 - Plateforme de suivi et de surveillance en temps
35 réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé selon la

revendication 8 caractérisé en ce qu'elle comprend un calculateur (13) de statistiques de suivi de l'état du patient et des moyens d'affichage desdits statistiques sur au moins un moniteur (10).

5

10 - Plateforme de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé selon l'une des revendications 8 et 9 caractérisé en ce qu'elle est multimodale.

10

11 - Plateforme de suivi et de surveillance en temps réel de l'état pathologique d'un patient cérébro-lésé selon l'une des revendications 8 à 10 caractérisé en ce que les appareillages sont synchronisés.

15

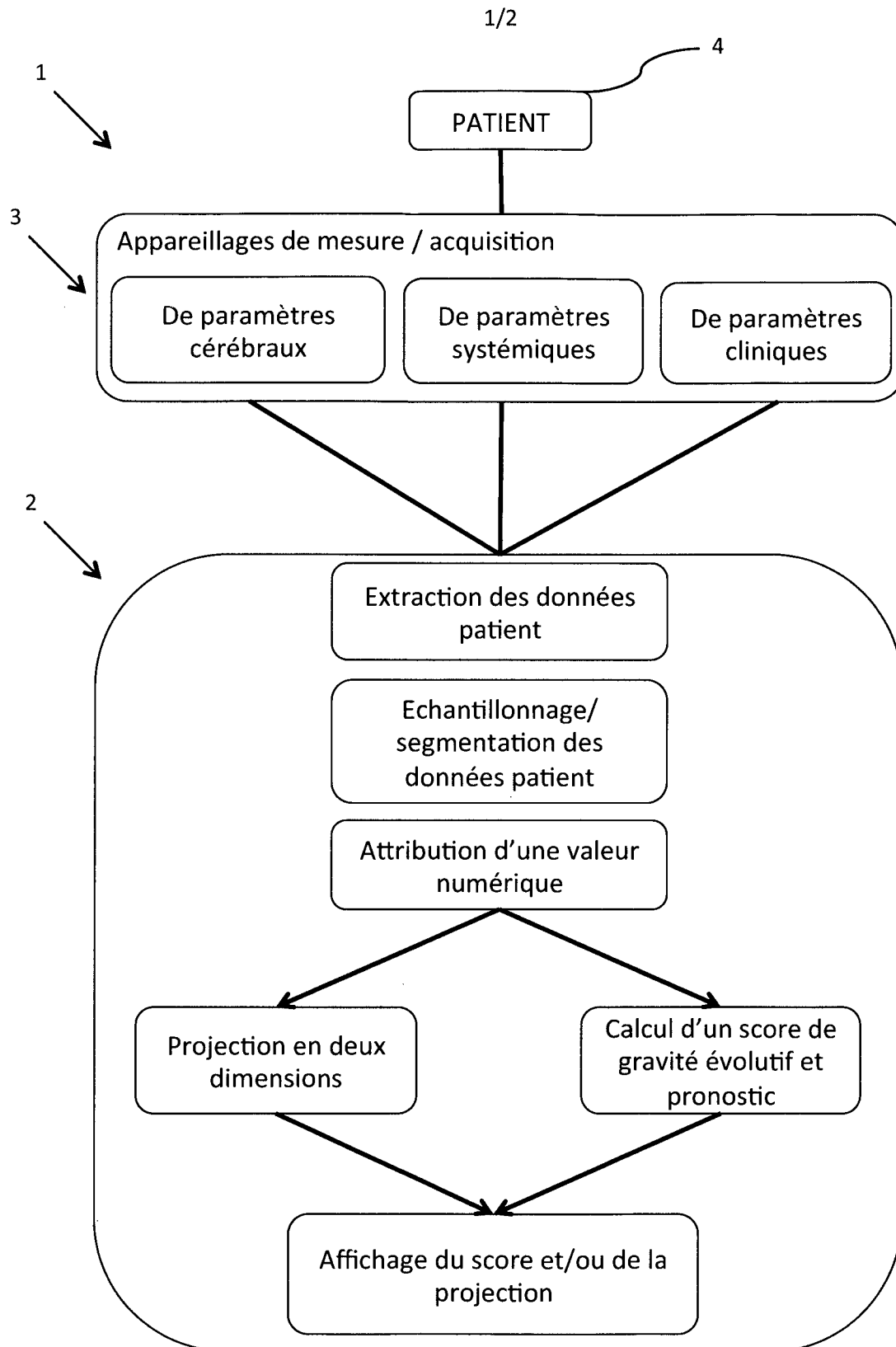


Fig. 1

2/2

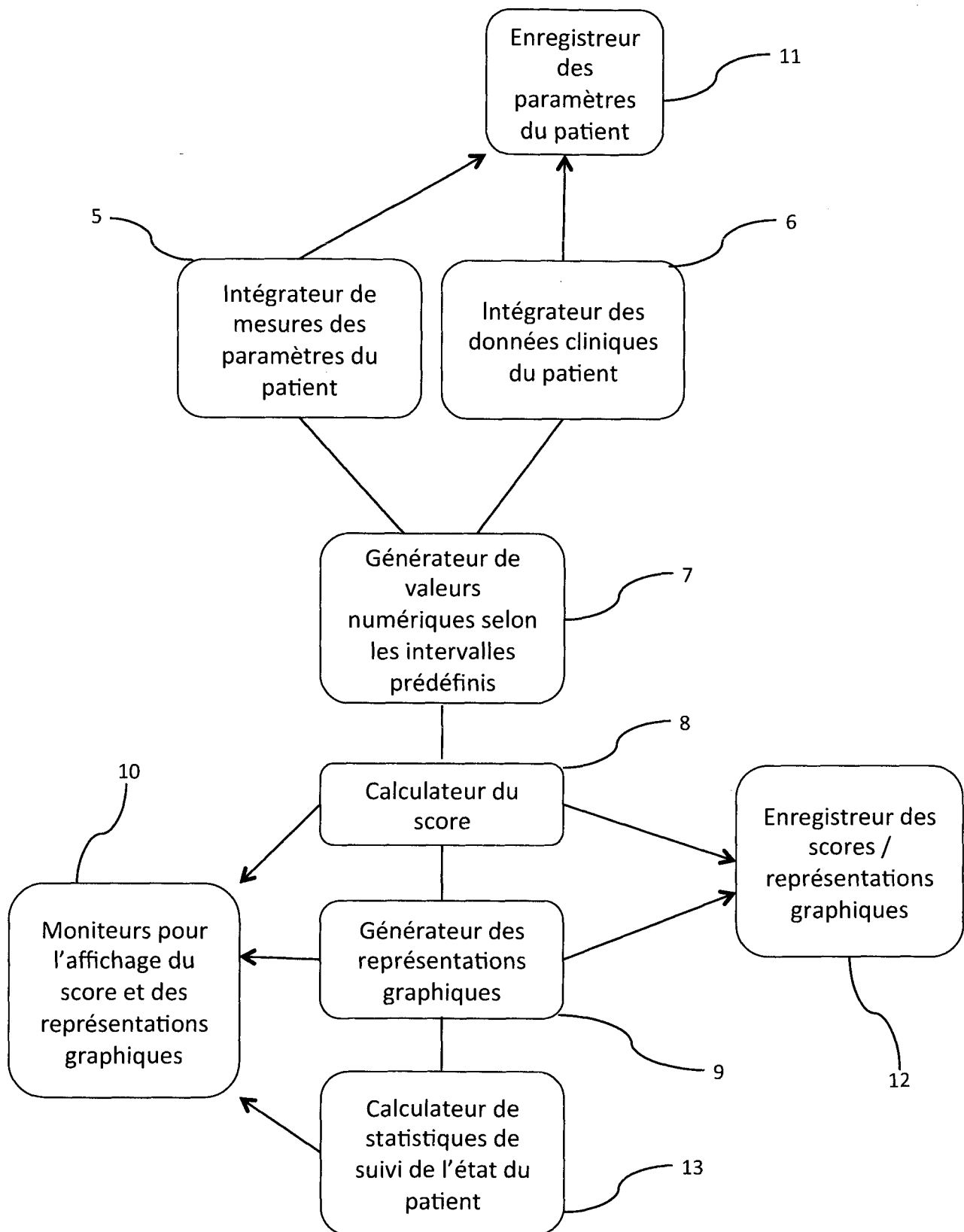


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/052031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. A61B5/00 A61B5/03 A61B5/145 A61B5/0205 G06F19/00
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 A61B G06F

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, COMPENDEX, EMBASE, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | US 2010/010322 A1 (BRADY KEN M [US]) 14 January 2010 (2010-01-14) paragraph [0026] - paragraph [0029] paragraph [0039] - paragraph [0051] paragraph [0057] | 1-11 |
| A | US 2010/286586 A1 (ODLAND RICK MATHEW [US]) 11 November 2010 (2010-11-11) paragraph [0220] - paragraph [0221] | 1-11 |
| | ----- -/-- | |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

