



(43) Date de la publication internationale
31 juillet 2014 (31.07.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/114875 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
A61M 16/06 (2006.01) A61M 16/00 (2006.01)
A61B 5/08 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/050115
- (22) Date de dépôt international :
22 janvier 2014 (22.01.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1350589 24 janvier 2013 (24.01.2013) FR
- (71) Déposant : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME
POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PRO-
CEDES GEORGES CLAUDE [FR/FR]; 75, Quai d'Or-
say, F-75007 Paris (FR).
- (72) Inventeurs : AUGUSTO, Angelo; 103 rue d'Estaimpuis,
F-59150 Wattrelos (FR). BERNARD, Philippe; 4, rue Ar-
thur Lecoq, F-60000 Goincourt (FR). CARRON, Amé-
lie; 14, rue du Moulin de Vierge, F-75014 Paris (FR).
THIEBAUT, Géraldine; 43bis, rue Madeleine Miché-
lis, F-92200 Neuilly Sur Seine (FR). WEBER, Claude; 36,
rue de la Forêt, F-91490 Milly La Forêt (FR).
- (74) Mandataire : PITTIS, Olivier; L'AIR LIQUIDE S.A., 75,
Quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (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.
- (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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR MONITORING THE OBSERVANCE OF A HOME OXYGEN THERAPY TREATMENT

(54) Titre : DISPOSITIF DE SUIVI DE L'OBSERVANCE D'UN TRAITEMENT D'OXYGÉNOTHÉRAPIE À DOMICILE

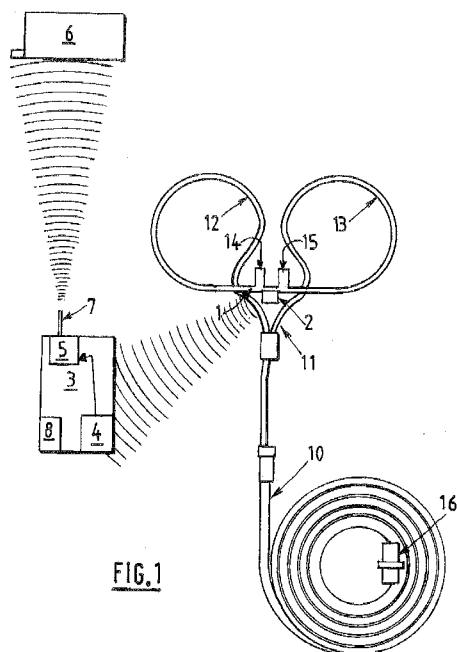


FIG. 1

(57) Abstract : The invention relates to a device for monitoring the obser-
vance of an oxygen therapy treatment including a nasal cannula (1) for sup-
plying oxygen-rich gas to the nostrils of a patient; a unit (2) for measuring
and transmitting data arranged on or at the nasal cannula (1), comprising at
least one pressure sensor and a temperature sensor and optionally a CO₂
concentration, O₂ concentration or acceleration sensor, capable of and desi-
gned for obtaining raw data of pressure and temperature measurement, or
other measurements, and a first data-transmission system capable of and desi-
gned for transmitting the raw measurement data measured by said sensor or
sensors; and a data acquisition and processing unit (3) including an analysis
algorithm (4) for collecting the raw measurement data emitted by the data-
transmission system and for processing said raw data in order to obtain pro-
cessed measurement data, and a second data-transmission system (5) capa-
ble of and designed for transmitting all or part of the raw measurement data
and the measurement data processed by the analysis algorithm (4), toward at least
one remote data-reception device (6).

(57) Abrégé : Un dispositif de suivi de l'observance d'un traitement d'oxygé-
nothérapie comprenant une canule nasale (1) permettant d'alimenter les na-
rines d'un patient en un gaz riche en oxygène; une

[Suite sur la page suivante]



UG, ZM, ZW), eurasien (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))

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

unité de mesure et de transmission de données (2) agencée sur ou au niveau de la canule nasale (1) comportant au moins un capteur de pression et un capteur de température et éventuellement un capteur de concentration en CO₂, en O₂ ou d'accélération, aptes à et conçus pour obtenir des données brutes de mesure de pression et de température, voire d'autres mesures, et un premier système de transmission de données apte à et conçu pour transmettre les données de mesure brutes mesurées par le ou lesdits capteurs; et une unité d'acquisition et de traitement de données (3) comprenant un algorithme d'analyse (4) permettant de recueillir les données de mesure brutes émises par le système de transmission de données et de traiter lesdites données brutes pour obtenir des données de mesure traitées, et un deuxième système de transmission de données (5) apte à et conçu pour transmettre tout ou partie des données de mesure brutes et des données de mesure traitées par l'algorithme d'analyse (4), vers au moins un dispositif de réception de données distant (6).

Dispositif de suivi de l'observance d'un traitement d'oxygénothérapie à domicile

L'invention concerne un dispositif et une installation de suivi d'un traitement
5 d'oxygénothérapie à domicile.

L'oxygénothérapie est un traitement consistant à administrer à un patient en ayant
besoin, un gaz riche en oxygène, par exemple de l'oxygène pur ou un mélange O₂/air, de
manière à maintenir ou à rétablir son taux d'oxygène sanguin. Ce traitement permet
d'accompagner les patients souffrant de certaines pathologies respiratoires, telles les Broncho-
10 Pneumopathies Chroniques Obstructives (BPCO), et d'améliorer ainsi leur qualité et leur
espérance de vie.

