

(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 2019/011994 A1

(43) Date de la publication internationale
17 janvier 2019 (17.01.2019)

- (51) Classification internationale des brevets :
A61B 5/0408 (2006.01) *A61B 5/024* (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2018/068812
- (22) Date de dépôt international :
11 juillet 2018 (11.07.2018)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1700747 12 juillet 2017 (12.07.2017) FR
- (71) Déposant : SEAVER [FR/FR] ; 55 Boulevard Vincent Auriol, 75013 PARIS (FR).
- (72) Inventeurs : ANTAR, Zakaria ; 4 bis rue Violet, 75015 PARIS (FR). LALO, Pierre-Yves ; 2 rue Davy, 75017 PARIS (FR).
- (74) Mandataire : OAK & FOX ; 17-21 rue Saint-Fiacre Spaces, 75002 Paris (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SURFACE ELECTRODE FOR ACQUIRING THE HEART ACTIVITY OF AN ANIMAL WITH A COAT, ELECTRODE SUPPORT, STRAP AND ASSOCIATED METHODS

(54) Titre : ELECTRODE DE SURFACE POUR L'ACQUISITION D'UNE ACTIVITE CARDIAQUE D'UN ANIMAL A PELAGE, SUPPORT D'ELECTRODE, SANGLE, PROCESSES ASSOCIES

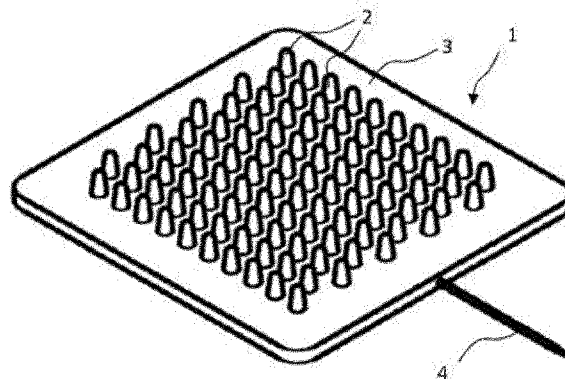


FIG.1

(57) Abstract: Electrode support (10) comprising a first reference electrode (1) and a second electrode (1), said electrodes (1) being electrically isolated from each other and suitable for measuring two electrical potentials at the surface of the body of an animal with hair, said electrode support (10) further comprising an electronic module having at least one memory, a computer and a first electrical interface for receiving the electrical signals acquired from each electrode (1) in order to record the heart activity of said animal with hair, said electrodes (1) each having a single-piece structure (2, 3) composed of a polymeric material in which conductive elements are distributed, said structure comprising a base (3) and a plurality of projections (2) that are able to extend through the coat of an animal.

(57) Abrégé : Support d'électrode (10) comprenant une première électrode (1) de référence et une seconde électrode (1), lesdites électrodes (1) étant isolées l'une de l'autre électriquement et apte à mesurer deux potentiels électriques à la surface d'un corps d'animal à poil, ledit support d'électrode (10) comprenant, en outre, un module électronique comportant au moins une mémoire, un ordinateur

WO 2019/011994 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, ST, SZ, TZ, 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))

et une première interface électrique pour recevoir les signaux électriques acquis de chaque électrode (1) pour l'enregistrement d'une activité cardiaque dudit animal à poil, lesdites électrodes (1) comportant chacun une structure monobloc (2, 3) formée d'un matériau polymère dans lequel sont répartis des éléments conducteurs, ladite structure comportant une base (3) et une pluralité de saillies (2) aptes à traverser un pelage.

**ELECTRODE DE SURFACE POUR L'ACQUISITION D'UNE ACTIVITE
CARDIAQUE D'UN ANIMAL A PELAGE, SUPPORT D'ELECTRODE,
SANGLE, PROCEDES ASSOCIES**

5

DOMAINE

Le domaine de l'invention concerne le domaine des électrodes de surface visant à enregistrer une activité cardiaque d'animaux à poils. Plus particulièrement, le domaine de l'invention se rapporte à l'enregistrement d'activité cardiaque du cheval, des supports visant à maintenir une ou des électrodes et aux traitements spécifiques des données enregistrées.

ETAT DE L'ART

Actuellement, afin de mesurer l'activité électrique cardiaque d'un animal, il est recommandé de tondre une partie ventrale ou pectorale de l'animal et d'y ajouter un gel conducteur afin d'y apposer des électrodes de surface.

À des fins médicales, cette solution permet d'enregistrer un rythme cardiaque. En revanche, il est difficile d'obtenir une activité électrique cardiaque en effort étant donné que l'animal doit conserver les électrodes pendant un laps de temps.

Enfin, il existe un besoin de corrélérer l'activité cardiaque avec les mouvements du cheval, et ce même parfois pendant des compétitions. À ce jour, il existe des selles connectées permettant de déduire une allure d'un cheval par exemple à partir de l'analyse de données relative à sa cinématique et/ou sa dynamique. Toutefois, aucune prise en compte de l'activité cardiaque ne permet de corrélérer les données cinématiques, avec les données cardiaques.

30

RESUME DE L'INVENTION

L'invention vise à pallier les inconvénients précités.

Selon un premier aspect, l'invention concerne une électrode de surface pour l'enregistrement d'une activité cardiaque d'un animal à poil, caractérisée en ce qu'elle comporte une structure monobloc formée d'un matériau polymère dans lequel sont répartis des éléments conducteurs, ladite structure comportant une base et une pluralité de saillies aptes à traverser un pelage.

35

Un avantage est de permettre de passer à travers le poil d'un animal à poils.

Selon un mode de réalisation, les saillies forment des picots sensiblement coniques ou des pointes.

5 Selon un mode de réalisation, le matériau polymère est une silicone et que les éléments conducteurs sont une poudre de graphite. Un avantage est que cette matière évite de causer un désagrément au cheval.

10 Selon un mode de réalisation, un fil conducteur est moulé dans la base et transmet un potentiel électrique résultant de l'ensemble des potentiels mesurés par chaque picot.

Selon un mode de réalisation, le nombre de picots est compris entre 25 et 75. Un tel nombre de picots permet de pallier le problème du manque de surface qui est lié aux poils d'un cheval par exemple.

15 Selon un autre aspect, l'invention concerne un ensemble d'électrodes de surface selon l'invention, ledit ensemble comprenant une première électrode de référence et une seconde électrode, lesdites électrodes étant isolées l'une de l'autre électriquement et aptes à mesurer deux potentiels électriques à la surface d'un corps d'animal.

20 Selon un autre aspect, le support d'au moins une électrode comprend un module électronique comportant au moins une mémoire, un calculateur et une première interface électrique pour recevoir les signaux électriques acquis par au moins une électrode et une seconde interface sans fil pour transmettre des données à un équipement électronique tiers.

25 Selon un mode de réalisation, le support comprend au moins une ouverture conçue pour le passage des picots de manière à les orienter vers le corps d'un animal lorsque le support est maintenu à ce dernier, ladite ouverture ayant une surface plus petite que la surface de la base de l'électrode de sorte à maintenir ladite électrode.

30 Selon un mode de réalisation, le module électronique comprend en outre une centrale inertielle comportant au moins un accéléromètre, un gyroscope ou un gyromètre et une boussole délivrant des paramètres en temps réel permettant de reconstituer la cinématique d'un animal portant ledit support.

35 Selon un mode de réalisation, le support comporte une batterie à charge par induction.

Selon un mode de réalisation, le support comporte un renfort mécanique agencé sur la partie extérieure du support et protégeant un emplacement intérieur dudit support comportant le module électronique.

