

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
31 décembre 2014 (31.12.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/207050 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
A61B 5/0478 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/063420
- (22) Date de dépôt international :
25 juin 2014 (25.06.2014)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1356313 28 juin 2013 (28.06.2013) FR
- (71) Déposants : UNIVERSITE DE RENNES I [FR/FR]; 2 rue du Thabor, CS 46510, F-35000 Rennes (FR). CNRS - CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE [FR/FR]; 3 rue Michel Ange, F-75794 Paris Cedex 16 (FR).
- (72) Inventeurs : COUSILLAS, Hugo; 35bis avenue Monseigneur Mouézy, F-35000 Rennes (FR). PETTOELLO, Claire; 32 rue de Maubeuge, F-75009 Paris (FR). HAUSERBERGER, Martine; L'Orgeril, F-35380 Paimpont (FR).
- (74) Mandataire : OGER, Cyril; Technopôle Atalante, 16B rue de Jouanet, F-35703 Rennes Cedex 7 (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, 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))

(54) Title : ELECTROPHYSIOLOGICAL MEASUREMENT DEVICE FOR THE HEAD OF AN ANIMAL

(54) Titre : DISPOSITIF DE MESURE ÉLECTROPHYSIOLOGIQUE POUR LA TÊTE D'UN ANIMAL

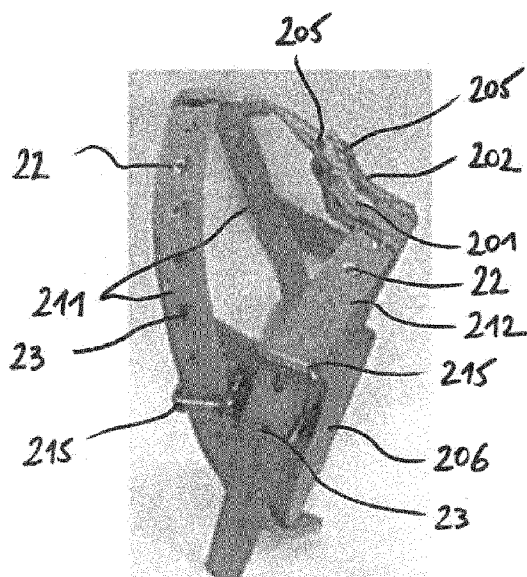


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to an electrophysiological measurement device (2) for the head of an animal, said device comprising a helmet that can be arranged on the head of said animal and comprises electrophysiological measuring means. According to the invention, said helmet comprises a first and a second strap (212, 211) to be placed around the head of said animal, respectively in front of and behind the ears (12) of said animal (1), said first and second straps (212, 211) being connected by a third and a fourth strap (207, 208) to be placed respectively beneath each ear of said animal.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif (2) de mesure électrophysiologique pour la tête d'un animal comprenant un casque apte à être disposé sur la tête dudit animal et portant des moyens de mesure électrophysiologique. Selon l'invention, ledit casque comprenant une première et une deuxième lanières (212, 211) destinées à être placées autour de la tête dudit animal, à l'avant et l'arrière respectivement des oreilles (12) dudit animal (1), lesdites première et deuxième lanières (212, 211) étant reliées par une troisième et une quatrième lanières (207, 208) destinées à être placées sous chacune des oreilles dudit animal respectivement.

WO 2014/207050 A1

Dispositif de mesure électrophysiologique pour la tête d'un animal

1. DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

L'invention concerne le domaine de l'électrophysiologie.

L'invention concerne plus particulièrement un dispositif pour recueillir
5 des signaux biologiques électriques sur un animal, tel que notamment, mais non
exclusivement, un cheval. De tels signaux sont par exemple des signaux
électroencéphalographiques.

2. SOLUTIONS DE L'ART ANTERIEUR

Les vétérinaires itinérants spécialisés dans les soins des animaux de rente
10 en élevage (bovins, ovins,...) et/ou des animaux de loisirs (chevaux, poneys)
possèdent généralement du matériel d'aide au diagnostic qui est transportable
et aisément utilisable dans des conditions souvent contraignantes.

Toutefois, il n'est pas rare que l'animal doive être déplacé dans un centre
vétérinaire (une école vétérinaire par exemple) qui est équipé d'appareils d'aide
15 au diagnostic, tels que des appareils d'électroencéphalographie fixes, des
appareils d'imagerie par résonance magnétique (IRM), et des scanners. Ces
appareils sont certes performants, mais ils présentent l'inconvénient d'être
coûteux et énergivores.