Le traitement par oxygénothérapie est généralement mis en œuvre à domicile, c'est-à-
dire chez le patient. Dès lors, assurer un suivi des patients à domicile est nécessaire, voire
primordial, de manière à pouvoir évaluer l'efficacité du traitement qui est étroitement liée à la
15 durée de consommation d'oxygène quotidienne par les patients.

En d'autres termes, un suivi efficace du patient est indispensable pour s'assurer de
l'observance du traitement par celui-ci, c'est-à-dire de déterminer la durée pendant la journée
pendant laquelle il prend effectivement son traitement d'oxygénothérapie, et pour ensuite
pouvoir évaluer l'efficacité réelle du traitement sur le patient considéré.

Pour ce faire, des dispositifs de suivi et de télésurveillance ont été développés et
certains sont d'ores et déjà disponibles dans le commerce. Ces dispositifs fonctionnent tous
selon plus ou moins le même principe, à savoir mesure de pression à l'intérieur soit du conduit
reliant la source d'oxygène aux voies aériennes du patient, soit directement au niveau de la
canule distribuant l'oxygène aux voies aériennes du patient, et/ou par mesure du débit dans le
25 conduit ou dans la canule. Les mesures de pression et/ou de débit permettent de détecter la
présence d'un débit d'oxygène et la respiration du patient.

Cependant, les dispositifs de suivi existants présentent un certain nombre de problèmes
et inconvénients.

Certains de ces dispositifs ont un mode de fonctionnement reposant sur la mesure en
30 un seul point, c'est-à-dire près de la source de gaz ou au milieu du conduit de la canule, de
diverses grandeurs physiques, principalement la pression.

Pour ces dispositifs, le signal venant de la source de gaz riche en oxygène (i.e. le débit de gaz) et le signal venant du patient (i.e. la respiration) sont souvent difficiles à séparer. Ceci oblige dès lors à utiliser des plages de fonctionnement réduites et conduit à de fortes imprécisions ou incertitudes de mesure (cf. Figure 3). Par exemple, dans certains cas, le patient peut être considéré par l'appareil de suivi comme 'présent' alors qu'en réalité, il n'y a que la source de gaz de branchée et que le patient est absent ou non relié au système de délivrance de gaz respiratoire.

Les autres dispositifs utilisent des canules doubles lumen. Dans ce cas, l'un des deux conduits de la canule est utilisé pour faire passer l'oxygène jusqu'à la sortie de la canule. Ce conduit est connecté à l'appareil de monitoring sur un connecteur relié à un tuyau traversant l'appareil. En entrée de ce tuyau est connecté le tuyau venant de la source d'oxygène. Le tuyau est équipé d'un capteur de pression et/ou de débit. L'autre conduit est connecté à l'appareil de monitoring sur un connecteur relié à un capteur de pression embarqué dans l'appareil de monitoring. L'analyse du signal mesuré par ce capteur permet de détecter la respiration d'un patient sans être gêné par les perturbations de la source d'oxygène. Mais les canules doubles lumen, parce qu'elles sont plus chères, sont moins nombreuses et moins diversifiées que les canules simples.

Dans certains cas, il n'est donc pas possible d'adapter les canules au besoin du patient : le traitement en sera moins efficace ou le patient n'adhérera pas à son traitement.

Par ailleurs, certaines sources d'oxygène à valve à la demande nécessitent d'être reliée au deuxième conduit d'une canule double lumen. Dans ce cas, l'appareil de monitoring ne fonctionnera pas : le deuxième conduit ne sera pas connecté au capteur de pression embarqué et l'appareil ne détectera plus la respiration du patient.

De plus, les systèmes actuels ne détectent souvent que l'observance, alors qu'il est nécessaire de connaître non seulement l'observance du patient pour éventuellement l'accompagner plus dans son traitement mais aussi l'efficacité du traitement pris par le patient.

Le problème qui se pose alors est de proposer un dispositif de suivi d'un traitement d'oxygénothérapie à domicile amélioré.

La solution est un dispositif de suivi de l'observance d'un traitement d'oxygénothérapie comprenant :

i) une canule nasale permettant d'alimenter les narines d'un patient en un gaz riche en oxygène,

ii) une unité de mesure et de transmission de données agencée sur ou au niveau de la canule nasale comportant :

5 . un capteur de pression et un capteur de température aptes à et conçus pour obtenir des données brutes de mesure de pression et de température mesurées par lesdits capteurs, et

. un premier système de transmission de données apte à et conçu pour transmettre les données de mesure brutes mesurées par lesdits capteurs, à une unité d'acquisition et de traitement de données et

10 iii) une unité d'acquisition et de traitement de données comprenant :

. un algorithme d'analyse permettant de recueillir les données de mesure brutes émises par le système de transmission de données et de traiter lesdites données brutes pour obtenir des données de mesure traitées,

15 . et un deuxième système de transmission de données apte à et conçu pour transmettre tout ou partie des données de mesure brutes et des données de mesure traitées par l'algorithme d'analyse, vers au moins un dispositif de réception de données distant.

Selon le cas, le dispositif de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques techniques suivantes :

20 - les capteurs de pression et de température sont aptes à et conçus pour obtenir des données brutes de mesure de pression et de température, et pour les convertir en signaux électriques de pression et de température.

- la canule nasale est raccordée fluidiquement à au moins un conduit souple d'amenée de gaz.