5 Selon un autre aspect, l'invention concerne un support d'électrode comprenant une première électrode de référence et une seconde électrode, lesdites électrodes étant isolées l'une de l'autre électriquement et aptes à mesurer deux potentiels électriques à la surface d'un corps d'animal à poil, ledit support d'électrode comprenant, en outre, un module électronique comportant au moins une mémoire, un calculateur et une première interface
10 électrique pour recevoir les signaux électriques acquis de chaque électrode pour l'enregistrement d'une activité cardiaque dudit animal à poil, au moins une électrode comportant une structure monobloc formée d'un matériau polymère dans lequel sont répartis des éléments conducteurs, ladite structure comportant une base et une pluralité de saillies aptes à traverser un pelage.

15 Selon un mode de réalisation, chaque électrode a une structure monobloc formée d'un matériau polymère dans lequel sont répartis des éléments conducteurs, ladite structure comportant une base et une pluralité de saillies aptes à traverser un pelage.

20 Selon un mode de réalisation, le nombre de saillies de chaque électrode est supérieur à 14. Selon un autre exemple, le nombre de saillies est supérieur à 20. Un intérêt est d'obtenir un rapport nombre de saillies sur qualité du signal suffisant tout en évitant la douleur pour l'animal.

25 Selon un mode de réalisation, le module électronique comporte une seconde interface pour transmettre des données à un équipement électronique tiers, ladite seconde interface étant une interface sans fil.

30 Selon un mode de réalisation, le module électronique comprend en outre une centrale inertielle comportant au moins un accéléromètre, un gyroscope ou un gyromètre et une boussole délivrant des paramètres en temps réel permettant de déterminer une cinématique instantanée dudit animal portant ledit support d'électrode.

Le support d'électrode de l'invention peut se combiner avec toutes les variantes décrites d'électrodes et d'intégration des différents composants tels que la centrale inertielle ou le module électronique.

Selon un autre aspect, l'invention concerne une sangle d'équitation pour cheval comportant un support selon l'invention, ledit support comportant un élément de serrage pour être maintenu sur le flanc ou le ventre d'un cheval.

Un autre objet de l'invention concerne un procédé de génération d'un indicateur d'allure d'un animal comportant :

- Un enregistrement d'un signal électrique provenant de l'acquisition d'au moins un potentiel de surface obtenu à partir d'au moins une électrode de surface de l'invention ;
- Un filtrage des signaux électriques acquis visant à obtenir un rapport signal à bruit donné ;
- Une extraction de paramètres électriques issus des signaux électriques filtrés comportant au moins un rythme cardiaque ;
- Une comparaison des données extraites avec des données enregistrées dans une mémoire de manière à caractériser une allure parmi un ensemble de choix possibles d'allures.

Selon un mode de réalisation, le procédé comprend :

- une détermination d'un indicateur d'allure ;
- une mesure des demi-foulées diagonales ;
- une étape de comparaison des demi-foulées diagonales pour générer des écarts relatifs d'allure ;
- une génération d'une répartition d'effort sur chaque membre du cheval à partir d'une règle prédéfinie associant des écarts relatifs d'allure avec une compensation d'efforts.

Selon un autre aspect, l'invention concerne un procédé de génération d'un indicateur relatif à la cinématique d'un animal comportant :

- Une acquisition de signaux d'une centrale inertielle agencée dans un support d'électrode selon de l'invention ;
- Un calcul d'un paramètre lié à la cinématique instantanée de l'animal comprenant :
 - un calcul d'un indicateur d'allure parmi les allures suivantes : {Galop, Trot, Pas} de l'animal à partir d'une fonction, ou ;
 - un calcul d'une répartition d'efforts sur chaque membre de l'animal ou,
 - Un calcul d'une caractérisation d'un saut de l'animal comprenant au moins la hauteur un saut.

Un avantage est d'utiliser un unique support pour réaliser une mesure cardiaque et une mesure de la cinématique et de la dynamique du mouvement de l'animal. Ainsi, le maintien des électrodes et de la centrale est réalisé par un unique support. Les corrections réalisées pouvant être
5 apportées en cas de mesures bruitées peuvent par exemple bénéficier pour chaque mesure réaliser sur l'animal.

Selon un mode de réalisation, le procédé comprend, en outre :

- 10 ▪ une génération d'une première représentation graphique représentant les quatre membres dudit animal et une valeur d'effort associée à chacun desdits membres, lesdites valeurs étant soient des valeurs instantanées rafraichies avec une période d'échantillonnage prédéfinie, soit une valeur moyenne sur un laps de temps prédéfini, et/ou;
- 15 ▪ une génération d'une seconde représentation graphique représentant une courbe formant une parabole indiquant la valeur de la hauteur du saut maximal et l'angle d'attaque dudit saut.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à
20 la lecture de la description détaillée qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

- 25 ▪ figure 1 : une vue en perspective d'un exemple d'une électrode de l'invention ;
- figures 2, 3, 4 : différentes vues 2D d'un exemple d'une électrode de l'invention ;
- figure 5 : un exemple de structure d'électrodes comportant deux électrodes de l'invention ;
- figure 6 : une vue en perspective de la face extérieure d'un exemple de sangle de l'invention ;
- 30 ▪ figure 7 : une vue en perspective de la face intérieure d'un exemple de sangle de l'invention ;
- figure 8 : une vue de face d'un exemple de sangle de l'invention ;
- figure 9 : un mode de réalisation de la mise en œuvre du procédé de l'invention permettant de déduire un type d'allure d'un cheval
35 comportant une sangle de l'invention ;

- figure 10 : un mode de réalisation de la mise en œuvre du procédé de l'invention permettant de connaître la répartition d'efforts/contraintes sur chacun des membres ;
- figure 11 : un exemple de répartition de contraintes d'efforts sur chaque membre d'un cheval à partir de l'exécution d'un mode de réalisation du procédé de l'invention ;
- figure 12 : un exemple de représentation de la parabole d'un saut d'un cheval selon un mode de réalisation du procédé de l'invention.

DESCRIPTION

La figure 1 représente une vue en perspective d'un exemple d'une électrode 1 de l'invention. Les figures 2, 3, 4 représentent des vues respectivement de face, latérale et de profil de l'électrode 1 de l'invention.

Fonctions

Selon un mode de réalisation, l'électrode 1 comporte trois parties fonctionnelles :

- Un ensemble de picots 2 destinés à établir un contact avec la peau d'un animal en passant au travers d'un pelage ;
- Une base 3 permettant de maintenir les picots 2 et d'exercer un effort sensiblement identique sur chaque picot 2 contre la surface de la peau d'un animal ;
- Une interface électrique 4, par exemple sous la forme d'un fil électrique ou d'un câble permettant d'acheminer un signal électrique acquis par ladite électrode 1 vers une interface électrique d'un module électronique (non représenté).

Un avantage d'une telle électrode est de pouvoir être facilement intégrée dans une sangle par exemple pour cheval telle qu'une bavette représentée aux figures 6, 7 et 8. L'invention se rapporte à l'électrode en tant que telle et également à un support tel qu'une sangle bavette ou tout autre type de sangle tel qu'une sangle anatomique, un protège sangle ou un surfaix.

Matériau

Selon un mode de réalisation, l'électrode 1 est réalisée dans un matériau polymère comportant un élément conducteur. Selon une première variante, le matériau est une silicone. Selon un exemple de cette première variante, le matériau est un élastomère silicone. Un avantage de la matière

silicone est qu'elle possède une faible résistivité et favorise ainsi la circulation des charges électriques grâce aux éléments conducteurs.

Selon un exemple, la silicone utilisée peut être la silicone.

Selon une seconde variante, le matériau est un plastomère. Selon
5 une troisième variante, le matériau est une résine ou une gomme.

