

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

3 101 533

②1 N° d'enregistrement national : 19 11096

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : A 61 B 5/047 (2019.12)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.10.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 09.04.21 Bulletin 21/14.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : LYON Elsa — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LYON Elsa.

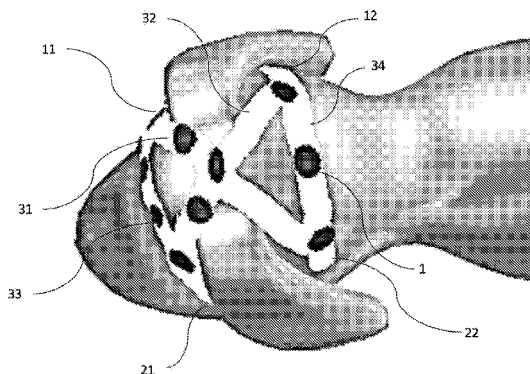
⑦3 Titulaire(s) : LYON Elsa.

⑦4 Mandataire(s) : IP TRUST.

⑤4 Dispositif de recueil des signaux électrophysiologiques pour la tête d'un animal.

⑤7 Dispositif de recueil des signaux électrophysiologiques pour la tête d'un animal, formé par une têtère apte à être disposée sur la tête dudit animal et portant des moyens de mesure électrophysiologique, caractérisé en ce que ladite têtère est constitué par un treillis souple extensible présentant deux paires de bandes latérales (11, 12 ; 21, 22), la partie inférieure de chaque bande d'une desdites paires rejoignant la partie inférieure de l'autre bande de ladite paire, la partie supérieure desdites paires étant reliées par une zone de liaison, ledit treillis présentant des trous espacés (1) pour le passage d'électrodes.

Figure pour l'abrégé : Fig 1



FR 3 101 533 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Dispositif de recueil des signaux électrophysiologiques pour la tête d'un animal**

#### **Domaine de l'invention**

- [0001] La présente invention concerne le domaine du recueil de signaux électroencéphalographiques sur de petits animaux tels que de chats, des chiens ou des animaux de laboratoire.
- [0002] L'électroencéphalographie (ou «EEG») est une méthode d'exploration cérébrale qui mesure l'activité électrique du cerveau. En pleine activité, les neurones émettent des signaux électriques. Cette fonction crée des ondes cérébrales observables grâce à l'électroencéphalogramme. L'EEG analyse ces signaux grâce à des électrodes placées sur le cuir chevelu du patient ou d'un animal. Non invasif, l'EEG est essentiel au diagnostic et au traitement des épilepsies et renseigne aussi dans un grand nombre de situations : encéphalites (inflammation d'une partie du système nerveux central, l'encéphale), troubles de comportement, coma, lésions cérébrales, troubles du sommeil. Pour les animaux, il permet d'enregistrer sur des périodes relativement longue les signaux, pour l'analyse du sommeil polysomnographie (PSG) par exemple ou pour l'analyse de son comportement et de l'état de santé cérébral, en laissant l'animal libre de ses mouvements, ce qui permet d'obtenir des signaux qui peuvent être mis en corrélation avec d'autres informations et observations.
- [0003] L'invention concerne plus particulièrement un dispositif de mesure électrophysiologique pour un animal, tel qu'un chien, un chat, un mouton ou un petit animal de laboratoire, qui soit non invasif, aisément positionnable sur la tête de l'animal, confortable, peu contraignant, léger et stable et puisse être porté accessoirement en mode ambulatoire.

#### **Etat de la technique**

- [0004] On connaît dans l'état de la technique le brevet français FR2975276 décrivant un dispositif pour la mesure des signaux de l'activité cérébrale d'un individu, destiné à être apposé sur la tête d'un individu, comportant une structure de support destinée au port de capteurs et formant une ossature pourvue d'éléments de liaison formant des chaînes écartées entre elles, et l'ossature étant évidée entre lesdits éléments de liaison, caractérisé en ce que lesdits éléments de liaison sont d'une part formés d'une multitude de pièces assemblées les unes aux autres de manière amovible et articulée, et sont d'autre part assemblés de manière mécanique les uns à la suite des autres.
- [0005] Un tel dispositif n'est pas adapté à la morphologie de certains animaux, notamment parce que la stabilité est assurée par une mentonnière, adaptée à la morphologie

humaine mais pas à la morphologie crânienne d'animaux tels que les chats ou les chiens, dépourvus d'un menton aussi proéminent que chez l'homme.