25 - le premier système de transmission de données et/ou le deuxième système de transmission de données comprennent une antenne émettrice, de préférence une antenne émettrice ayant une portée de plusieurs mètres.

- l'unité d'acquisition et de traitement de données comprend au moins un microprocesseur.

30 - l'unité d'acquisition et de traitement de données comprend au moins une mémoire de stockage de données.

- l'unité d'acquisition et de traitement de données comprend un boîtier comportant l'algorithme d'analyse et le deuxième système de transmission de données.

- les capteurs de pression et de température sont aptes à et conçus pour obtenir des données brutes de mesure de pression et de température, et pour les convertir en signaux électriques de pression et de température, respectivement.

- l'unité de mesure et de transmission de données comprend en outre un capteur de concentration en CO₂ ou en O₂, ou un capteur d'accélération, et le premier système de transmission de données est apte à et conçu pour transmettre les données de mesure brutes mesurées par lesdits capteurs de concentration en CO₂ ou en O₂, ou d'accélération, à l'unité d'acquisition et de traitement de données.

- les capteurs de pression, de température et de concentration en CO₂ ou en O₂, ou d'accélération sont aptes à et conçus pour obtenir des données brutes de mesure de pression, de température et de concentration en CO₂ ou en O₂, ou d'accélération, et pour les convertir en signaux électriques de pression, de température et de concentration en CO₂ ou en O₂, ou d'accélération, respectivement.

- il comprend une source d'énergie électrique alimentant l'unité de mesure et de transmission de données en courant électrique.

- le premier système de transmission de données comprend un microprocesseur apte à opérer un filtrage ou un moyennage des données brutes.

Par ailleurs, l'invention concerne aussi une installation d'oxygénothérapie comprenant un dispositif de suivi de l'observance d'un traitement d'oxygénothérapie selon l'invention ; et un dispositif de réception de données distant coopérant avec l'unité d'acquisition et de traitement de données du dispositif de suivi de l'observance.

De préférence, le dispositif de réception de données distant comprend un serveur. Les données peuvent y être notamment mémorisées, transformées, analysées, converties, affichées, éditées, consultées, utilisées pour établir des rapports, un diagnostic, des courbes, des graphes, des tableaux....

La présente invention va maintenant être mieux comprise grâce aux explications suivantes données en références aux Figures annexées parmi lesquelles :

- la Figure 1 représente une vue schématique d'un mode de réalisation d'un dispositif de suivi de l'observance d'un traitement d'oxygénothérapie selon la présente invention ;

- la Figure 2 représente une vue schématique du dispositif de la Figure 1 porté par un patient et sa coopération avec les autres composants d'une installation selon l'invention ; et

- la Figure 3 montre les différences de signal de pression existant en divers sites de la canule d'amenée d'oxygène.

5 La Figure 1 schématise un mode de réalisation d'un dispositif de suivi de l'observance d'un traitement d'oxygénothérapie selon la présente invention. Celui-ci comprend une canule nasale 1 permettant d'alimenter les narines d'un patient en un gaz riche en oxygène, par l'intermédiaire de deux expansions ou embouts 14, 15 venant se positionner à l'intérieur des narines du patient.

10 La canule nasale 1 est creuse et est alimentée par un gaz riche en oxygène grâce à un conduit souple 10 d'alimentation en gaz reliant fluidiquement une source de gaz riche en oxygène, telle une bouteille d'oxygène (non schématisée), à la canule nasale 1. Le conduit souple 10 vient se connecter sur la source de gaz grâce à un connecteur 16 situé à son extrémité amont.

15 Dans le mode de réalisation présenté en Figure 1, le conduit souple 10 se ramifie (en 11) en deux sous-conduits 12, 13 venant chacun se raccorder, via leur extrémité aval, à la canule nasale 1 pour amener de l'oxygène à la canule 1 et donc à chacun des embouts 14, 15.

Toutefois, selon un autre mode de réalisation (non représenté), on peut aussi utiliser une canule 1 dont le conduit d'alimentation 10 ne se ramifie pas et vient se raccorder
20 uniquement d'un côté de la canule 1.

Selon l'invention, on agence une unité de mesure et de transmission de données 2 sur ou au niveau, c'est-à-dire à proximité immédiate ou dans la région, de la canule nasale 1. De préférence, l'unité de mesure et de transmission de données 2 et la canule 1 sont solidaires l'une de l'autre.

25 Celle unité de mesure et de transmission de données 2 comporte une combinaison de plusieurs capteurs, à savoir au moins un capteur de pression et un capteur de température, et éventuellement un capteur de concentration en CO₂ et/ou en O₂ et/ou un capteur d'accélération.

Les mesures prises par cette unité 2, c'est-à-dire obtenues par les capteurs susmentionnés, peuvent permettre de détecter la respiration du patient et/ou son activité.

Les capteurs de l'unité 2 permettant de réaliser des mesures de pression et de température, et éventuellement de concentration en CO₂ ou d'O₂ et/ou d'accélération, et/ou de capacité au niveau de la canule nasale 1, donc au plus près du patient.

Une fois mesurées, ces informations ou données brutes de mesure de pression et de température, et optionnellement de concentration en CO₂ ou en O₂ et/ou d'accélération, et/ou de capacité, sont converties en signaux électriques qui sont transmis ensuite par un premier système de transmission de données, de préférence intégré à l'unité 2.