Un intérêt d'une telle électrode est de limiter l'effort appliqué à la peau d'un animal du fait de l'utilisation d'un matériau déformable.

Fabrication

Selon un mode de réalisation, l'électrode 1 est moulée à partir d'un
10 moule destiné à la fabrication de ladite électrode 1. Selon un mode de réalisation, l'électrode 1 est monobloc, c'est-à-dire qu'elle est fabriquée dans une seule pièce. Un intérêt est d'assurer la fonction de conduction et d'interface avec la peau à partir d'une seule et même pièce.

Selon un mode de réalisation, le fil conducteur 4 est moulé dans la
15 masse de l'électrode 1 lors de sa fabrication.

Selon ce mode de réalisation, le fil électrique 4 est positionné de manière que son extrémité soit positionnée au plus proche du centre de symétrie d'électrode 1, par exemple en son centre.

Selon un autre mode de réalisation, le fil électrique 4 est agencé
20 dans la base 3 de manière traversante par exemple comme il est représenté en pointillé sur la figure 2 représentant l'électrode de face. Il est préférentiellement à nu dans la portion constituante de la base 3 de l'électrode 1. À titre d'exemple, un câble électrique 4 en cuivre dénudé peut être positionné au cœur de la base 3 en silicone conducteur. Un avantage est
25 d'obtenir une puissance de signal maximale collectée par le fil électrique 4 afin de rendre une meilleure exploitation des signaux électriques.

Selon un mode de réalisation, l'élément conducteur est distribué dans la masse de l'électrode 1 sous forme d'une poudre conductrice. Selon un mode de réalisation, la poudre est mélangée à la matière polymère avant son
30 durcissement. Selon un exemple de réalisation, la poudre est un graphite. Toute autre poudre conductrice peut être utilisée.

Forme

Selon un mode de réalisation, l'électrode 1 a une forme
35 sensiblement carrée. Selon un autre mode de réalisation, l'électrode 1 a une forme sensiblement circulaire. Ces formes présentent un intérêt du fait de leur

symétrie naturelle qui assure une fidélité de l'enregistrement des potentiels électriques mesurés à la surface de la peau.

Toute autre forme d'électrode 1 permettant de disposer une pluralité de picots 2 peut convenir, à savoir par exemple une forme
5 rectangulaire, une forme elliptique, ou toute autre forme ergonomique adaptée à s'étendre selon le profilé du ventre d'un animal ou le profilé de son flanc.

Selon un mode de réalisation, l'électrode 1 comporte une surface entre 40 cm² et 100cm². Selon un mode de réalisation, une diagonale moyenne ou un diamètre moyen comporte une longueur caractéristique de 8 à 14 cm.

10 Selon un mode de réalisation, l'épaisseur de la base est comprise entre 1 et 6mm. Une épaisseur de 2,5mm à 4mm permet d'obtenir un bon compromis entre la limitation de l'atténuation du signal électrique, la conductivité électrique, une résistance mécanique évitant les déchirements du matériau, un support assez résistant pour maintenir les picots. Une épaisseur
15 de 3mm peut être par exemple choisie.

Répartition des picots

Selon un mode de réalisation, l'électrode 1 comporte au moins deux picots 2. Selon un mode de réalisation, l'électrode 1 comporte un nombre pair de picots 2 afin d'établir un plan de répartition comportant une symétrie
20 géométrique qui soit simple à mettre en œuvre.

Selon un mode de réalisation, l'électrode 1 de l'invention comporte entre 10 et 100 picots. Le nombre de picots 2 peut être déterminé en fonction du type de pelage de l'animal. On trouve des paramètres permettant de caractériser un pelage tels que la densité de poils, la longueur du poil, la
25 raideur du poil et/ou son épaisseur. Le nombre de picots 2 peut également être dimensionné en fonction du gabarit de l'animal, de son poids, de l'amplitude de l'impulsion électrique cardiaque maximale mesurée à la surface du myocarde ou à la surface de la peau, dans ce cas il s'agit d'établir une référence.

30 Selon un mode de réalisation, le nombre de picots 2 est compris entre 35 et 75, et par exemple dans une gamme entre 50 et 60. Ces deux dernières gammes sont particulièrement adaptées à la mesure du rythme cardiaque du cheval.

35 Selon un mode de réalisation, chaque électrode comporte au moins 14 picots. Ce nombre de picots permet d'obtenir un signal minimal

possiblement exploitable. Selon un autre mode de réalisation, chaque électrode comporte au moins 20 picots. Une telle configuration permet d'améliorer la qualité du signal acquis.

Dimensionnement des picots

5 Selon un mode de réalisation, les picots 2 présentent une géométrie tridimensionnelle comportant une légère pente de manière à former un cône. Selon un mode de réalisation, l'extrémité de chaque picot 2 forme un arrondi pour éviter de provoquer une douleur à l'animal lorsque l'électrode 1 est maintenue solidairement de l'animal, par exemple à partir d'une sangle 10.

10 Selon un mode de réalisation, la hauteur des picots 2 est de 5mm de manière à passer entre les poils d'un pelage dense, par exemple celui d'un cheval. Préférentiellement, la hauteur des picots 2 est comprise entre 3mm et 7mm. Une gamme définie entre 4mm et 6mm est particulièrement intéressante dans le cas du cheval du fait de la densité moyenne de poils de ce dernier.

15 Selon un mode de réalisation, la distance inter-picots est de l'ordre de 3 mm et peut être choisie dans une gamme large entre 1 mm et 10mm. Une telle gamme permet d'obtenir une configuration dans laquelle les picots 2 sont en contact de la peau d'un cheval et les poils écartés par les picots 2 se disposent entre lesdits picots 2. La configuration ainsi choisie est
20 particulièrement adaptée au pelage d'un cheval et permet de disposer entre les picots le volume de poils déplacé. Un avantage de l'électrode 1 de l'invention est de pouvoir s'adapter aussi bien à un cheval rasé ou à un cheval à poil long.

25 Un avantage de l'utilisation de picots est de permettre de traverser le pelage d'un animal.

30 Un autre avantage de la présence de picots 2 est la diminution du bruit dans le spectre de réception lors de l'acquisition du signal dont le niveau important est notamment lié aux mouvements de l'animal. Ce bruit fréquentiel est particulièrement important chez le cheval. Les picots 2 agissent alors comme des ressorts mécaniques permettant d'amortir une partie des vibrations et des chocs perturbant les mesures du rythme cardiaque. En outre, ils permettent de maintenir l'électrode 1 au contact de la peau de l'animal.

Ensemble d'électrodes

35 Selon un mode de réalisation, l'invention concerne un ensemble d'au moins deux électrodes 1. Selon ce mode de réalisation, les deux

électrodes 1 permettent de former un couple d'électrodes afin de déterminer la différence des potentiels mesurés. Lorsque deux électrodes 1 sont utilisées, la différence des potentiels électriques mesurés permet de générer un signal électrique normalisé et construit relativement à partir de deux enregistrements.

5 Cette solution permet de supprimer une partie du bruit et de traiter la partie du signal électrique relative au battement cardiaque.

Lorsque deux électrodes sont agencées dans un même support, une partie isolante est agencée entre chaque électrode de manière à éviter le passage de charges d'une première électrode vers la seconde électrode.

10 Selon un mode de réalisation, les deux électrodes 1 sont fabriquées dans une même structure. La figure 5 représente un mode de réalisation d'une unique structure de support {3, 8} comportant un support intermédiaire 8 isolant entre les deux supports conducteurs 3. La partie 8 permet d'isoler électriquement les deux électrodes 1 entre elles. Elle assure qu'aucune charge ne puisse transiter d'une électrode 1 vers l'autre. Chaque support 3 permet
15 d'acheminer les charges électriques jusqu'au fil électrique 4.