[0006] Une autre solution connue est décrite dans le brevet américain US3998213 décrivant un support à réglage automatique pour le positionnement automatique d'électrodes électroencéphalographiques sur la tête d'un animal conformément au système International 10/20. Ce support comprend un capuchon extensible et élastique de manière à s'ajuster automatiquement lorsqu'il est en place sur la tête, et une pluralité d'éléments de positionnement d'électrodes situés sur le capuchon et fixés à celui-ci en différents points. Chaque élément de positionnement d'électrode est conçu pour maintenir une électrode associée en contact avec la tête dans une position précise, par rapport à au moins un point de référence de la tête, conformément au système International 10/20. Là encore, la conformité du crâne humain, présentant une partie supérieur hémisphérique bien marquée, n'est pas appropriée pour une bonne tenue sur le crâne d'un petit animal.

[0007] Le brevet français FR3007633 décrit également un exemple de dispositif de mesure électrophysiologique pour la tête d'un animal comprenant une têtère prolongée par une première et une deuxième lanière 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.

[0008] Ce dispositif est spécialement approprié à des animaux portant des oreilles saillantes et rigides tel qu'un cheval, avec une conformation très particulière : profil allongé avec de multiples bosses et creux, yeux positionnés sur le côté de la tête, cerveau situé entre les oreilles au sommet de la tête (les oreilles sont donc proches du cerveau), cerveau de petite taille comparé au cerveau de l'homme adulte. Cette conformation permet par ailleurs l'utilisation de licols auxquels le poulain est éduqué lors du débouillage et dont le dispositif précité s'inspire spécifiquement. Cette solution nécessite aussi un réglage fastidieux pour chaque animal.

[0009] Solution apportée par l'invention

[0010] Afin de remédier aux inconvénients précités, la présente invention concerne son acception la plus générique un dispositif de recueil des signaux électrophysiologiques pour la tête d'un animal, formé par une têtère apte à être disposée sur la tête dudit animal et portant des moyens de mesure électrophysiologique, caractérisé en ce que ladite têtère est constituée par un treillis souple extensible présentant deux paires de bandes latérales, la partie inférieure de chaque bande d'une desdites paires rejoignant la partie inférieure de l'autre bande de ladite paire, la partie supérieure desdites paires étant reliées par une zone de liaison, ledit treillis présentant des trous espacés pour le passage d'électrodes.

- [0011] Selon des variantes particulières, le dispositif présente en outre une des caractéristiques suivantes, ou une combinaison des caractéristiques compatibles entre elles :
- [0012] – ladite zone de liaison présente deux bandes se croisant.
- ladite zone de liaison présente deux bandes parallèles.
- ladite zone de liaison présente deux bandes parallèles transversales et deux bandes en diagonale.
- ledit treillis est formé par un assemblage de deux lanières souples extensibles élastiquement.
- lesdites bandes présentent une largeur comprise entre 8 millimètres et 15 millimètres.
- lesdites bandes présentent des trous régulièrement espacés d'une distance comprise entre 5 millimètres et 15 millimètres.
- le dispositif comporte en outre un module autonome de radio transmission des signaux délivrés par des électrodes insérés dans les trous du treillis.

### **Description détaillée de l'invention**

- [0013] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'un exemple non limitatif de réalisation de l'invention, se référant aux dessins annexés où :
- [0014] [fig.1] La figure 1 représente une vue schématique en perspective de trois quarts dessus-arrière du dispositif
- [0015] [fig.2] La figure 2 représente une vue schématique de côté du dispositif
- [0016] [fig.3] La figure 3 représente une vue schématique en perspective de trois quarts dessus-avant du dispositif
- [0017] [fig.4] La figure 4 représente une vue schématique en perspective de dessous du dispositif.
- [0018] Description du dispositif
- [0019] Les figures 1 à 4 illustrent un exemple de dispositif en forme de têtère positionné sur un modèle crânien de chien.
- [0020] Le dispositif est constitué d'un treillis souple et déformable élastiquement, qui peut être enfilé sur la tête de l'animal où il est ensuite maintenu en place par l'élasticité des matériaux.
- [0021] Ce treillis peut être réalisé par assemblage de bandes ou lanières ou par découpe d'une feuille d'un matériau souple élastique.
- [0022] Le treillis présente :
- [0023] - une première paire de bandes (11, 12) sensiblement verticales droites (lorsque le treillis est mis en place sur la tête d'un animal debout)
- [0024] - une deuxième paire de bandes (21, 22) sensiblement verticales gauche
- [0025] - des bandes supérieures (31 à 34) reliant les extrémités supérieures de ces deux