Ce premier système de transmission de données comprend par exemple un microprocesseur qui peut gérer un premier traitement des données brutes tel qu'un filtrage ou moyennage, et une antenne à courte portée, par exemple d'une portée de quelques mètres.

La transmission se fait par exemple sur le mode radio-fréquence ou acoustique (SAW ou ultrason).

L'énergie nécessaire aux mesures et à la transmission des données peut être apportée par des fils intégrés directement dans la canule 1 et reliés à l'autre bout à une source d'énergie, mais de préférence par une unité de récupération d'énergie qui peut être une unité de récupération d'énergie mécanique, par exemple via un transducteur qui transforme l'énergie vibratoire d'une micro-poutre en courant électrique, ou une unité de récupération d'énergie de rayonnement, par exemple via un transducteur qui transforme l'énergie d'ondes RF ou acoustiques ou d'ultrasons en courant électrique.

Les données brutes sont recueillies et traitées au sein d'une unité 3 d'acquisition et de traitement de données située à distance de la canule nasale 1.

Au sein de l'unité 3 d'acquisition et de traitement de données, encore appelé boîtier d'acquisition, un algorithme d'analyse 4 permet de recueillir les données de mesure brutes émises par le système de transmission de données et de les traiter pour obtenir des données de mesure traitées, qui sont ensuite transmises par un deuxième système 5 de transmission de données.

En fait, le deuxième système 5 de transmission de données est apte à et conçu pour transmettre les données de mesure brutes et/ou des données de mesure traitées par l'algorithme d'analyse, vers au moins un dispositif de réception 6 de données distant, tel un serveur distant où elles peuvent être traitées, stockées...

Dans ce deuxième système de transmission 5 de données, la transmission se fait par exemple sur le mode GPRS, ou bien par écriture des données sur une carte SD qui peut ensuite être lue sur un ordinateur ou PC, portable ou non, ou par un système capable de transmettre automatiquement les données vers le dispositif de réception de données distant, tel un serveur distant.

L'idée est donc d'utiliser plusieurs capteurs aussi discrets que possibles, agencés directement sur la canule 1 et communiquant avec un boîtier d'acquisition adapté, c'est-à-dire l'unité 3. Ce boîtier 3 peut être complètement déporté loin du patient, par exemple sur ou au niveau de la source de gaz, soit porté par le patient. Il peut contenir un ou des capteurs de pression, et optionnellement de débit et/ou d'accélération.

Dans le cas de capteurs de pression et/ou de débit, le dispositif de l'invention est équipé d'un conduit le traversant, et de connecteurs pneumatiques compatibles avec les tuyaux et canules à oxygène à chaque bout. Le flux d'oxygène provenant de la source traverse le boîtier par ce conduit.

Les capteurs sont soit jetables, au même titre que la canule 1, soit désinfectables, c'est-à-dire stérilisables, et donc réutilisables. Dans les deux cas, ils peuvent être montés sur n'importe quelle canule 1. S'ils sont désinfectables et/ou stérilisables, ils doivent pouvoir être démontés et ils doivent être protégés par un gel ou une membrane, de type Gore-TexTM par exemple, supportant la désinfection sans gêner la mesure.

L'unité de mesure 2 est par exemple équipée d'une aiguille lui permettant de percer la canule 1 afin que le ou les capteur(s) puisse(nt) réaliser des mesures des caractéristiques du gaz à l'intérieur de la canule. Les deux unités de mesures sont équipées de bagues leur permettant d'être attachées et éventuellement détachées de la canule 1. Les bagues ainsi que les capteurs doivent être recouvert d'un matériau confortable pour le patient.

Comme schématisé en Figure 1, on peut utiliser un boîtier 3 permettant l'enregistrement des données et leur transmission, comprenant un micro-processeur à algorithme 4, une puce mémoire permettant d'enregistrer tout ou partie des données brutes et/ou traitées, une antenne radiofréquence 7 permettant d'assurer la transmission sans fil des données brutes ou traitées et l'alimentation de l'unité de mesure si celle-ci est alimentée par une unité de récupération d'énergie de type RF, et une batterie 8 permettant au système de fonctionner en totale autonomie.

La batterie 8 peut être rechargeable soit simplement via une prise d'alimentation qui peut être branchée directement au secteur, lorsque ce boîtier 3 est complètement déporté du patient, soit par induction, soit via une prise d'alimentation associée au connecteur pneumatique lorsque ce boîtier 3 est porté par le patient et qu'il est équipé d'un conduit le traversant. Dans ce dernier cas, le tuyau 10 reliant la source d'oxygène au patient intégrera un fil d'alimentation électrique qui est relié, côté source, au secteur.

La Figure 2 schématise le fonctionnement d'un dispositif selon l'invention, en particulier la transmission des données entre les différents éléments ou unités, lorsque ledit dispositif selon l'invention équipe un patient 20.

Comme on le voit, les informations ou données de type pression et température, et éventuellement de teneur en CO₂ ou en O₂, de capacité et/ou d'accélération, sont mesurées par des capteurs situés sur la canule 1 alimentant le patient 20 en oxygène provenant d'une source d'oxygène soit fixe 18, soit mobile 17, telle une petite bouteille d'oxygène ambulatoire.