L'électroencéphalographie, par exemple, est pratiquée en clinique
20 vétérinaire depuis de nombreuses années. Elle permet d'obtenir des
informations sur l'état de santé cérébral d'un animal.

Un tel examen s'avère toutefois relativement lourd à mettre en oeuvre
lorsque l'animal est un animal de taille importante, comme par exemple un
cheval.

25 En effet, il est nécessaire de contraindre le cheval au cours de l'examen
électroencéphalographique et d'avoir recours à une anesthésie. Or, l'anesthésie
ne permet pas de mesurer le niveau de vigilance du cheval. |

Il existe un besoin ressenti de longue date de proposer un dispositif de
mesure électrophysiologique, notamment de mesure

électroencéphalographique, adapté pour effectuer des mesures sur le terrain, c'est-à-dire dans le milieu de vie du cheval.

Toutefois, les solutions connues à ce jour ne donnent pas entièrement satisfaction.

5 En effet, pour connaître l'état fonctionnel du cerveau du cheval, il est connu d'utiliser des électrodes autocollantes reliées par un fil à un ordinateur. Cette solution nécessite toutefois de raser localement le crâne du cheval pour assurer le bon contact de l'électrode avec la peau de l'animal. En outre, la liaison filaire limite les mouvements du cheval.

10 En d'autres termes, les mesures obtenues par le biais de ces dispositifs connus ne sont pas réellement pertinentes puisque l'électroencéphalographie n'est pas mise en œuvre dans des conditions proches de la réalité, c'est-à-dire lorsque le cheval est libre de ses mouvements.

15 Il est également connu des dispositifs électroencéphalographiques portables qui fonctionnent par télémétrie mais leur portée reste réduite (ils ne conviennent donc pas aux chevaux).

Une autre problématique à prendre en compte est que l'anatomie de la tête du cheval est particulière et très différente de celle de l'homme.

20 En effet, comme illustré de façon schématique sur la figure 1, la tête du cheval 1 présente un profil allongé et présente de multiples bosses et creux, les yeux 11 étant positionnés sur le côté de la tête.

Par ailleurs, le cerveau 13 du cheval se situe entre ses oreilles 12 au sommet de la tête (les oreilles 12 sont donc proches du cerveau 13), et est de petite taille comparé au cerveau de l'homme adulte.

25 Plus précisément, le cerveau 13 du cheval comprend deux hémisphères cérébraux gauche et droit (chaque hémisphère ayant une longueur de 12 à 13 cm et une largeur de 5 cm), et un cervelet (pesant environ 70 g, de longueur égale à 5,5 cm et de largeur égale à 6 cm).

A titre de comparaison, le cerveau de l'homme adulte pèse environ 1500 g, et mesure environ 15 cm de l'avant à l'arrière des hémisphères cérébraux.

Les dispositifs de mesure électroencéphalographique pour les humains sont donc parfaitement inadaptés pour de grands animaux, tels que les chevaux.

5 3. OBJECTIFS DE L'INVENTION

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

Plus précisément, un objectif de l'invention, dans au moins un mode de réalisation, est de proposer un dispositif de mesure électrophysiologique pour un animal, tel qu'un cheval, qui soit non invasif, aisément positionnable, confortable, peu contraignant, léger et stable.

Un autre objectif de l'invention, dans au moins un mode de réalisation, est de proposer un dispositif de mesure électrophysiologique pour un animal qui soit peu coûteux, performant et adapté pour être utilisé par un vétérinaire itinérant.

Encore un objectif de l'invention, dans au moins un mode de réalisation, est de proposer un dispositif de mesure électrophysiologique pour un animal qui permette à l'animal de rester libre de ses mouvements et qui permette des mesures précises, dans des conditions proches de la réalité.

20 4. EXPOSE DE L'INVENTION

L'invention ne pose pas ces problèmes liés aux dispositifs de l'art antérieur.

En effet, l'invention concerne un dispositif de mesure électrophysiologique pour la tête d'un animal.

25 Selon l'invention, le dispositif comprend un casque apte à être disposé sur la tête dudit animal et portant des moyens de mesure électrophysiologique.

L'invention propose un dispositif de mesure électrophysiologique, notamment de mesure électroencéphalographique (EEG), qui est adapté pour être disposé autour de la tête d'un animal.

Pour ce faire, le dispositif comprend un casque de fixation destiné à maintenir des capteurs (des électrodes par exemple) délivrant des signaux de mesure représentatifs d'une mesure électrophysiologique, par exemple un EEG.