paires de bandes verticales

- [0026] - des bandes inférieures (41, 42) reliant les extrémités inférieures de ces deux paires de bandes verticales.
- [0027] Ces bandes présentent une largeur comprise entre 8 et 15 millimètres, notamment d'environ 10 millimètres. Elles sont perforées par des trous (1) régulièrement espacés, par exemple tous les 5 à 15 millimètres, pour permettre l'introduction d'électrodes selon un motif d'implantation décidé par l'utilisateur.
- [0028] L'objet de ce treillis est un système de maintien pour électrodes de recueil d'information électrophysiologiques, sans boucle de ceinture de serrage, permettant une utilisation chez le petit animal.
- [0029] Selon un mode de réalisation, il est constitué de bandes souples, légères et en matière élastique telle que le caoutchouc ou le tissu élastique formant un 8 sur la tête de l'animal.
- [0030] Ces bandes (11, 12 ; 21, 22 ; 31 à 34, 41, 42) sont positionnées en arrière des oreilles vers la gorge de l'animal, de la gorge de l'animal vers l'arrière des oreilles en passant devant les oreilles et en croisant entre celle-ci et du front vers l'avant des oreilles.
- [0031] Le système peut être réalisé au moyen de deux lanières, l'une est posée soit sur le front, soit en région occipitale, puis passe et croise sous la gorge de l'animal puis remonte entre les deux oreilles, croise à nouveau et les deux extrémités s'attachant sur le début de la lanière.
- [0032] L'autre lanière est posée soit en avant des oreilles si la première lanière est posée en arrière des oreilles ou en arrière des oreilles si la première lanière est posée en avant des oreilles.
- [0033] Ce système permet de s'adapter à tous les gabarits et formes de tête de chien, des races brévilignes à longilignes et de chat. Le système peut être également réalisé avec des bandes en tissu élastique cousu coulissant à chaque zone de jonction permettant de définir 4 tailles de système : très petit, petit, moyen, grand.
- [0034] Chaque lanière, d'une largeur de 8 à 15 millimètres, est percée tous les 5 à 15 millimètres de manière à pouvoir insérer tout type de capteur-électrode existant, relié à un système d'enregistrement des signaux. Ce système d'enregistrement peut être constitué d'un module électronique portable, associé au treillis, comportant une alimentation électrique, un circuit électronique de traitement et de numérisation des signaux transmis par chacune des électrodes, d'horodatage et d'enregistrement des signaux numériques dans une mémoire numérique. Cette mémoire numérique peut être interrogée périodiquement par un équipement fixe, ou être associée à un circuit de radio-transmission par exemple un module de téléphonie cellulaire, de communication Bluetooth ou LoraWan, ou toute autre protocole et standard de télécommunication. Les données sont alors recueillies par un serveur assurant le traitement et l'analyse des