Les données ainsi recueillies sont ensuite transmises au boîtier 3 faisant office d'unité d'acquisition et de traitement de données. Ce boîtier 3 est agencé à distance de la canule 1. Par exemple, il peut être agencé sur le conduit flexible 10 acheminant le gaz riche en oxygène, tel de l'oxygène pur, depuis la source d'oxygène 17, 18 jusqu'à la canule nasale 1 alimentant les voies aériennes nasales du patient 20, ou le cas échéant sur l'une ou l'autre des sources d'oxygène 17, 18.

Le boîtier 3 peut lui-même aussi mesurer d'autres données de pression et/ou des données de débit et/ou d'accélération. Il peut, après acquisition et/ou réception des données brutes, les stocker sous forme brute et par ailleurs les traiter au moyen d'un algorithme d'analyse approprié pour obtenir des données de mesure traitées qui peuvent à leur tour être stockées et/ou émises par un deuxième système de transmission de données interne au boîtier 3.

Les données de pression et de température, et/ou de teneur en CO₂ et/ou en O₂ ou autres, mesurées sur l'unité de mesure 2 peuvent être mémorisées sur une période tampon d'au moins 30 sec, par exemple de 1 min ou plus. Les données mémorisées pourront être filtrées pour supprimer toute perturbation due à l'environnement.

La détection de la respiration d'un patient est déduite de la variation d'au moins une de ces données pendant la période tampon.

Puis un algorithme, par exemple comprenant des composantes de type FFT, est appliqué à ou aux données mémorisées pour en déduire la fréquence respiratoire moyenne et maximale.

5 Les données d'accélération mesurées sur l'unité de mesure 2 ou dans le boîtier 3 sont mémorisées sur une période tampon, par exemple 1 min.

Des indicateurs du niveau d'activité sont calculés à partir de ces données, par exemple le signal « *magnitude vector* » (vecteur magnitude), et/ou le signal « *magnitude area* » (aire de magnitude), et/ou la moyenne, et/ou l'écart type, et/ou la variance. Ces indicateurs d'activités sont ensuite comparés à des seuils fixés expérimentalement en fonction des niveaux d'activité qu'il faut détecter : au repos, en activité, assis, allongé, etc.

Les données de pression et/ou de débit mesurées dans le boîtier 3 sont mémorisées sur une période tampon, par exemple 6 sec. La moyenne de ces valeurs est calculée et on en déduit la présence ou non d'un débit d'oxygène et éventuellement la valeur de ce débit d'oxygène.

15 Tout ou partie des données de mesure brutes et/ou des données de mesure traitées sont alors envoyés vers au moins un dispositif de réception de données distant, en particulier vers un serveur ou analogue où elles sont conservées et utilisées par la suite pour déterminer si le patient 20 observe bien son traitement et si ce traitement est efficace.

En d'autres termes, une ou deux unités de mesure et de transmission de données 2 sont agencées sur la canule nasale 1 et comportent des capteurs de pression et de température, et éventuellement un ou des capteurs supplémentaires de concentration en CO₂ ou en O₂, de capacité, d'accélération ou une combinaison de ceux-ci. Ces capteurs sont sans batterie et puisent leur énergie d'une source externe, c'est-à-dire de fils intégrés dans la canule 1 ou d'une unité de récupération d'énergie.

25 Par ailleurs, l'unité d'acquisition 3 située sur le patient ou éloignée/distante du patient, a la capacité de traiter les données recueillies avec un algorithme 4 d'analyse approprié, c'est-à-dire un logiciel de téléchargement des données traitées et brutes, et possède en outre un moyen de communication 5 capable de transmettre les informations à un serveur distant 6.

30 L'unité d'acquisition 3 peut également être équipée de capteurs pour compléter les données recueillies par l'unité canule nasale, par exemple débit, concentration en gaz et/ou accélération.

Par ailleurs, la Figure 3 représente les différences de signal de pression existant en divers sites de la canule d'amenée d'oxygène. Comme on le voit, le signal de pression est d'autant plus précis et exploitable qu'il est mesuré à proximité du patient 20. Il en va de même du signal de température.

5 Le fait que l'on mesure le signal au niveau du nez permet d'obtenir un signal patient de pression et un signal de température plus forts que chacun de ces signaux lorsqu'il est mesuré au niveau de la source de gaz 17, 18 ou entre la source de gaz et la canule.

Ceci permet dès lors de bien comprendre l'intérêt du dispositif selon la présente invention dont les capteurs de pression et de température 2 sont situés au niveau du nez, c'est-
10 à-dire sur la canule 1, et qui communique avec un boîtier d'acquisition 3 placé plus loin, par exemple soit sur le conduit 10 amenant le gaz à la canule 1, soit externe à l'équipement médical.

En fait, le fait que les capteurs 2 de pression et de température, voire d'autres capteurs, soient situés près du patient permet d'amplifier le signal « patient » par rapport au signal au
15 niveau de la source de gaz 17, 18, et donc facilite leur séparation et l'analyse qui en découle.

En effet, ce sont les variations du signal patient qui sont intéressantes et doivent être exploitées pour en déduire la respiration du patient, les périodes de respiration par la bouche et la fréquence respiratoire du patient.

Se placer juste à la naissance de ce signal permet donc de s'affranchir de la gêne
20 occasionnée par la source de gaz 17, 18 que l'on observe généralement lorsque les capteurs sont placés sur le conduit 10 arrivant à la canule 1 à mi-chemin entre le patient 20 et la source de gaz 17, 18.

