

(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
23 février 2012 (23.02.2012)

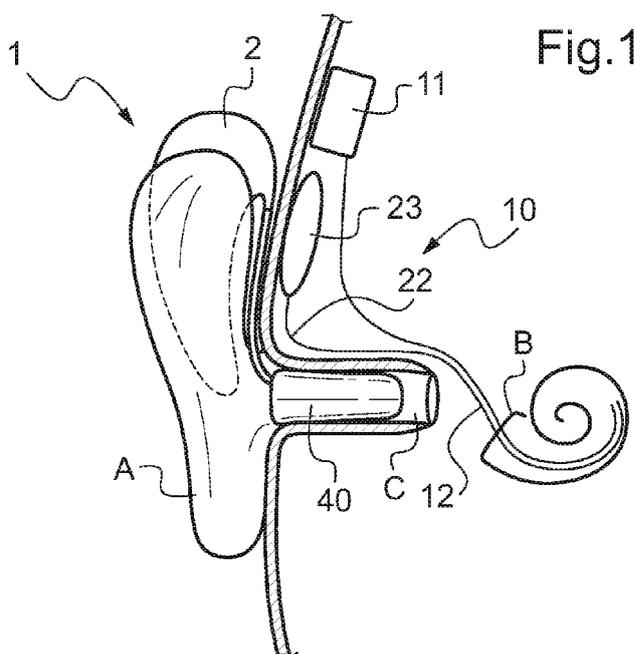
(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/022920 A1

PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
A61K 9/50 (2006.01) *A61M 5/142* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/051930
- (22) Date de dépôt international :
18 août 2011 (18.08.2011)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
10 56667 19 août 2010 (19.08.2010) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
INSERM (INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE) [FR/FR]; 101, rue de Tolbiac, F-75013 Paris (FR).
- (72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **BOZORG GRAYELI, Alexis** [FR/FR]; u867 - Fac Médecine X. Bichat, 16 rue Henri Huchard, F-75018 Paris (FR).
- (74) Mandataires : **DUPIRE, Philippe** et al.; Cabinet Plasseraud, 52 rue de la Victoire, F-75440 Paris Cedex 09 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : DEVICE THAT IS IMPLANTABLE IN THE TEMPORAL BONE FOR DELIVERING A MATERIAL, AND HEARING AID PROVIDED WITH SUCH A DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF IMPLANTABLE DANS L'OS TEMPORAL POUR ADMINISTRER UN PRODUIT ET PROTHÈSE AUDITIVE POURVUE D'UN TEL DISPOSITIF.



(57) Abstract : The invention relates to a device that is implantable in the temporal bone for dispensing at least one liquid material component, including a catheter (20) and a means for moving the component along the catheter, characterized in that the material includes particles for conveying the component, the particles being movable when exposed to a magnetic field, and in that the catheter comprises portions (21) for discharging the component from the catheter, the discharge portions being distributed along the catheter, and in that the movement means includes a means (11, 31) for generating a magnetic field near each discharge portion (21) so as to move the material from one discharge portion to the other, the field-generating means including windings (31) surrounding the discharge portions (21) and connected to a control module (11) arranged to consecutively supply power at least a portion of the windings. The invention also relates to a hearing aid, such as a cochlear implant, including an internal unit comprising an electrode holder (12) provided with such a device.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/022920 A1

Dispositif implantable dans l'os temporal de dispense d'au moins un composant d'un produit liquide, comprenant un cathéter (20) et des moyens de déplacement du composant le long du cathéter, caractérisé en ce que le produit incorpore des particules de transport du composant, les particules étant déplaçables sous l'effet d'un champ magnétique, en ce que le cathéter comporte des portions de sortie (21) du composant hors du cathéter, les portions de sorties étant réparties le long du cathéter et en ce que les moyens de déplacement comprennent des moyens (11, 31) pour engendrer un champ magnétique au voisinage de chaque portion de sortie (21) pour amener le produit de portion de sortie en portion de sortie, les moyens pour engendrer un champ comprenant des bobines (31) entourant les portions de sorties (21) et reliées à un module de commande (11) agencé pour successivement alimenter au moins une partie des bobines. Prothèse auditive tel qu'un implant cochléaire comprenant une unité interne comportant un porte-électrode (12) pourvu d'un tel dispositif. Figure

Dispositif implantable dans l'os temporal pour administrer un produit et prothèse auditive pourvue d'un tel dispositif

5 La présente invention concerne un dispositif implantable dans l'os temporal pour l'introduction d'un produit tel qu'un produit médicamenteux dans le corps humain et plus précisément dans l'oreille interne. L'invention concerne également une prothèse auditive pourvue d'un tel dispositif.