Il permet la mesure et l'enregistrement de l'activité électrique du système nerveux d'un animal. Il permet plus généralement de contrôler et de surveiller l'état de santé d'un animal.

Le dispositif de l'invention lorsqu'il est utilisé en EEG permet d'obtenir des informations sur l'état de santé cérébral de l'animal et sur son niveau de vigilance/attention. En effet, les animaux peuvent subir des accidents vasculaires cérébraux et l'EEG peut être un moyen rapide et peu onéreux (par opposition à l'imagerie cérébrale) pour détecter des anomalies fonctionnelles.

Par ailleurs, le dispositif de l'invention est transportable et constitue en outre une aide au diagnostic en médecine vétérinaire sur le terrain.

Il est en outre non invasif et ne nécessite pas de raser l'animal, la mesure pouvant s'effectuer malgré les poils épais de l'animal (lorsqu'il s'agit d'un cheval, par exemple), un gel conducteur assurant le contact entre l'électrode et la peau de l'animal.

Selon une caractéristique particulière, ledit casque comprend une première et une deuxième lanières destinées à être placées autour de la tête dudit animal, à l'avant et l'arrière respectivement des oreilles dudit animal, lesdites première et deuxième lanières étant reliées par une troisième et une quatrième lanières destinées à être placées sous chacune des oreilles dudit animal respectivement.

Selon une caractéristique particulière, lesdites première et deuxième lanières sont reliées par au moins une cinquième lanière destinée à être placée entre les oreilles dudit animal.

Le dispositif de l'invention permet ainsi de positionner facilement et précisément les moyens de mesure proches du cerveau de l'animal.

Il permet en outre de maintenir les moyens de mesure en place malgré les mouvements de l'animal.

En d'autres termes, ce dispositif est facilement positionnable sur la tête d'un animal, et en particulier d'un cheval, tout en permettant à l'animal de rester
5 libre de ses mouvements.

Les lanières sont fabriquées dans un matériau suffisamment rigide pour adhérer au crâne de l'animal et souple pour ne pas inquiéter ce dernier.

Selon une caractéristique particulière, ledit casque comprend des premiers moyens de réglage de la longueur de ladite cinquième lanière.

10 Selon une caractéristique particulière, ledit casque comprend des deuxième moyens de réglage de la longueur desdites première et deuxième lanières.

Le dispositif de l'invention est adaptable à tout type de chevaux.

Selon une caractéristique particulière, lesdites première et deuxième
15 lanières comprennent chacune deux portions reliées par un élément de jonction

Selon une caractéristique particulière, lesdits moyens de mesure comprennent une pluralité d'électrodes.

Selon une caractéristique particulière, chacune desdites électrodes est disposée dans un trou ménagé dans une desdites lanières. Le dispositif est
20 compact et peu coûteux.

Le casque comprend des lanières comportant une pluralité de trous pour recevoir des électrodes.

Selon une caractéristique particulière, ledit dispositif comprend des moyens de maintien desdites électrodes contre la tête dudit animal.

25 Selon une caractéristique particulière, lesdites électrodes sont des électrodes sèches.

Selon une caractéristique particulière, ledit dispositif comprend des moyens de stimulation dudit animal portés par ledit casque.

L'association de l'EEG avec des stimulations (sonores, visuelles, cognitives) permet en outre de mettre en oeuvre la technique des potentiels évoqués qui donne des informations précises sur le bon fonctionnement cérébral.

5 5. LISTE DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- 10 - la figure 1 présente une vue schématique de l'anatomie de la tête du cheval ;
- la figure 2 présente une vue schématique de côté d'un casque électrophysiologique selon un premier mode de réalisation de l'invention;
- la figure 3 montre le casque électrophysiologique de la figure 2 une fois positionné sur la tête d'un cheval;
- 15 - la figure 4A présente une vue schématique de dessus du casque électrophysiologique de la figure 2;
- la figure 4B présente un casque électrophysiologique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention;
- 20 - la figure 5 est une vue schématique en coupe transversale des moyens de maintien d'une électrode de mesure du casque sur la peau de l'animal;
- la figure 6 est un schéma-bloc des moyens électroniques de traitement et de stockage des signaux mesurés par les électrodes portées par le casque de l'invention.

25 6. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

Les figures 1 à 3, 4A, 5 et 6 illustrent le dispositif de mesure électrophysiologique 2 selon un premier mode de réalisation de l'invention.