Un avantage est de disposer d'un produit unique permettant d'associer les deux électrodes 1 pour déterminer une différence de potentiels électriques. Une telle solution est également simple à installer sur une sangle
20 10 de cheval.

Selon un mode de réalisation, une pluralité d'électrodes 1 est utilisée de manière à effectuer des mesures du rythme cardiaque plus précises.

Selon un mode de réalisation, les signaux électriques sont traités de manière analogique. Selon un mode de réalisation, un module électronique acquiert des données analogiques et comporte un convertisseur analogique/numérique. Selon un autre mode de réalisation, un convertisseur analogique/numérique traite les signaux de manière à délivrer des données numériques au module électronique.

30 **Module électronique**

Selon un aspect, l'invention concerne un support d'une ou plusieurs électrodes comportant un module électronique permettant d'exploiter les signaux électriques mesurés par les électrodes 1.

Le module électronique comporte un calculateur tel qu'un
35 microprocesseur et/ou un microcontrôleur afin d'effectuer des opérations de

traitements des signaux, d'extraction de motifs ou de calculs de moyennes. Tout autre type d'opérations permettant d'exploiter les signaux acquis par les accéléromètres, les gyromètres ou les boussoles peut être assuré par un calculateur dédié ou un calculateur mutualisé avec celui traitant des données relatives à l'activité électrique enregistrée.

5 Le module électronique comporte en outre une mémoire permettant d'enregistrer des données extraites des signaux et d'enregistrer des données d'une collection. Ces dernières données permettent de définir des données de référence afin d'effectuer des opérations de comparaison, de corrélation et de
10 vérification.

Une autre mémoire ou la même mémoire peut être utilisée pour enregistrer des signaux provenant des capteurs cinématiques et dynamiques, c'est-à-dire gyromètres, accéléromètres, boussoles.

Interface sans fil

15 Selon un mode de réalisation, le module électronique comporte une interface sans fil permettant de transmettre des données à un équipement distant, tel qu'une tablette, un PC ou un téléphone intelligent également appelé "Smartphone". À titre d'exemple, l'interface sans fil peut être une interface Bluetooth, une interface RFID, une interface NFC ou encore une interface
20 WIFI.

Un intérêt est de pouvoir transmettre des données relatives à un entraînement, un parcours ou une course à un tiers à des fins d'analyse.

Un tiers, tel que le cavalier, peut alors, après la course, exploiter des données relatives au rythme cardiaque d'un cheval, à des performances
25 ou encore à la bonne ou mauvaise santé du cheval.

Selon un principe de fonctionnement, les capteurs tels que les électrodes, les gyroscopes ou gyromètres, les accéléromètres, les boussoles acquièrent des données relatives à un cheval, la mémoire permet d'enregistrer les données, le calculateur de les traiter et l'interface sans fil permet d'émettre
30 des données traitées ou non vers un équipement tiers. L'émission peut être effectuée spontanément ou à la demande selon les modes de réalisation de l'invention.

Allure

La figure 9 décrit des étapes d'un mode de réalisation du procédé
35 de l'invention.

Le procédé de l'invention permet de générer un indicateur d'allure d'un animal noté ALLU sur la figure 9. Le procédé comporte un enregistrement ENR d'un signal électrique S1 provenant de l'acquisition d'au moins un potentiel de surface obtenu à partir d'au moins une électrode de surface 1.

5 Dans le cas où deux électrodes 1 sont employées, l'enregistrement ENR d'une différence de potentiels électriques est réalisé. Un avantage du procédé de l'invention est de pouvoir extraire le rythme cardiaque d'un cheval alors que ce dernier est en mouvement et peut par exemple réaliser un parcours. Un autre avantage est de pouvoir mesurer une activité cardiaque avec un

10 équipement quasiment identique à l'équipement habituel utilisé puisque l'électrode peut être avantageusement intégrée dans une sangle maintenue contre le cheval.

Le procédé de l'invention comporte un filtrage FILTR des signaux électriques acquis visant à obtenir un rapport signal à bruit donné. Le filtrage

15 permet en outre la mise en œuvre d'un filtre passe-haut pour éliminer les basses fréquences ainsi que la dérive de la ligne de base du signal.

Le signal filtré est préférentiellement dans une gamme de fréquences prédéfinie qui correspond au gabarit spectral d'un potentiel électrique cardiaque d'un cheval

20 Le filtrage est adapté pour sélectionner les signaux électriques correspondants à une fréquence cardiaque située entre 20 et 250 battements/min environ, soit [0.3Hz ; 4.2Hz].

Selon un mode de réalisation, le filtrage permet de supprimer la fréquence parasite 50Hz et le éventuellement la fréquence parasite 60Hz.

25 Le procédé de l'invention comprend une étape visant à extraire EXTR des paramètres électriques des signaux filtrés. Le premier paramètre électrique extrait est le rythme cardiaque.

Le procédé comprend alors une étape de comparaison COMP_DATA du rythme cardiaque extrait avec des données de rythme

30 préenregistrées dans une mémoire afin de :

- soit confirmer une allure du cheval ALLU lorsque l'allure a été déduite par un autre procédé ; cette confirmation permet également de gérer et supprimer les motifs électriques constituants des faux positifs ;

- soit d'en déduire directement une caractérisation de l'allure du cheval ALLU.

Selon un mode de réalisation, lorsque des motifs électriques constituant des faux positifs, c'est-à-dire correspondant à une erreur de caractérisation, sont enregistrés, ils permettent d'améliorer une base de données d'apprentissage.

Cinématique, dynamique

Le procédé de l'invention comprend une étape d'acquisition de paramètre cinématique et dynamique à partir d'un accéléromètre, d'un gyromètre et d'une boussole magnétique.

L'accéléromètre permet de mesurer les accélérations selon trois axes : a_x , a_y , a_z . Le gyromètre permet de mesurer les vitesses angulaires $d\Theta$, $d\Phi$, $d\alpha$ selon trois axes. La boussole magnétique, ou magnétomètre, permet de mesurer le champ magnétique en micro Tesla.

Le traitement des données de l'accéléromètre, du gyromètre et du magnétomètre permet d'en déduire les quaternions qui donnent les positions angulaires Θ , Φ , α selon les trois axes et donc l'orientation dans l'espace. Avec Θ l'angle de roulis, Φ l'angle de tangage et α l'angle de lacet.

Selon un mode de réalisation, les trois fonctions peuvent être intégrées dans un même capteur. Les données collectées par le capteur sont dénommées paramètres dynamiques, ils sont au nombre de 9. Le procédé de l'invention permet de générer une courbe d'un saut d'un cheval à partir des paramètres dynamiques. Cette analyse peut être effectuée en complément d'une analyse de l'allure ou de manière alternative.

Une première fonction F1 permet d'obtenir cette courbe.

$$F1(a_x, a_y, a_z, \Theta, \Phi, \alpha, d\Theta, d\Phi, d\alpha) = C_{\text{saut}}$$

Selon un mode de réalisation, le procédé de l'invention offre la possibilité d'un affichage de la parabole de chaque saut incluant la hauteur et l'angle de saut Φ comme cela est représenté à la figure 12.

Mesure de la répartition d'efforts

Selon un mode de réalisation, le procédé de l'invention comprend une détection de l'allure du cheval, ladite allure étant notée ALLU sur la figure 10, par exemple s'il est au galop, au trot ou au pas.