Le dispositif et l'installation selon l'invention permettent d'améliorer considérablement le suivi de l'observance d'un traitement d'oxygénothérapie à domicile d'un
25 patient, c'est-à-dire un traitement mis en œuvre en dehors de l'hôpital, notamment au domicile du patient.

Revendications

1. Dispositif de suivi de l'observance d'un traitement d'oxygénothérapie
5 comprenant :

i) une canule nasale (1) permettant d'alimenter les narines d'un patient en un gaz riche en oxygène,

ii) une unité de mesure et de transmission de données (2) agencée sur ou au niveau de la canule nasale (1) comportant :

10 . un capteur de pression et un capteur de température aptes à et conçus pour obtenir des données brutes de mesure de pression et de température mesurées par lesdits capteurs, et

. un premier système de transmission de données apte à et conçu pour transmettre les données de mesure brutes mesurées par lesdits capteurs, à une unité d'acquisition et de traitement de données (3) et

15 iii) une unité d'acquisition et de traitement de données (3) comprenant :

. un algorithme d'analyse (4) permettant de recueillir les données de mesure brutes émises par le système de transmission de données et de traiter lesdites données brutes pour obtenir des données de mesure traitées, et

20 . un deuxième système de transmission de données (5) apte à et conçu pour transmettre tout ou partie des données de mesure brutes et des données de mesure traitées par l'algorithme d'analyse (4), vers au moins un dispositif de réception de données distant (6).

2. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les capteurs de pression et de température sont aptes à et conçus pour obtenir des données brutes de mesure
25 de pression et de température, et pour les convertir en signaux électriques de pression et de température.

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la canule nasale (1) est raccordée fluidiquement à au moins un conduit souple (10, 12, 13)
30 d'amenée de gaz.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier système de transmission de données et/ou le deuxième système de transmission de données (5) comprennent une antenne émettrice.

5 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité d'acquisition et de traitement de données (3) comprend un microprocesseur et/ou une mémoire de stockage de données.

10 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité d'acquisition et de traitement de données (3) comprend un boîtier comportant l'algorithme d'analyse (4) et le deuxième système de transmission de données (5).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que :
- l'unité de mesure et de transmission de données (2) comprend en outre un capteur de
15 concentration en CO₂ ou en O₂, ou un capteur d'accélération, et
- le premier système de transmission de données est apte à et conçu pour transmettre les données de mesure brutes mesurées par lesdits capteurs de concentration en CO₂ ou en O₂, ou d'accélération, à l'unité d'acquisition et de traitement de données (3).

20 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une source d'énergie électrique alimentant l'unité de mesure et de transmission de données (2) en courant électrique.

25 9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier système de transmission de données comprend un microprocesseur apte à opérer un filtrage ou un moyennage des données brutes.

30 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de mesure et de transmission de données (2) et la canule (1) sont solidaires l'une de l'autre.

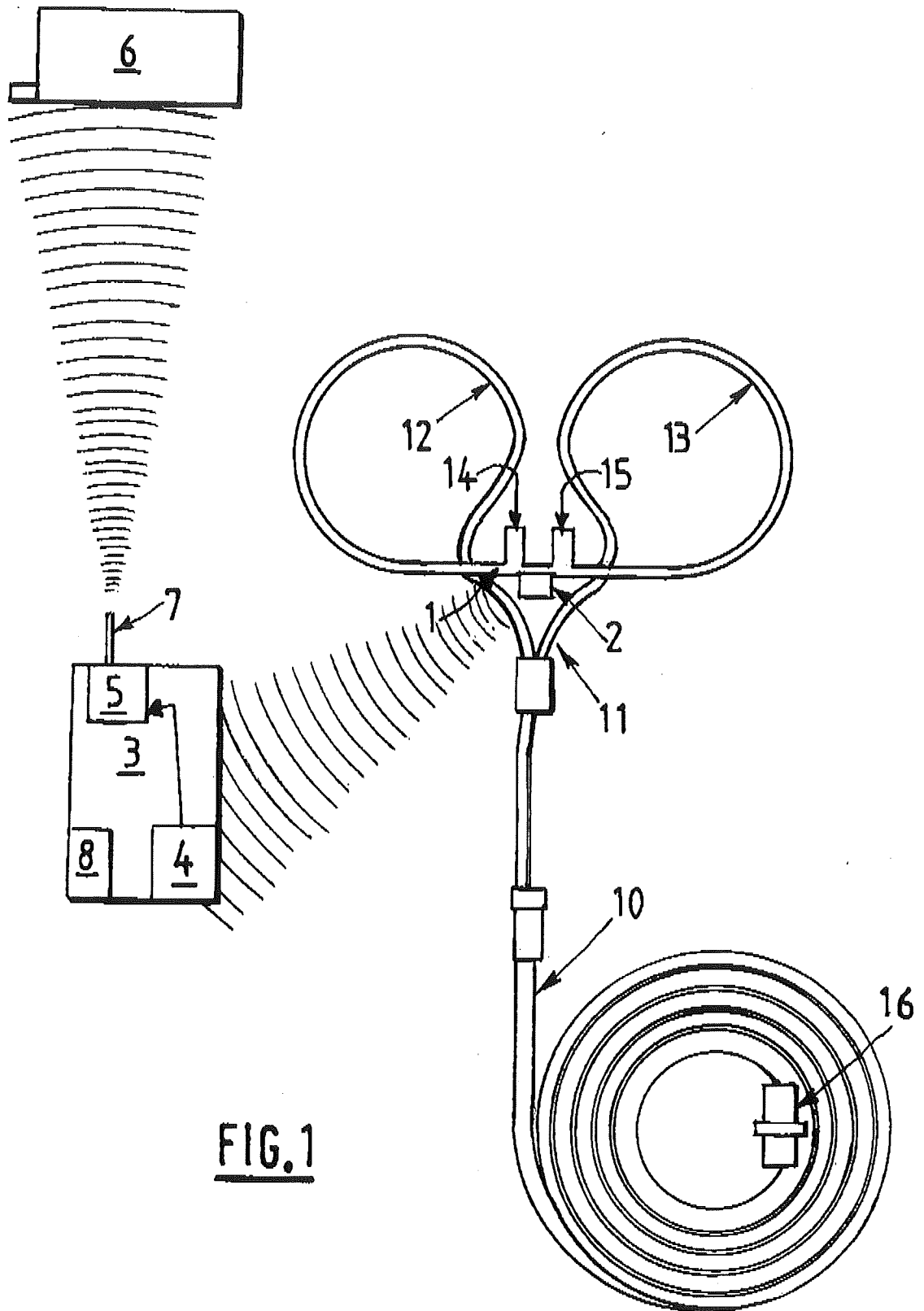
11. Installation d'oxygénothérapie comprenant :