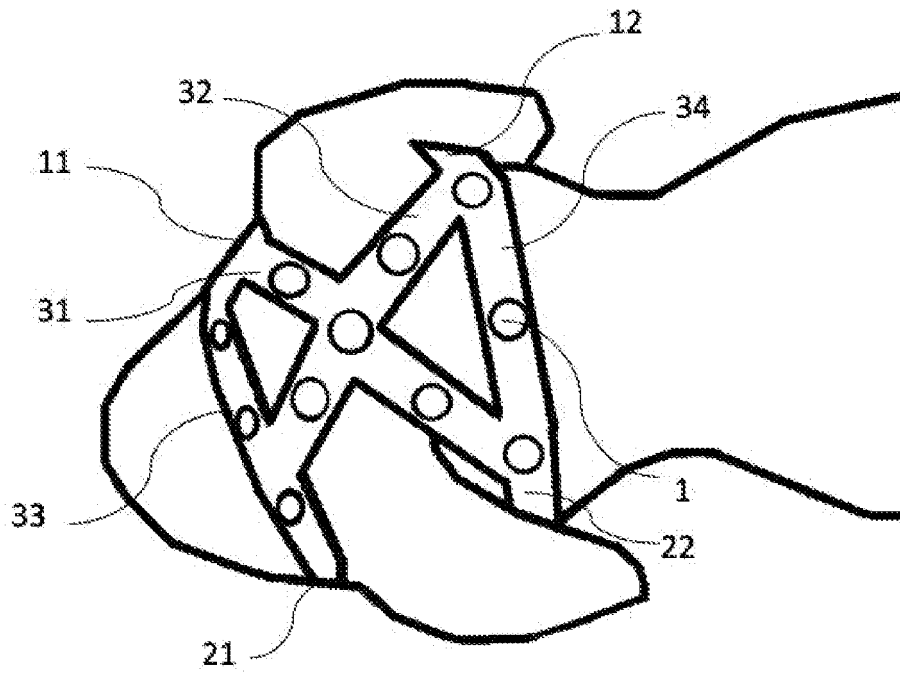
signaux.

- [0035] Le dispositif décrit est adaptable à tout animal et corrigeable en temps réel, permettant une reproductibilité parfaite.
- [0036] De pose rapide et très bien toléré, non douloureux ni invasif, permet, grâce à ses huit électrodes au minimum, de respecter tous les standards neurologiques internationaux, d'enregistrer le sommeil polysomnographie (PSG) et l'électro-encéphalogramme (EEG).
- [0037] Selon une variante, le treillis peut être associé à des capteurs électromécaniques, par exemple un accéléromètre, un capteur de géolocalisation, des capteurs de température, de pression, de rythme cardiaque d'électromyogramme ou de tous autres paramètres physiologiques pour permettre l'analyse des corrélations entre le comportement de l'animal et les signaux EEG recueillis.

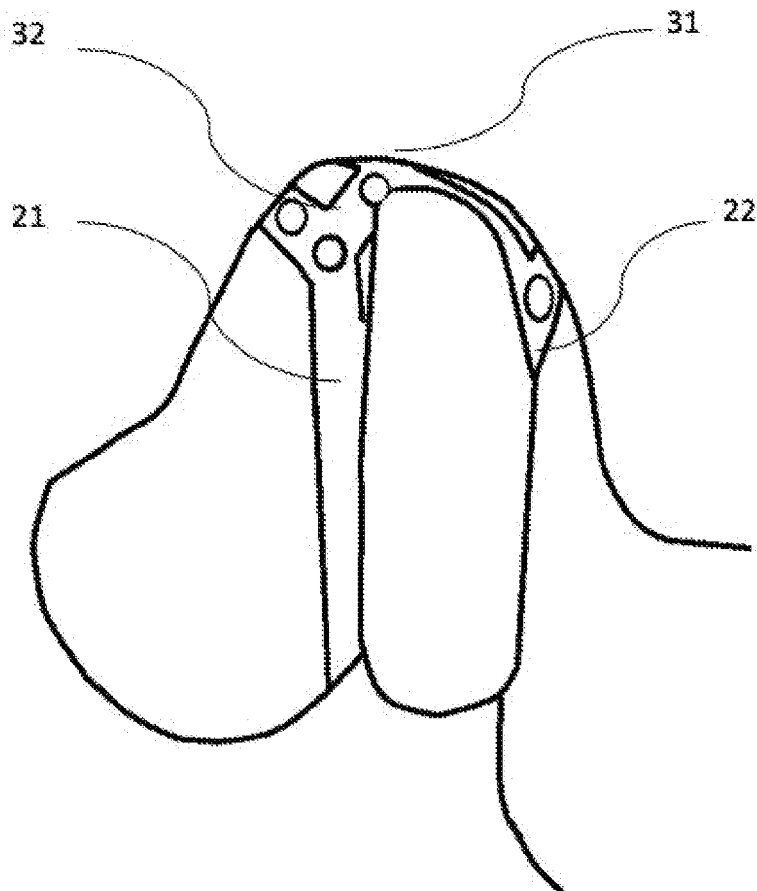
## Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de recueil des signaux électrophysiologiques pour la tête d'un animal, formé par une têtère apte à être disposée sur la tête dudit animal et portant des moyens de mesure électrophysiologique, caractérisé en ce que ladite têtère est constitué par un treillis souple extensible présentant deux paires de bandes latérales (11, 12 ; 21, 22), la partie inférieure de chaque bande d'une desdites paires rejoignant la partie inférieure de l'autre bande de ladite paire, la partie supérieure desdites paires étant reliées par une zone de liaison, ledit treillis présentant des trous espacés (1) pour le passage d'électrodes.
- [Revendication 2] Dispositif de recueil des signaux électrophysiologique selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite zone de liaison présente deux bandes (31, 32) se croisant.
- [Revendication 3] Dispositif de recueil des signaux électrophysiologique selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite zone de liaison présente deux bandes (33, 34) parallèles.
- [Revendication 4] Dispositif de recueil des signaux électrophysiologique selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite zone de liaison présente deux bandes (33, 34) parallèles transversales et deux bandes (31, 32) en diagonale.
- [Revendication 5] Dispositif de recueil des signaux électrophysiologique selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit treillis est formé par un assemblage de deux lanières souples extensibles élastiquement.
- [Revendication 6] Dispositif de recueil des signaux électrophysiologique selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdites bandes présentent une largeur comprise entre 8 millimètres et 15 millimètres.
- [Revendication 7] Dispositif de recueil des signaux électrophysiologique selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdites bandes présentent des trous régulièrement espacés d'une distance comprise entre 5 millimètres et 15 millimètres.
- [Revendication 8] Dispositif de recueil des signaux électrophysiologiques selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte en outre un module autonome de radio transmission des signaux délivrés par des électrodes insérés dans les trous du treillis.