Différents modes de réalisation permettent de déduire une caractérisation de l'allure du cheval. Selon un premier mode, cette allure peut

être déduite des mesures réalisées par la centrale inertielle comportant notamment l'accéléromètre. Selon un second mode de réalisation, la caractérisation de l'allure peut être déduite de l'analyse du rythme cardiaque. Selon un troisième mode de réalisation, les deux mesures inertielles et
5 cardiaques peuvent être combinées pour consolider le résultat de la caractérisation.

Selon le premier mode de réalisation, la détermination d'une allure ALLU caractéristique est obtenue par une analyse de la vitesse instantanée du cheval. Elle peut être avantageusement corroborée avec le rythme
10 cardiaque. L'analyse de la vitesse du cheval est déterminée par le module électronique comportant les accéléromètres.

Lorsque l'allure ALLU est, par exemple, déduite du rythme cardiaque précédemment déterminé par les étapes du procédé de la figure 9, les variations de rythme cardiaque sont prises en compte dans le procédé de
15 l'invention.

Selon un mode de réalisation, le procédé de l'invention comprend une mesure d'au moins une demi-foulée au niveau des membres pris deux à deux selon chaque bipède diagonal, noté diagonal. Une première diagonale est définie par le membre avant droit et le membre arrière gauche et une
20 seconde diagonale est définie par le membre avant gauche et le membre arrière droit.

Ces mesures sont particulièrement avantageuses pour mesurer la répartition d'efforts sur les diagonaux lorsque le cheval est au trop.

Cette étape est notée MES_DF_{d1} et MES_DF_{d2} sur la figure 10.

À cette fin, une règle prédéfinie R₁ peut être configurée de manière à établir un lien entre des demi-foulées de chacune des diagonales d1, d2 avec une compensation d'efforts relative. Cette étape notée K vise à générer un plan de répartition d'efforts ou de contraintes sur chacun des membres du
cheval.

Selon un mode de réalisation, le procédé de génération d'un indicateur d'allure comprend l'acquisition des signaux issus de la centrale inertielle, dont le gyroscope, l'accéléromètre et la boussole. Selon un mode de réalisation, certains paramètres d'allure sont mesurés pour chaque demi-foulée du cheval. Selon un mode de réalisation, le procédé comprend une
35 génération d'un graphique avec la répartition d'efforts sur chacun des

membres comme cela est représenté à la figure 11. Un premier graphique peut être généré avec la répartition instantanée des efforts sur chaque membre. Selon un autre exemple qui peut se combiner avec le précédent, un graphique comportant les efforts cumulés peut être généré. Ce graphique permet
5 d'observer des dissymétries d'allure dans le temps, des mauvaises postures ou habitudes du cheval ou encore une blessure ou une douleur compensée par une dissymétrie d'efforts.

Selon un autre mode de réalisation, la génération d'un graphique avec l'angle d'attaque et la hauteur du saut peut être réalisée à partir de la
10 fonction F_1 décrite précédemment. Un avantage est de permettre de générer une représentation qualitative d'un saut afin d'être apprécié a posteriori.

Le procédé de l'invention permet de déduire une dissymétrie d'efforts appliquée sur chacun des membres en fonction des différences mesurées des demi-foulées latérales. Le procédé de l'invention permet de
15 générer une représentation de la symétrie de la locomotion déduite des d'efforts compensatoires, notamment exprimés en pourcentage sur chaque diagonal. La figure 11 donne un exemple de représentation comportant une répartition de pourcentage de contraintes d'efforts sur chacun des membres : avant gauche M_{AVg} , avant droit M_{AVd} , arrière gauche M_{ARg} , arrière droit M_{ARd} .

20 Un avantage est de mesurer une dissymétrie des efforts du cheval sur le sol notamment pour différentes allures au sol.

Selon différents modes de réalisation, le procédé de l'invention permet de calculer le nombre d'obstacles d'un parcours, la hauteur moyenne et/ou maximale atteinte par un cheval ou encore une évaluation d'un niveau
25 de difficulté du parcours.

Selon un mode de réalisation, le support d'électrode(s) 10 comprend une attache pour maintenir le support au contact du pelage du cheval, par exemple à l'aide d'un moyen de serrage tel qu'une ceinture bouclée. Selon un mode de réalisation, le support 10 est destiné à être
30 maintenu contre le pelage d'un cheval de manière à présenter les électrodes et plus particulièrement les picots des électrodes au contact du pelage du cheval.

Selon un mode de l'invention, le support 10 comprend une ouverture pour le passage des picots 2 qui sont destinés à être orientés en
35 vis-à-vis d'un pelage. Selon un mode de réalisation, le support 10 comprend

une ouverture plus petite que la dimension de chaque électrode de manière à former un bord permettant de maintenir l'électrode dans son support.

REVENDEICATIONS

- 5 1. Support d'électrode (10) comprenant une première électrode (1) de référence et une seconde électrode (1), lesdites électrodes (1) étant isolées l'une de l'autre électriquement et aptes à mesurer deux potentiels électriques à la surface d'un corps d'animal à poil, ledit support d'électrode (10) comprenant, en outre, un module électronique comportant au moins une mémoire, un calculateur et une première interface électrique pour recevoir les signaux électriques acquis de chaque électrode (1) pour l'enregistrement d'une activité cardiaque dudit animal à poil, caractérisée en ce qu'au moins une électrode (1) comporte une structure monobloc (2, 3) formée d'un matériau polymère dans lequel sont répartis des éléments conducteurs, ladite structure comportant une base (3) et une pluralité de saillies (2) aptes à traverser un pelage.
- 15 2. Support d'électrode (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les saillies (2) forment des picots sensiblement coniques.
- 20 3. Support d'électrode (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que le matériau polymère est une silicone et que les éléments conducteurs sont une poudre de graphite.
- 25 4. Support d'électrode (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un fil conducteur est moulé dans la base (3) et transmet un potentiel électrique résultant de l'ensemble des potentiels mesurés par chaque saillie (2).
- 30 5. Support d'électrode (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le nombre de saillies est compris entre 25 et 75.
- 35 6. Support d'électrode (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le nombre de saillies de chaque électrode est supérieur à 14.

- 5
7. Support d'électrode (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le module électronique comporte une seconde interface pour transmettre des données à un équipement électronique tiers, ladite seconde interface étant une interface sans fil.
- 10
8. Support (10) d'au moins une électrode (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une ouverture (11) conçue pour le passage des picots (2) de manière à les orienter vers le corps d'un animal lorsque le support d'électrode (10) est maintenu à ce dernier, ladite ouverture (11) ayant une surface plus petite que la surface de la base (3) de l'électrode (1) de sorte à maintenir ladite électrode (1).
- 15
9. Support d'électrode (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le module électronique comprend en outre une centrale inertielle comportant au moins un accéléromètre, un gyroscope ou un gyromètre et une boussole délivrant des paramètres en temps réel permettant de déterminer une cinématique instantanée dudit animal portant ledit support d'électrode (10).
- 20
10. Support d'électrode (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte une batterie à charge par induction.
- 25
11. Support d'électrode (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte un renfort mécanique (13) agencé sur la partie extérieure du support (10) et protégeant un emplacement intérieur dudit support (10) comportant le module électronique.
- 30
12. Sangle d'équitation pour cheval comportant un support (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisée en ce qu'elle comporte un élément de serrage (16, 15, 15') pour être maintenue sur le flanc ou le ventre d'un cheval.
- 35
13. Procédé de génération d'un indicateur relatif à la cinématique d'un animal comportant :

- Une acquisition de signaux d'une centrale inertielle agencée dans un support d'électrode (10) selon l'une quelconque des revendications 9 à 12 ;
- Un calcul d'un paramètre lié à la cinématique instantanée de l'animal comprenant :
 - Un calcul d'un indicateur d'allure parmi les allures suivantes : {Galop, Trot, Pas} de l'animal à partir d'une fonction, ou ;
 - Un calcul d'une répartition d'efforts sur chaque membre de l'animal ou,
 - Un calcul d'une caractérisation d'un saut de l'animal comprenant au moins la hauteur un saut.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend :
- Une génération d'une première représentation graphique représentant les quatre membres dudit animal et une valeur d'effort associée à chacun desdits membres, lesdites valeurs étant soit des valeurs instantanées rafraichies avec une période d'échantillonnage prédéfinie, soit une valeur moyenne sur un laps de temps prédéfini, et/ou;
 - Une génération d'une seconde représentation graphique représentant une courbe formant une parabole indiquant la valeur de la hauteur du saut maximal et l'angle d'attaque dudit saut.