| | |
|---|---|
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> |
|---|---|

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 16 December 2014 | Date of mailing of the international search report 22/12/2014 |
|---|--|

| | |
|--|---|
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Görlach, Tobias |
|--|---|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/052031

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | <p>CHAMBERLAIN ET AL: "The critical care nurse's role in preventing secondary brain injury in severe head trauma: achieving the balance", 19981201, vol. 11, no. 4, 1 December 1998 (1998-12-01), pages 123-129, XP022515138, the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-11 |
| A | <p>US 2011/282169 A1 (GRUDIC GREGORY ZLATKO [US] ET AL) 17 November 2011 (2011-11-17) paragraph [0061] - paragraph [0064] paragraph [0084] - paragraph [0092]</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/FR2014/052031 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date | |
|--|------------------|-------------------------|------------------|------------|
| US 2010010322 | A1 | 14-01-2010 | AU 2008214471 A1 | 14-08-2008 |
| | | | CA 2677257 A1 | 14-08-2008 |
| | | | EP 2117422 A1 | 18-11-2009 |
| | | | JP 5598838 B2 | 01-10-2014 |
| | | | JP 2010517618 A | 27-05-2010 |
| | | | KR 20090104917 A | 06-10-2009 |
| | | | US 2010010322 A1 | 14-01-2010 |
| | | | WO 2008097411 A1 | 14-08-2008 |
| ----- | | | | |