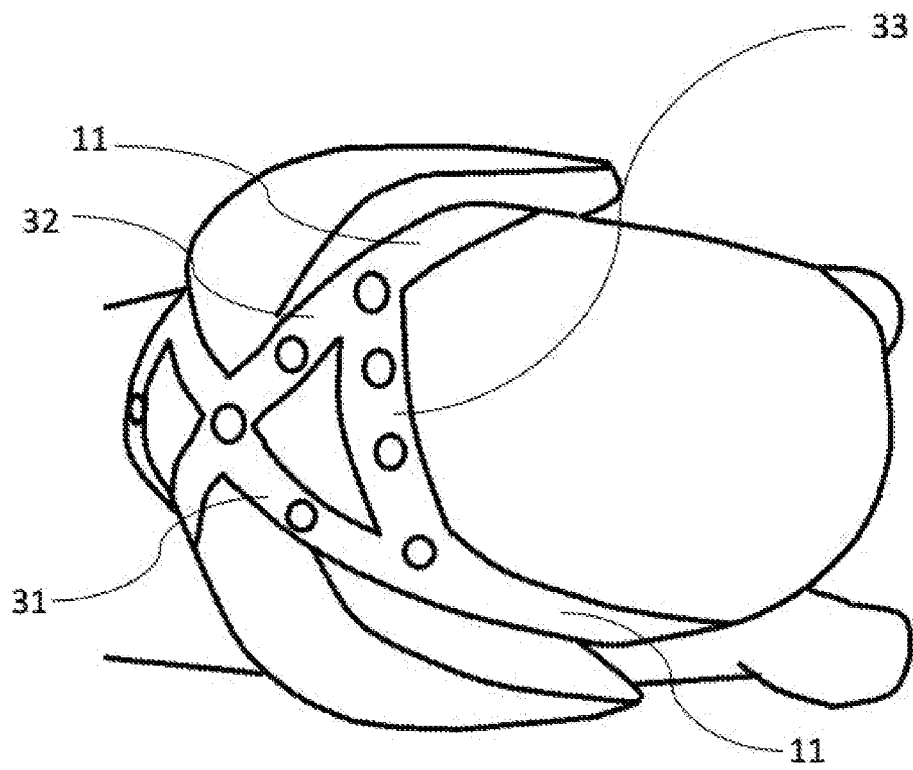
[Fig. 1]