25

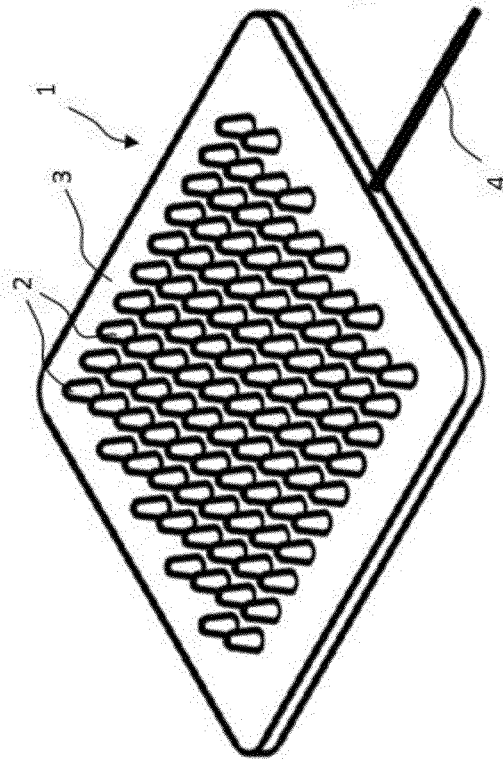


FIG. 1

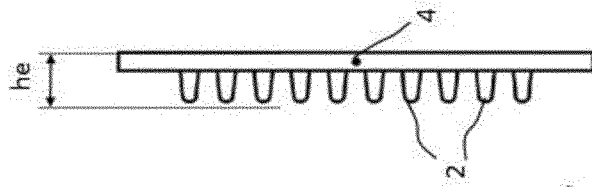


FIG. 2

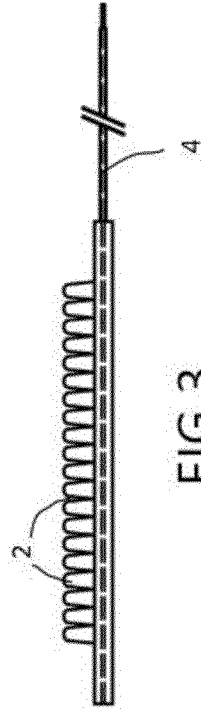
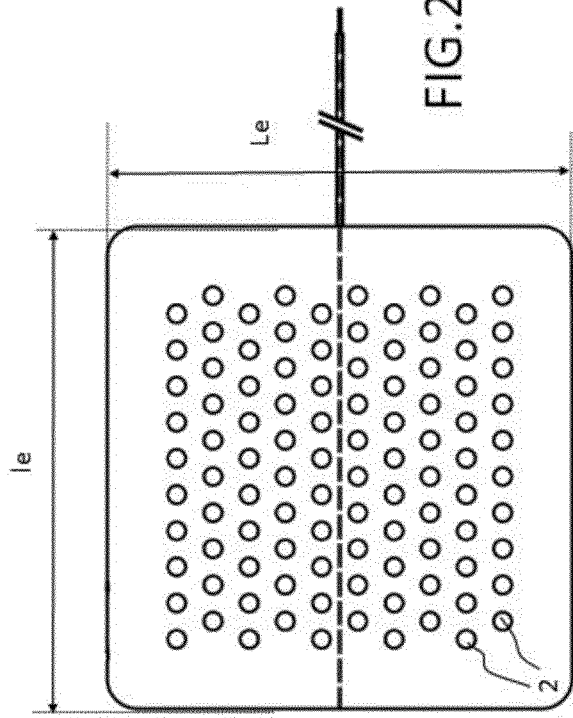