Il comprend un casque constitué de deux lanières transversales 211, 212 destinées à être placées à l'arrière et à l'avant des oreilles 12 d'un cheval 1

(comme illustré sur la figure 3) dans des plans sensiblement frontaux. En d'autres termes, ces lanières 211, 212 enserrant la tête de l'animal.

Le casque comprend en outre deux lanières longitudinales 201, 202 espacées et destinées à être placées dans des plans parasagittaux de chaque côté du toupet 14 du cheval 1, entre les oreilles 12 de ce dernier. Ces lanières longitudinales 201, 202 relient les lanières transversales 211, 212 en partie supérieure du casque 2. Les lanières transversales 211, 212, qui sont espacées en partie supérieure du casque, se rapprochent en partie inférieure du casque et sont, par exemple, guidées dans un élément de protection 206 (éventuellement rembourré) venant se plaquer contre le cou de l'animal.

Dans l'exemple illustré sur les figures 2 et 4A, les lanières transversales 211, 212 comprennent chacune deux portions qui sont solidaires de l'élément de protection et de jonction 206.

Une partie au moins des lanières du casque comprend un ou plusieurs trous 23 traversant l'épaisseur de la lanière dans laquelle il est ménagé. La largeur des lanières est comprise, de préférence, entre 10 mm et 40 mm.

On note que des moyens de réglage 205, 215 sont prévus sur chacune des lanières longitudinales 201, 202 et sur les lanières transversales 211, 212 respectivement de façon à adapter la taille du casque, et donc du dispositif de mesure électrophysiologique, au crâne du cheval 1.

Plus précisément, les moyens de réglage 205 permettent de régler l'écartement entre les lanières transversales 211 et 212. Les moyens de réglage 215 permettent de régler le rayon, et donc le volume, du casque.

Ces moyens de réglage 205, 215 se présentent, dans cet exemple, sous la forme d'une boucle portant une tige articulée montées à une première extrémité d'une lanière (la lanière 212 par exemple) et dans laquelle passe l'autre extrémité de la lanière 212. La longueur des lanières peut ainsi être réglée aisément par l'utilisateur en fonction de la taille du crâne de l'animal. Une fois que le réglage du casque sur la tête de l'animal est effectué, la tige est insérée

dans un des trous 23 ménagés dans la lanière 212 de façon à maintenir le réglage choisi par l'utilisateur.

D'autres solutions de réglage peuvent être envisagées, telles que des attaches Velcro (marque déposée), par exemple.

5 Il est donc possible de rétrécir ou d'élargir le volume du casque en fonction de la taille du cheval. Le positionnement du casque et son adaptation à la forme et aux dimensions du crâne de l'animal sont ainsi facilités.

Le casque est en outre conçu pour empêcher tout mouvement intempestif du dispositif de mesure électrophysiologique et maintenir le
10 positionnement des capteurs de mesure (qui sont de préférence des électrodes de type cupule ou sèches) par rapport au crâne (avec contact dans le cas d'électrodes de type cupule ou sans contact dans le cas d'électrodes sèches).

Dans le mode de réalisation de la figure 2, les lanières du casque comprennent plusieurs rivets 22 logés dans des trous 23 et traversant l'épaisseur
15 des lanières.

Ces rivets 22 sont perforés en leur centre de façon :

- à pouvoir monter des capteurs de mesure, qui sont ici des électrodes 30, une électrode 30 étant associée à un rivet 22, et
- à permettre l'injection d'un gel conducteur comme on le verra par la
20 suite.

Dans cet exemple de mise en œuvre, le dispositif 2 de l'invention est destiné à effectuer des mesures électroencéphalographiques (EEG) du cheval.

Pour ce faire, le dispositif 2 comprend au moins deux électrodes qui sont destinées à être appliquées de part et d'autre de la tête de l'animal
25 (symétriquement de chaque côté du crâne).

Dans un mode de réalisation préférentiel, le dispositif 2 comprend en outre une électrode postérieure (pariéto-occipitale) et une électrode avant (frontale). Ces quatre électrodes sont ainsi placées à proximité du cerveau du cheval qui pour mémoire se situe entre les oreilles, au sommet de la tête.

Sur la figure 4A, le dispositif 2 comprend quatre rivets 22 (deux rivets 22 sont montés sur chacune des lanières longitudinales 201, 202) portant chacun une électrode (non visible) et permet d'effectuer des mesures pour chacun des hémisphères du cerveau de l'animal.