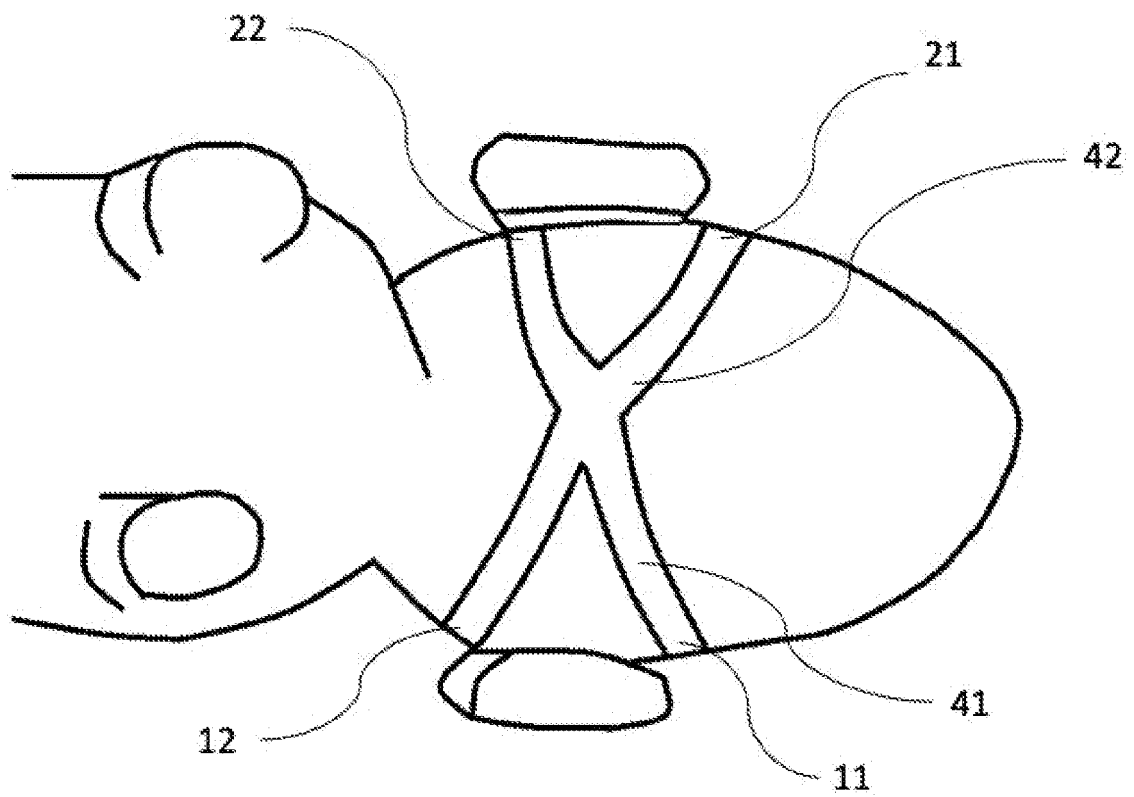
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]





**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1911096 FA 875135**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-07-2020**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2016079436 A1	26-05-2016	BR 112017010538 A2	03-04-2018
		CA 2966689 A1	26-05-2016
		CN 107106068 A	29-08-2017
		EP 3220803 A1	27-09-2017
		FR 3028743 A1	27-05-2016
		JP 2018501047 A	18-01-2018
		US 2017367650 A1	28-12-2017
		WO 2016079436 A1	26-05-2016
-----			
US 2018031531 A1	01-02-2018	CN 105407712 A	16-03-2016
		EA 201501139 A1	29-04-2016
		EP 3025581 A1	01-06-2016
		ES 2703953 T3	13-03-2019
		JP 2017512490 A	25-05-2017
		US 2018031531 A1	01-02-2018
		WO 2015174888 A1	19-11-2015
-----			
US 2009088619 A1	02-04-2009	US 2009088619 A1	02-04-2009
		WO 2009045407 A1	09-04-2009
-----			
US 2015305686 A1	29-10-2015	BR 112015010624 A2	11-07-2017
		CA 2888355 A1	15-05-2014
		CN 104902806 A	09-09-2015
		EP 2916721 A1	16-09-2015
		JP 2016501056 A	18-01-2016
		KR 20150082322 A	15-07-2015
		US 2015305686 A1	29-10-2015
		WO 2014075029 A1	15-05-2014
-----			