- un dispositif de suivi de l'observance d'un traitement d'oxygénothérapie selon l'une des revendications précédentes; et

5 - un dispositif de réception de données distant (6) coopérant avec l'unité d'acquisition et de traitement de données (3) du dispositif de suivi de l'observance.

12. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que le dispositif de réception de données distant (6) comprend un serveur.

1/2



2/2

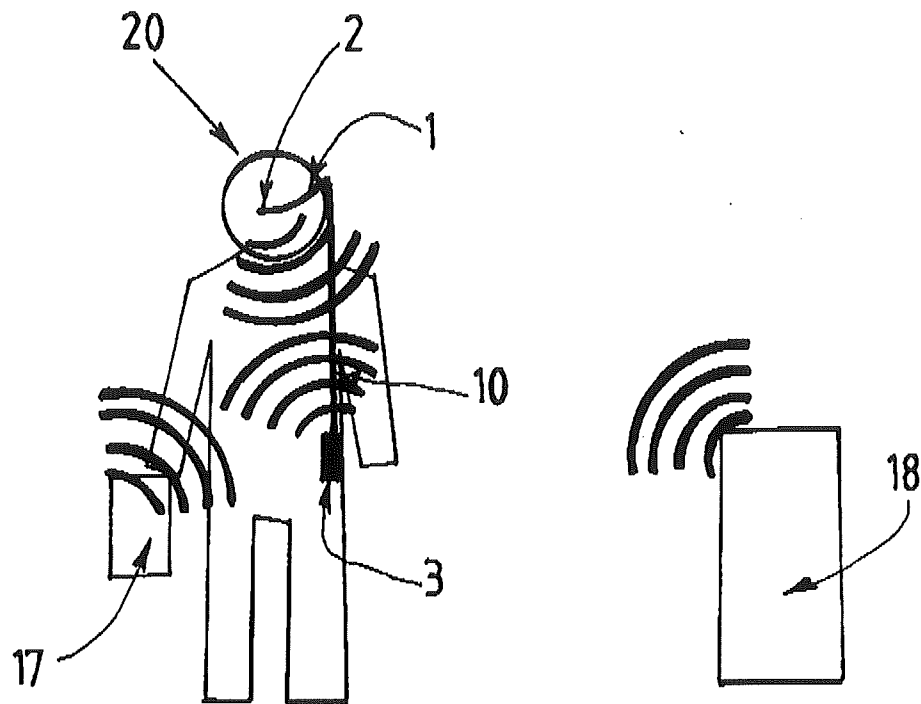


FIG.2

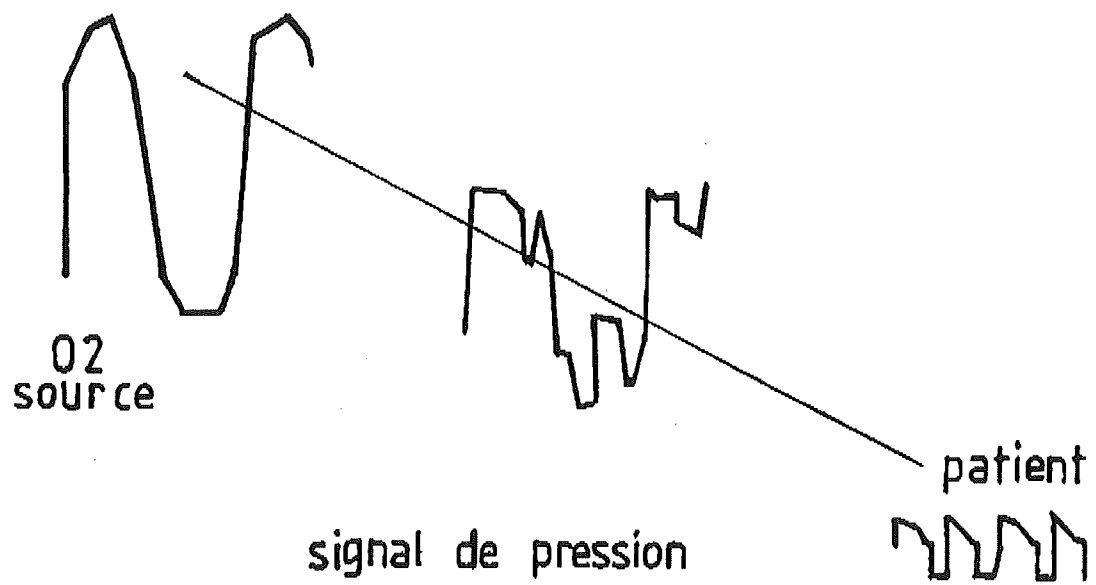


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/050115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61M16/06 A61B5/08
ADD. A61M16/00