| US 2010286586 | A1 | 11-11-2010 | AT 419780 T | 15-01-2009 |
| | | | AU 8773898 A | 01-03-1999 |
| | | | EP 1009276 A2 | 21-06-2000 |
| | | | JP 4202594 B2 | 24-12-2008 |
| | | | JP 2001513349 A | 04-09-2001 |
| | | | US 6030358 A | 29-02-2000 |
| | | | US 6537241 B1 | 25-03-2003 |
| | | | US 2003167031 A1 | 04-09-2003 |
| | | | US 2010286586 A1 | 11-11-2010 |
| WO 9907276 A2 | 18-02-1999 | | | |
| ----- | | | | |
| US 2011282169 | A1 | 17-11-2011 | CA 2775675 A1 | 14-05-2010 |
| | | | EP 2356579 A1 | 17-08-2011 |
| | | | US 2011282169 A1 | 17-11-2011 |
| | | | WO 2010053743 A1 | 14-05-2010 |
| ----- | | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/052031

| A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61B5/00 A61B5/03 A61B5/145 A61B5/0205 G06F19/00 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 | | |
| 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, BIOSIS, COMPENDEX, EMBASE, INSPEC | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| A | US 2010/010322 A1 (BRADY KEN M [US]) 14 janvier 2010 (2010-01-14) alinéa [0026] - alinéa [0029] alinéa [0039] - alinéa [0051] alinéa [0057] | 1-11 |
| A | US 2010/286586 A1 (ODLAND RICK MATHEW [US]) 11 novembre 2010 (2010-11-11) alinéa [0220] - alinéa [0221] | 1-11 |
| | ----- -/-- | |
| <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 16 décembre 2014 | | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 22/12/2014 |
| 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 Görlach, Tobias |