5 Comme illustré sur la figure 5, afin d'assurer un contact constant des électrodes 30 avec la surface du crâne, un premier tube 5 creux solidaire de l'électrode 30 et débouchant dans cette dernière est placé dans un deuxième tube 6 creux disposé dans le trou débouchant du rivet 22, ce dernier étant fixé sur la lanière 211. Un ressort 4 est fixé d'une part à l'électrode 30 et d'autre part
10 au rivet 22. Le premier tube 5 solidaire de l'électrode 30 est apte à coulisser dans le deuxième tube 6. Ainsi, sous l'effet du ressort 4, l'électrode 30 reste en contact permanent avec la peau de l'animal.

Les électrodes 30 sont, dans cet exemple, des électrodes de type cupule ayant la forme d'un disque de 5 mm qui est percé au centre pour permettre
15 l'injection d'un gel conducteur via l'intérieur du premier tube 5. Le gel conducteur améliore le contact de l'électrode 30 avec la peau et optimise ainsi le passage du courant.

L'électrode 30 est recouverte d'une fine couche d'argent assurant un contact électrique optimisé avec la peau de l'animal et évitant les phénomènes
20 de polarisation.

Chacune des quatre électrodes de mesure électroencéphalographique est reliée à un dispositif de mesure et d'enregistrement de l'activité cérébrale du cheval.

L'activité cérébrale de chaque hémisphère est enregistrée séparément.

25 Comme illustré sur la figure 6, le dispositif de l'invention comprend des moyens électroniques de traitement et du stockage des signaux bio-électriques mesurés par les électrodes 30, ces moyens électroniques de traitement et du stockage étant disposés dans un boîtier porté par le casque.

La figure 6 est un exemple de mise en œuvre du circuit électronique porté par le casque, dans lequel les électrodes 30 sont reliées par liaison filaire à deux amplificateurs de signaux 31 de gain prédéterminé (le gain étant réglable éventuellement), alimentant un convertisseur analogique/numérique (A/D) 32 destinée à numériser le signal et une carte de stockage de données numériques, telle une carte SD, 32.

Des moyens de filtrage peuvent être prévus.

La carte SD 32 est amovible et peut être lue sur un terminal d'ordinateur une fois que l'électroencéphalographie est effectuée à l'aide du dispositif de l'invention.

Eventuellement, une unité de transmission des signaux bio-électriques est mise en œuvre dans le boîtier, permettant ainsi la télémesure.

Ces moyens électroniques de traitement et du stockage sont de taille réduite de façon à minimiser leur encombrement et à ne pas constituer une gêne pour l'animal, ce qui pourrait fausser les mesures.

Un tel dispositif de mesure électroencéphalographique permet de connaître l'état fonctionnel du cerveau de l'animal dans son milieu de vie. Il n'est donc pas nécessaire d'immobiliser l'animal.

Le dispositif de l'invention peut permettre à un vétérinaire de détecter un AVC ou les conséquences fonctionnelles d'un fort traumatisme crânien sur le terrain, c'est-à-dire dans un centre équestre ou sur un lieu d'entraînement lorsqu'il s'agit d'un cheval de course, par exemple.

Il est modulable en fonction de la taille de la tête du cheval et s'avère peu coûteux.

Autres aspects et variantes

D'autres types d'électrodes peuvent être mis en oeuvre sur le dispositif de l'invention.

Il peut s'agir notamment d'électrodes sèches qui sont insérées dans les rivets du casque. Dans ce cas de figure, il n'est pas nécessaire que les électrodes

sèches soient en contact avec la peau de l'animal. Toutefois, un gel conducteur doit être placé entre l'électrode sèche et la peau de l'animal, ce gel étant injecté via le rivet et l'électrode sèche qui sont percés en leur centre. Par ailleurs, les électrodes sèches doivent être situées relativement proches du cerveau de l'animal de façon à pouvoir mesurer des signaux EEG, par exemple. En outre,

Le casque du dispositif de l'invention permet un réglage fin du positionnement des électrodes sèches autour du cerveau de l'animal.

La figure 4B illustre une variante du dispositif de l'invention. Dans cette variante de réalisation, le casque 2' comprend deux lanières 207, 208 supplémentaires par rapport au casque 2 de la figure 4A.

En d'autres termes, la casque 2' comprend quatre lanières, deux lanières longitudinales 201', 202' étant destinées à être placées de chaque côté du toupet du cheval, les deux autres lanières longitudinales 207, 208 étant destinées à être placées sous les oreilles 12 du cheval 1.