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)
A61M A61B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 970 872 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 3 August 2012 (2012-08-03) page 5, line 7 - page 72, line 4; figures 1-5	1-12
X	----- US 2011/034819 A1 (DESFORGES DANIEL [FR] ET AL) 10 February 2011 (2011-02-10) paragraph [0013] - paragraph [0063]; figures 1-4	1-12
X	----- US 2012/226184 A1 (AL-ALI AMMAR [US] ET AL) 6 September 2012 (2012-09-06) paragraph [0008] - paragraph [0044]; figures 1-3	1-7,9-11
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 May 2014

Date of mailing of the international search report

22/05/2014

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

Zeinstra, Hilaire

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/050115

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 916 291 A1 (BEAR MEDICAL SOC PAR ACTIONS S [FR] BEAR MEDICAL [FR]) 21 November 2008 (2008-11-21) page 1, line 21 - page 4, line 9; figure 1 -----	1-12
A	US 2003/130591 A1 (STARR ERIC W [US] ET AL) 10 July 2003 (2003-07-10) paragraph [0041] - paragraph [0042]; figures 4A, 4B paragraph [0101] - paragraph [0105]; figures 5-9 -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050115

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2970872	A1	03-08-2012	AU 2012213265 A1 01-08-2013
		CA 2823611 A1 09-08-2012	
		CN 103338805 A 02-10-2013	
		EP 2670463 A2 11-12-2013	
		FR 2970872 A1 03-08-2012	
		US 2013310713 A1 21-11-2013	
		WO 2012104513 A2 09-08-2012	
US 2011034819	A1	10-02-2011	AU 2009245618 A1 12-11-2009
		CA 2719169 A1 12-11-2009	
		CN 102014997 A 13-04-2011	
		EP 2291211 A1 09-03-2011	
		FR 2930165 A1 23-10-2009	
		JP 2011518016 A 23-06-2011	
		US 2011034819 A1 10-02-2011	
		WO 2009136101 A1 12-11-2009	
US 2012226184	A1	06-09-2012	US 2007277823 A1 06-12-2007
		US 2012226184 A1 06-09-2012	
		WO 2007140478 A2 06-12-2007	
FR 2916291	A1	21-11-2008	NONE
US 2003130591	A1	10-07-2003	US 2002029004 A1 07-03-2002
		US 2003130591 A1 10-07-2003	

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. A61M16/06 A61B5/08
 ADD. A61M16/00

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)
 A61M A61B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 970 872 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 3 août 2012 (2012-08-03) page 5, ligne 7 - page 72, ligne 4; figures 1-5	1-12
X	US 2011/034819 A1 (DESFORGES DANIEL [FR] ET AL) 10 février 2011 (2011-02-10) alinéa [0013] - alinéa [0063]; figures 1-4	1-12
X	US 2012/226184 A1 (AL-ALI AMMAR [US] ET AL) 6 septembre 2012 (2012-09-06) alinéa [0008] - alinéa [0044]; figures 1-3	1-7,9-11
X	FR 2 916 291 A1 (BEAR MEDICAL SOC PAR ACTIONS S [FR] BEAR MEDICAL [FR]) 21 novembre 2008 (2008-11-21) page 1, ligne 21 - page 4, ligne 9; figure 1	1-12
	-/-	



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



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 mai 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

22/05/2014

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

Zeinstra, Hilaire

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	US 2003/130591 A1 (STARR ERIC W [US] ET AL) 10 juillet 2003 (2003-07-10) alinéa [0041] - alinéa [0042]; figures 4A, 4B alinéa [0101] - alinéa [0105]; figures 5-9 -----	10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050115

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2970872	A1	03-08-2012	AU 2012213265 A1	01-08-2013
			CA 2823611 A1	09-08-2012
			CN 103338805 A	02-10-2013
			EP 2670463 A2	11-12-2013
			FR 2970872 A1	03-08-2012
			US 2013310713 A1	21-11-2013
			WO 2012104513 A2	09-08-2012

US 2011034819	A1	10-02-2011	AU 2009245618 A1	12-11-2009
			CA 2719169 A1	12-11-2009
			CN 102014997 A	13-04-2011
			EP 2291211 A1	09-03-2011
			FR 2930165 A1	23-10-2009
			JP 2011518016 A	23-06-2011
			US 2011034819 A1	10-02-2011
			WO 2009136101 A1	12-11-2009

US 2012226184	A1	06-09-2012	US 2007277823 A1	06-12-2007
			US 2012226184 A1	06-09-2012
			WO 2007140478 A2	06-12-2007

FR 2916291	A1	21-11-2008	AUCUN	

US 2003130591	A1	10-07-2003	US 2002029004 A1	07-03-2002
			US 2003130591 A1	10-07-2003