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|--|-------------------------------|
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| A | <p>CHAMBERLAIN ET AL: "The critical care nurse's role in preventing secondary brain injury in severe head trauma: achieving the balance", 19981201, vol. 11, no. 4, 1 décembre 1998 (1998-12-01), pages 123-129, XP022515138, le document en entier</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-11 |
| A | <p>US 2011/282169 A1 (GRUDIC GREGORY ZLATKO [US] ET AL) 17 novembre 2011 (2011-11-17) alinéa [0061] - alinéa [0064] alinéa [0084] - alinéa [0092]</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-11 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/052031

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| US 2010010322 A1 | 14-01-2010 | AU 2008214471 A1 | 14-08-2008 |
| | | CA 2677257 A1 | 14-08-2008 |
| | | EP 2117422 A1 | 18-11-2009 |
| | | JP 5598838 B2 | 01-10-2014 |
| | | JP 2010517618 A | 27-05-2010 |
| | | KR 20090104917 A | 06-10-2009 |
| | | US 2010010322 A1 | 14-01-2010 |
| | | WO 2008097411 A1 | 14-08-2008 |
| ----- | | | |
| US 2010286586 A1 | 11-11-2010 | AT 419780 T | 15-01-2009 |
| | | AU 8773898 A | 01-03-1999 |
| | | EP 1009276 A2 | 21-06-2000 |
| | | JP 4202594 B2 | 24-12-2008 |
| | | JP 2001513349 A | 04-09-2001 |
| | | US 6030358 A | 29-02-2000 |
| | | US 6537241 B1 | 25-03-2003 |
| | | US 2003167031 A1 | 04-09-2003 |
| | | US 2010286586 A1 | 11-11-2010 |
| WO 9907276 A2 | 18-02-1999 | | |
| ----- | | | |
| US 2011282169 A1 | 17-11-2011 | CA 2775675 A1 | 14-05-2010 |
| | | EP 2356579 A1 | 17-08-2011 |
| | | US 2011282169 A1 | 17-11-2011 |
| | | WO 2010053743 A1 | 14-05-2010 |
| ----- | | | |

| | | | |
|---------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 集成解决方案，实时跟踪和监控脑损伤患者的病理状态 | | |
| 公开(公告)号 | EP3030138A1 | 公开(公告)日 | 2016-06-15 |
| 申请号 | EP2014790178 | 申请日 | 2014-08-05 |
| 申请(专利权)人(译) | 援助PUBLIQUE - HÔPITAUXDE PARIS | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 援助PUBLIQUE - HÔPITAUXDE PARIS | | |
| [标]发明人 | MATEO JOAQUIM VALLEE FABRICE | | |
| 发明人 | MATEO, JOAQUIM VALLEE, FABRICE | | |
| IPC分类号 | A61B5/00 A61B5/03 A61B5/145 A61B5/0205 G06F19/00 G16H10/60 | | |
| CPC分类号 | A61B5/02055 A61B5/031 A61B5/14542 A61B5/4064 A61B5/7275 A61B2505/01 G06F19/00 G16H50/30 | | |
| 优先权 | 2013057846 2013-08-07 FR | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明涉及一种用于实时跟踪和监测脑损伤患者的病理状态的方法，包括获取所述患者的多个脑和系统参数以及周期性地计算代表该状态的变量。根据所述脑和系统参数，为了控制显示代表患者状态的所述变量的装置。所述脑参数包括颅内压和脑灌注压，全身参数包括患者的温度，渗透压和CO₂的动脉分压。该方法还涉及获得至少一种包括镇静的临床参数，所述全身和大脑参数表征所用的治疗强度。该方法包括基于测量值是否位于预定间隔内来对所述脑，全身和临床参数进行采样和分割的步骤。