Toutes les lanières 201', 202', 207, 208, ou seulement une partie, comprennent une ou plusieurs électrodes de mesure, et sont réglables de façon à pouvoir adapter le casque 2' à des chevaux de tailles différentes.

Plus généralement, des lanières supplémentaires peuvent être prévues de chaque côté des oreilles et en avant des yeux de façon à augmenter le nombre d'électrodes et permettre ainsi d'autres types d'enregistrement, comme par exemple des électro-occulo-grammes (OEG) ou des enregistrements de potentiels évoqués (auditifs, visuels, cognitifs) générés par une stimulation acoustique et/ou visuelle.

En d'autres termes, le nombre de lanières peut varier, le seul facteur limitant étant l'espace disponible sur la tête de l'animal.

Dans ce cas, le casque comprend une ou plusieurs électrodes de détection des potentiels évoqués (ces électrodes mesurent la réponse électrophysiologique de l'animal à un stimulus).

Les lanières sont formées dans un matériau suffisamment rigide pour envelopper la tête de l'animal sans déformation intempestive du casque, et suffisamment souple pour ne pas gêner l'animal.

5 Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, on prévoit une languette en plexiglass entre le rivet 22 et le ressort 4 de façon à rigidifier la lanière et limiter ainsi les mouvements de l'électrode correspondante.

On peut prévoir une sangle élastique sur le casque qui passe sous le cou de l'animal et épouse la forme du cou. Une telle sangle, qui peut être associée à l'élément 206, minimise les mouvements du casque lorsque l'animal baisse la
10 tête pour brouter de l'herbe, par exemple.

Un tel dispositif peut être adapté pour d'autres espèces animales telles que les chiens, chats, moutons, porcs, vaches et poneys notamment.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (2) de mesure électrophysiologique pour la tête d'un animal,
5 ledit dispositif (2) comprenant un casque apte à être disposé sur la tête dudit animal et portant des moyens de mesure électrophysiologique, ledit casque comprenant une première et une deuxième lanières (212, 211) destinées à être placées autour de la tête dudit animal, à l'avant et l'arrière respectivement des oreilles (12) dudit animal (1),
10 caractérisé en ce que lesdites première et deuxième lanières (212, 211) sont reliées par une troisième et une quatrième lanières (207, 208) destinées à être placées sous chacune des oreilles dudit animal respectivement.
2. Dispositif (2) selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites première et deuxième lanières (212, 211) sont reliées par au moins une
15 cinquième lanière (201, 202) destinée à être placée entre les oreilles (12) dudit animal (1).
3. Dispositif (2) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit casque comprend des premier moyens de réglage (205) de la longueur de ladite cinquième lanière (201, 202).
- 20 4. Dispositif (2) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit casque comprend des deuxième moyens de réglage (215) de la longueur desdites première et deuxième lanières (212, 211).
5. Dispositif (2) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que lesdites première et deuxième lanières (212, 211) comprennent chacune deux
25 portions reliées par un élément de jonction (206).
6. Dispositif (2) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure comprennent une pluralité d'électrodes (30).

7. Dispositif (2) selon la revendication 6, caractérisé en ce que chacune desdites électrodes (30) est disposée dans un trou ménagé dans une desdites lanières.
8. Dispositif (2) selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il
5 comprend des moyens de maintien (4) desdites électrodes (30) contre la tête dudit animal.
9. Dispositif (2) selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que lesdites électrodes (30) sont des électrodes sèches.
10. Dispositif (2) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il
10 comprend des moyens de stimulation dudit animal portés par ledit casque.