FIG. 4

FIG. 3

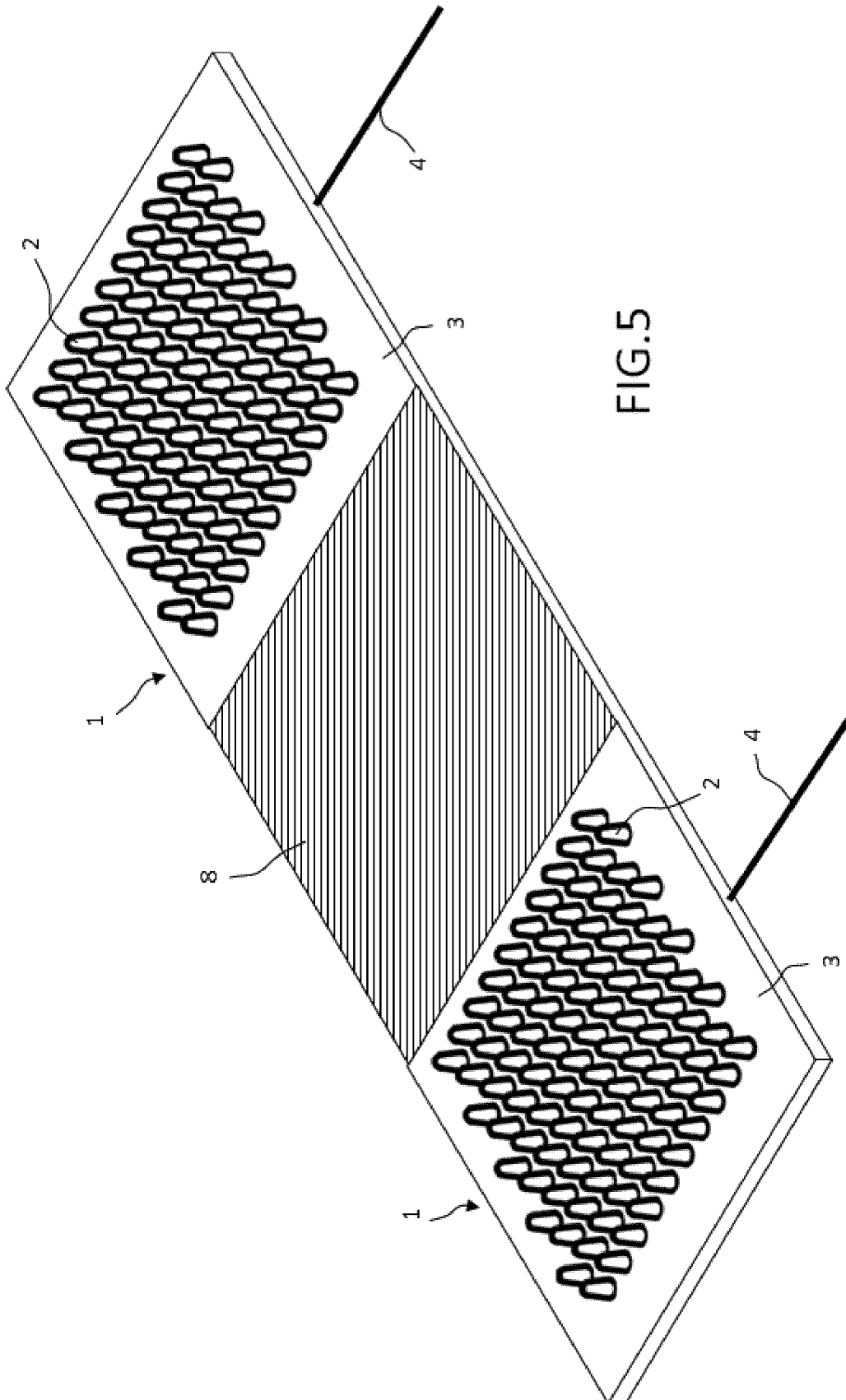
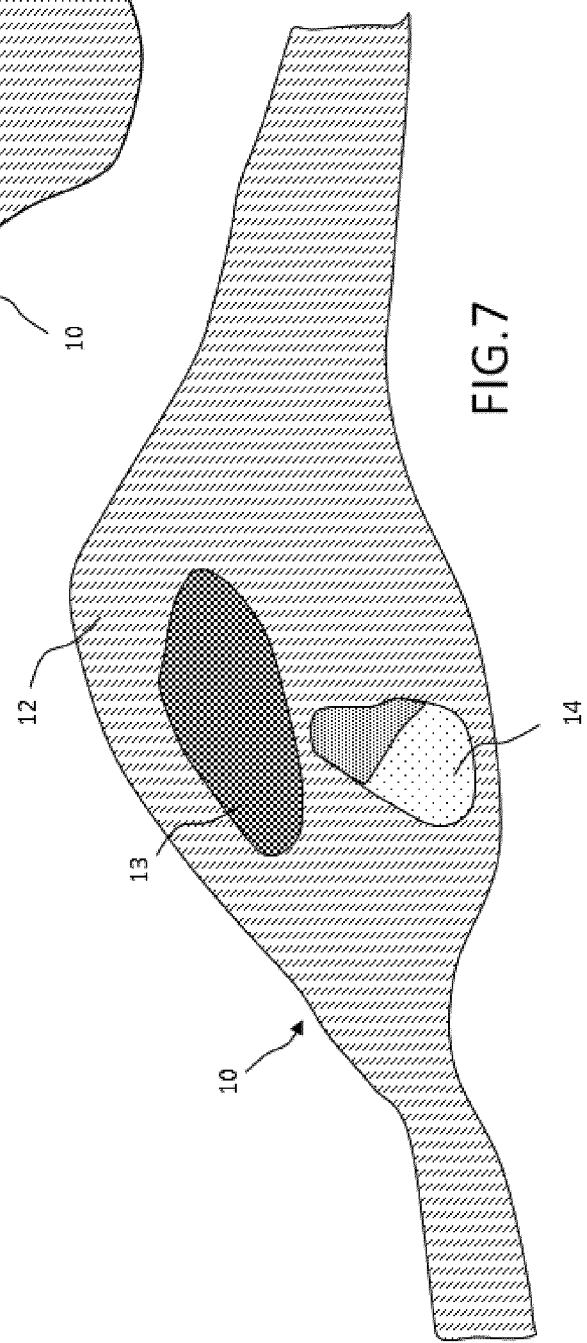
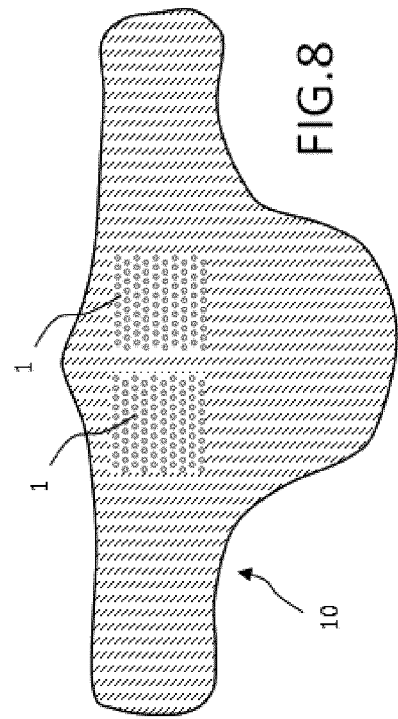
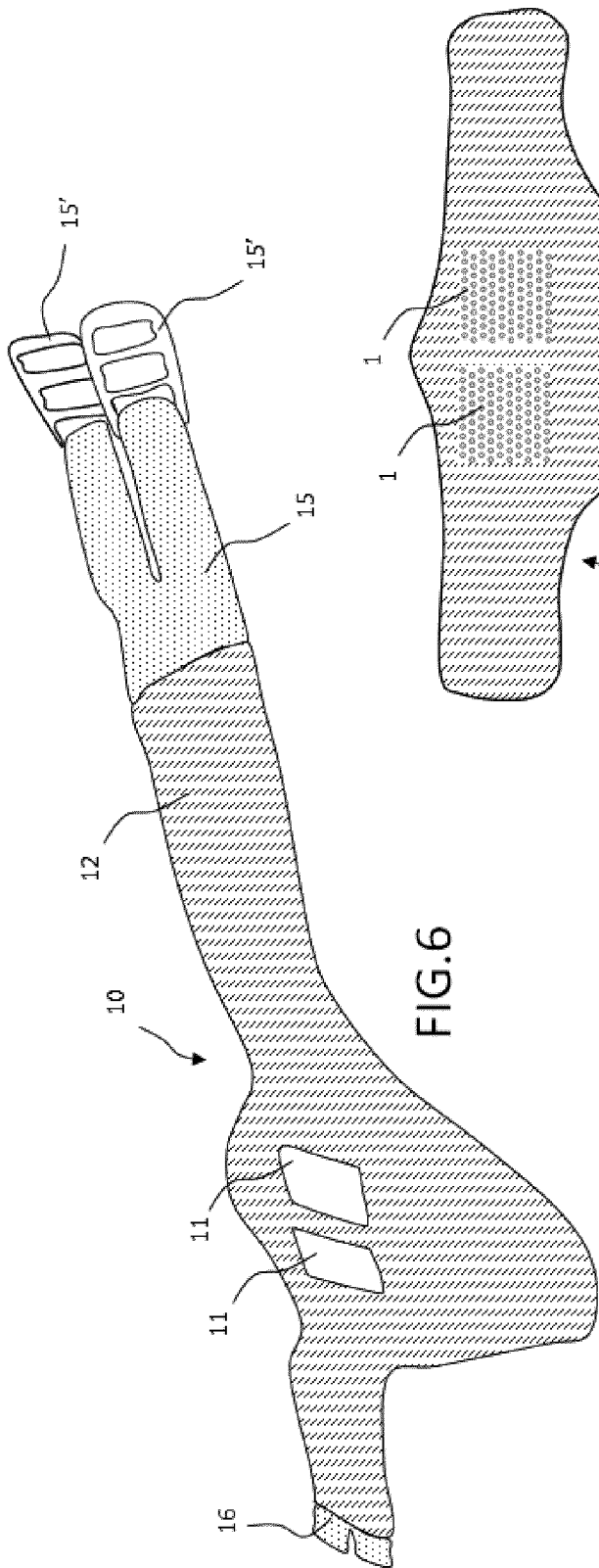