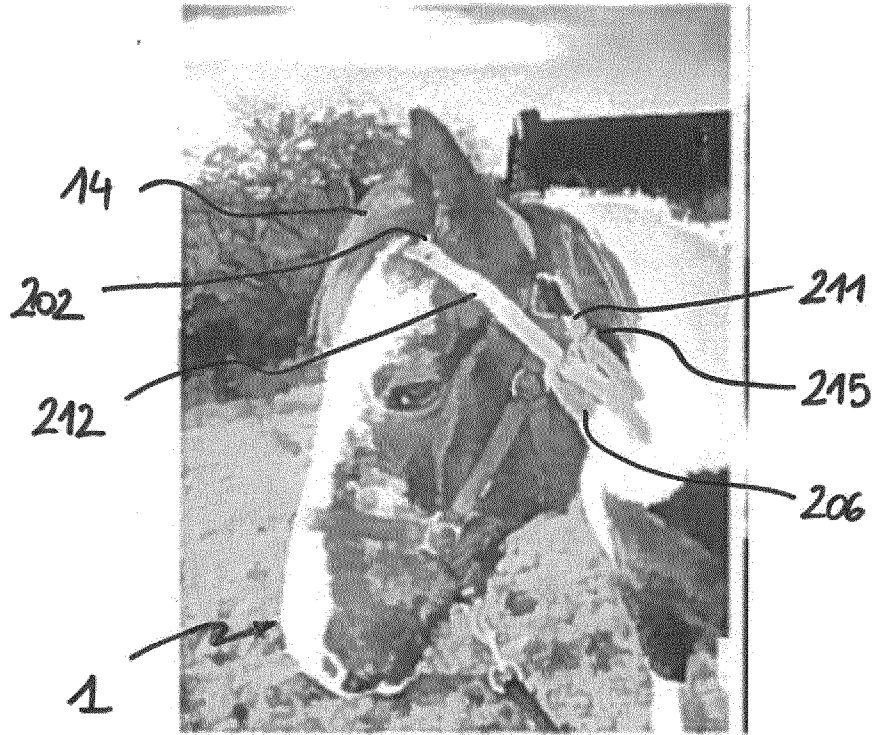


Fig. 3

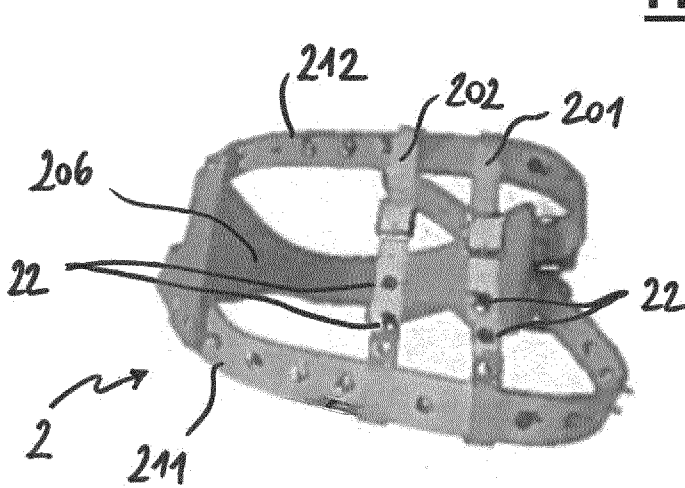


Fig. 4A

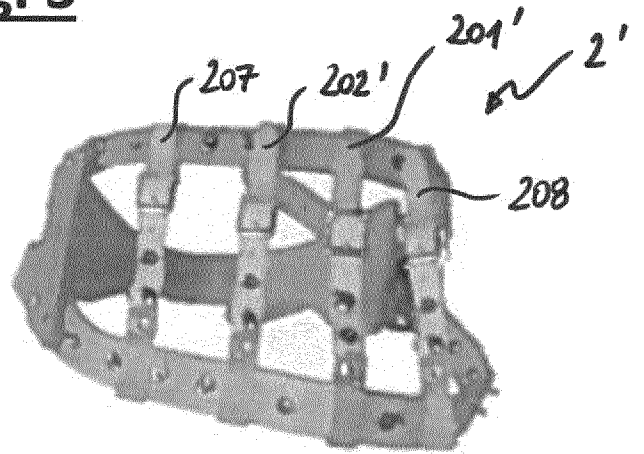


Fig. 4B

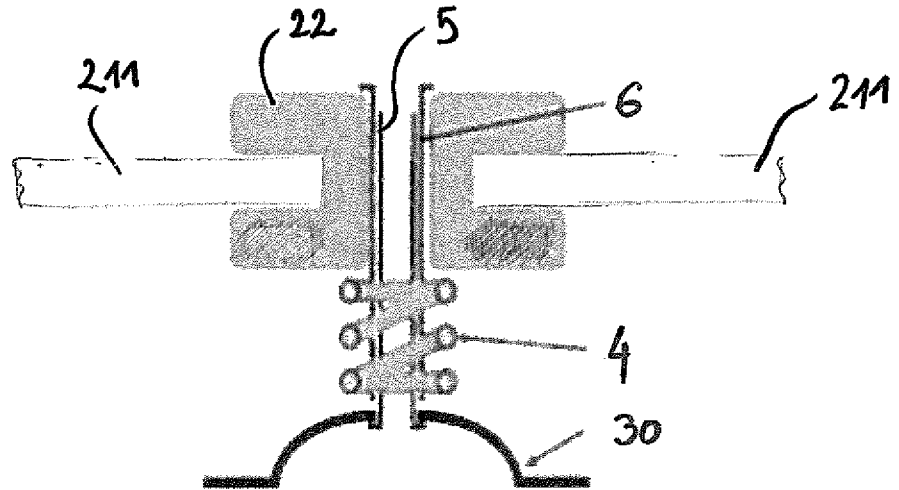


Fig. 5

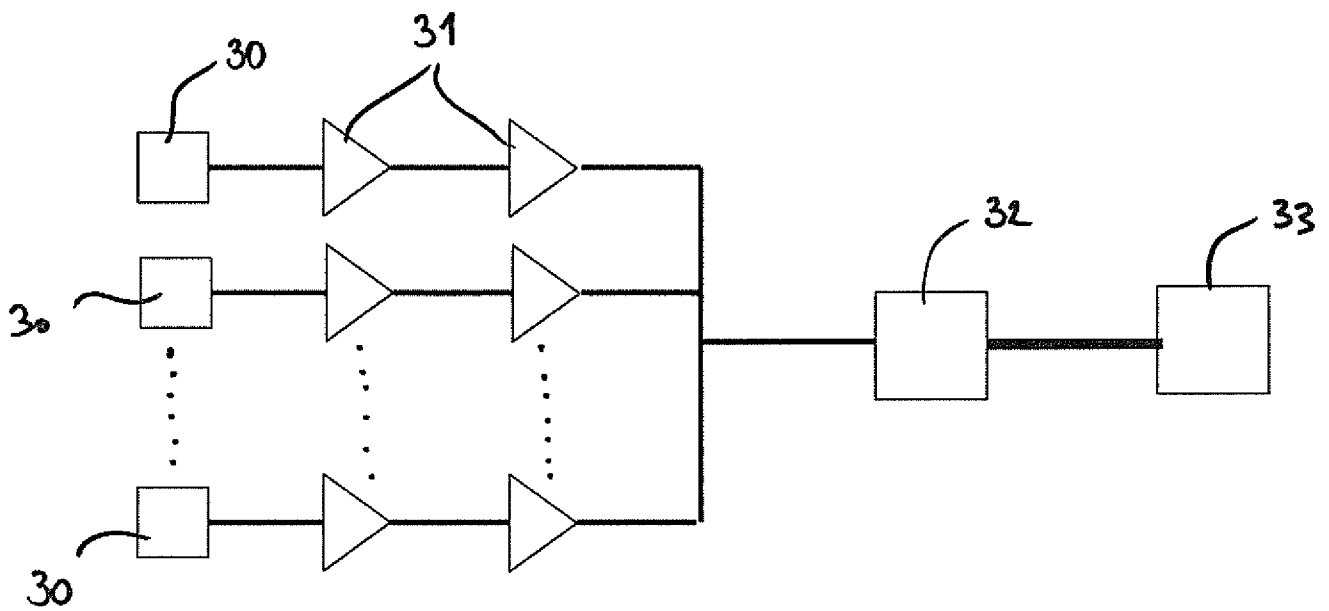


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/063420A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B5/0478 A61B5/00
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

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 2 975 276 A1 (UNIV PICARDIE [FR]; CT HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D AMIENS [FR]) 23 November 2012 (2012-11-23) abstract page 7, line 20 - page 16, line 19	1-10
A	US 3 998 213 A (PRICE ROBERT A) 21 December 1976 (1976-12-21) abstract figures 1-11	1-10



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

16 July 2014

Date of mailing of the international search report

22/07/2014

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

Marteau, Frédéric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/063420

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2975276	A1	23-11-2012	
		FR 2975276 A1	23-11-2012
		WO 2012156643 A1	22-11-2012

US 3998213	A	21-12-1976	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/063420

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. A61B5/0478 A61B5/00
 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

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 2 975 276 A1 (UNIV PICARDIE [FR]; CT HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D AMIENS [FR]) 23 novembre 2012 (2012-11-23) abrégé page 7, ligne 20 - page 16, ligne 19 -----	1-10
A	US 3 998 213 A (PRICE ROBERT A) 21 décembre 1976 (1976-12-21) abrégé figures 1-11 -----	1-10



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

16 juillet 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

22/07/2014

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

Marteau, Frédéric

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/063420

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2975276	A1	23-11-2012	FR 2975276 A1	23-11-2012
			WO 2012156643 A1	22-11-2012

US 3998213	A	21-12-1976	AUCUN	