FIG. 5



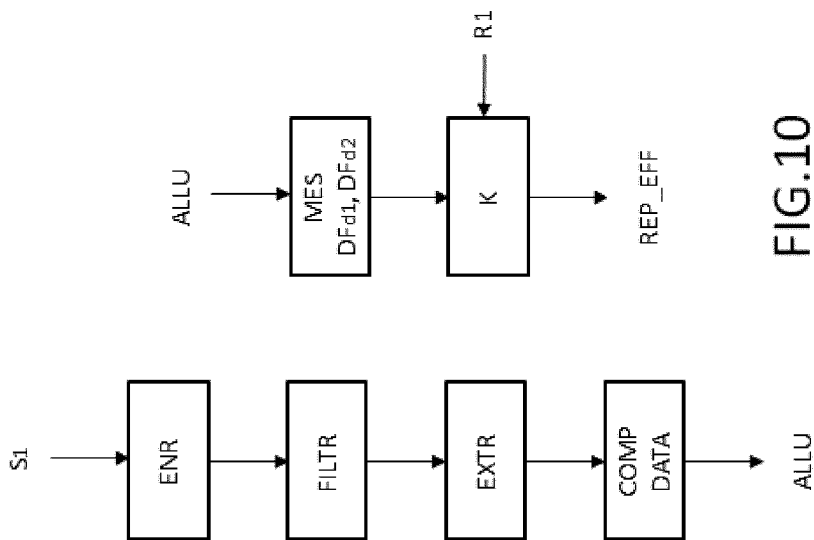


FIG.9

FIG.10

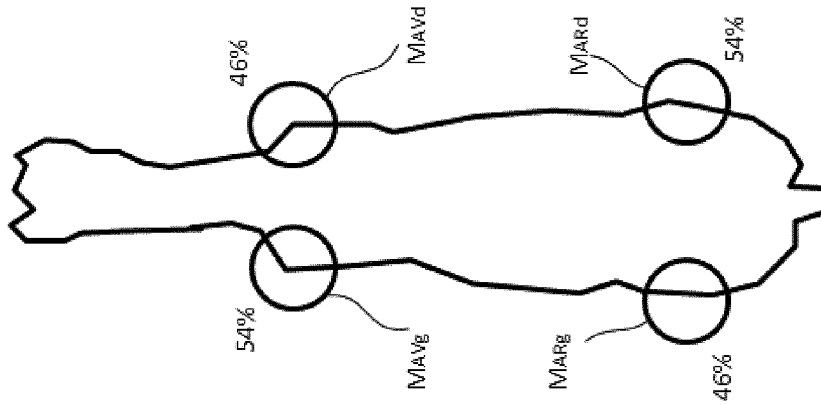


FIG.11

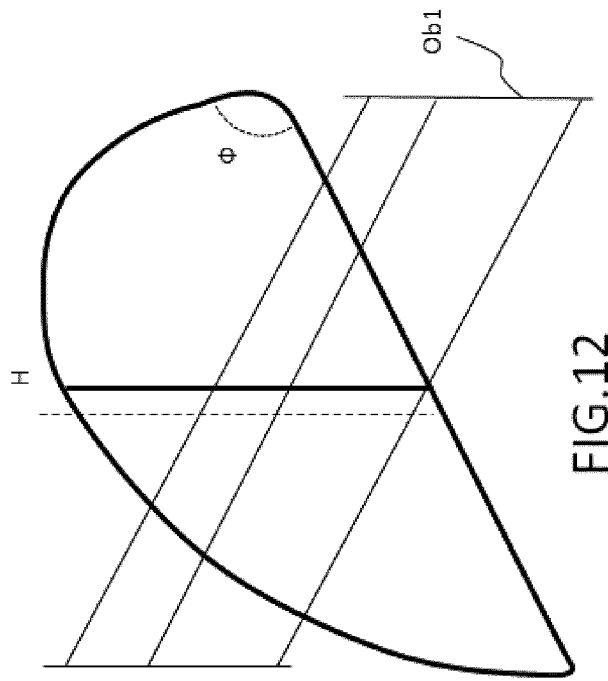


FIG.12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/068812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B5/0408 A61B5/11
ADD. A61B5/024

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. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | US 2006/106289 A1 (ELSER ANDREW H [US] ET AL) 18 May 2006 (2006-05-18) paragraphs [0023], [0083], [0090] - [0091], [0106]; figure 1 the whole document | 1-12 |
| Y | US 2016/089045 A1 (SADEGHIAN-MOTAHAR SEYEDHESAM [US] ET AL) 31 March 2016 (2016-03-31) figures 1a-2a paragraph [0044]; claim 3 paragraph [0034] the whole document | 1-12 |
| | ----- -/-- | |

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 14 September 2018 | Date of mailing of the international search report 23/11/2018 |
|--|--|

| | |
|--|--|
| 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 Furlan, Stéphane |
|--|--|

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-12

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/068812

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/068812

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | US 2015/238100 A1 (LIN CHIN-TENG [TW] ET AL) 27 August 2015 (2015-08-27) abstract; figures 1,3 paragraphs [0016] - [0018] the whole document | 1-12 |
| A | ----- FR 3 041 233 A1 (CROS AMANDINE [FR]) 24 March 2017 (2017-03-24) abstract; claims 4, 8, 9 the whole document ----- | 1-12 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/068812

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US 2006106289 | A1 | 18-05-2006 | |
| | | AU 2005304613 A1 | 18-05-2006 |
| | | CA 2587875 A1 | 18-05-2006 |
| | | EP 1814442 A2 | 08-08-2007 |
| | | US 2006106289 A1 | 18-05-2006 |
| | | US 2013217980 A1 | 22-08-2013 |
| | | WO 2006053290 A2 | 18-05-2006 |
| ----- | | | |
| US 2016089045 | A1 | 31-03-2016 | NONE |
| ----- | | | |
| US 2015238100 | A1 | 27-08-2015 | NONE |
| ----- | | | |
| FR 3041233 | A1 | 24-03-2017 | NONE |
| ----- | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/068812

| A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61B5/0408 A61B5/11 ADD. A61B5/024 | | |
|--|---|--|
| 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 |
| Y | US 2006/106289 A1 (ELSER ANDREW H [US] ET AL) 18 mai 2006 (2006-05-18) alinéas [0023], [0083], [0090] - [0091], [0106]; figure 1 le document en entier | 1-12 |
| Y | US 2016/089045 A1 (SADEGHIAN-MOTAHAR SEYEDHESAM [US] ET AL) 31 mars 2016 (2016-03-31) figures 1a-2a alinéa [0044]; revendication 3 alinéa [0034] le document en entier | 1-12 |
| | ----- -/-- | |
| <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 14 septembre 2018 | | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 23/11/2018 |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Fonctionnaire autorisé Furlan, Stéphane |

Cadre n° II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :

2. Les revendications n^{os} parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :

3. Les revendications n^{os} parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n° III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.

3. Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}:

4. Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}:
1-12

- Remarque quant à la réserve**
- Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.
 - Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.
 - Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| Y | US 2015/238100 A1 (LIN CHIN-TENG [TW] ET AL) 27 août 2015 (2015-08-27) abrégé; figures 1,3 alinéas [0016] - [0018] le document en entier | 1-12 |
| A | ----- FR 3 041 233 A1 (CROS AMANDINE [FR]) 24 mars 2017 (2017-03-24) abrégé; revendications 4, 8, 9 le document en entier ----- | 1-12 |

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-12

Support d'électrode de surface pour animal à pelage

2. revendications: 13, 14

Procédé pour la détermination de l'allure d'un animal

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/068812

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|-----------------------------|
| US 2006106289 | A1 | 18-05-2006 | AU 2005304613 A1 18-05-2006 |
| | | | CA 2587875 A1 18-05-2006 |
| | | | EP 1814442 A2 08-08-2007 |
| | | | US 2006106289 A1 18-05-2006 |
| | | | US 2013217980 A1 22-08-2013 |
| | | | WO 2006053290 A2 18-05-2006 |
| ----- | | | |
| US 2016089045 | A1 | 31-03-2016 | AUCUN |
| ----- | | | |
| US 2015238100 | A1 | 27-08-2015 | AUCUN |
| ----- | | | |
| FR 3041233 | A1 | 24-03-2017 | AUCUN |
| ----- | | | |