10 Il existe des médicaments pour le traitement des troubles auditifs et plus particulièrement des troubles de l'oreille interne. Pour avoir leur pleine efficacité, ces médicaments doivent être administrés directement dans la cochlée.

15 Un dispositif implantable dans la cochlée comprend un cathéter ayant une extrémité reliée à un réservoir de produit liquide destiné à être disposé sous la peau du crâne et une extrémité opposée percée d'un orifice de sortie du produit. La mise en place de ces cathéters est cependant très délicate.

20 Par ailleurs, il est connu des prothèses auditives ou implants cochléaires comprenant une unité externe, généralement disposée derrière l'oreille, et une unité interne. L'unité externe comprend un processeur vocal
25 extracrânien captant les sons externes pour les convertir en une suite de signaux électriques qui sont envoyés à un émetteur pour être transmis à un récepteur intracrânien de l'unité interne. L'unité interne comporte un porte-électrode auquel le récepteur intracrânien est relié de
30 manière que l'implant cochléaire puisse exciter les récepteurs auditifs de la cochlée en réponse aux signaux électriques. Le porte-électrode de l'implant cochléaire a la forme d'un tube fin qui est enfilé dans la cochlée de sorte que le tube s'étende sensiblement dans toute la
35 longueur du parcours curviligne de celle-ci.

Il a été imaginé à cette fin que l'implant

cochléaire puisse servir pour administrer les médicaments.

Une prothèse auditive a ainsi été équipée d'un cathéter qui s'étend le long du porte-électrode de l'implant cochléaire. Le cathéter a une extrémité reliée à un réservoir de produit liquide disposé sous la peau du crâne et une extrémité opposée percée d'un ou plusieurs orifices de sortie du produit. Le cathéter est associé à des moyens de déplacement du produit dans le cathéter jusqu'à l'orifice de sortie de celui-ci.

Un but de l'invention est d'améliorer l'efficacité de l'injection de produit dans le corps d'un patient et plus précisément dans l'oreille interne de celui-ci.

A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un dispositif implantable d'administration d'au moins un composant contenu dans un produit liquide, comprenant un cathéter et des moyens de déplacement du composant le long du cathéter. Le produit incorpore des particules de transport du composant, ces particules étant déplaçables sous l'effet d'un champ magnétique. Le cathéter comporte des portions de sortie du composant hors du cathéter, les portions de sorties étant réparties le long du cathéter, et les moyens de déplacement comprennent des moyens pour engendrer un champ magnétique au voisinage de chaque portion de sortie pour amener le composant de portion de sortie en portion de sortie. Les moyens pour engendrer un champ magnétique comprennent des bobines entourant les portions de sorties et reliées à un module de commande agencé pour successivement alimenter au moins une partie des bobines.

La pluralité de portions de sortie réparties le long du cathéter et les moyens de déplacement du produit agencés pour amener le composant auprès de chaque portion de sortie autorisent l'échappement du composant hors du cathéter aux endroits les plus propices à une diffusion efficace du composant en fonction de l'effet recherché. Ce

mode de réalisation des moyens pour engendrer un champ magnétique a une structure simple permettant un déplacement efficace du composant. En outre, ceci permet de déplacer le composant sans déplacer le produit liquide lui-même de sorte que la pression dans le cathéter et des liquides de l'oreille interne ne soit pas modifiée par la migration du composant.

De préférence alors, le module de commande est agencé pour être intracrânien et, avantageusement, le réservoir est relié au cathéter de manière à permettre une implantation sous cutanée du réservoir.

Ceci permet d'éviter que le dispositif ait une partie apparente de fort encombrement.

Selon une caractéristique particulière, le réservoir et le cathéter sont agencés de telle manière que le cathéter s'étende au voisinage du conduit auditif externe du porteur du dispositif et, de préférence, le dispositif comporte un élément auxiliaire de déplacement du composant du produit, cet élément auxiliaire comportant une enveloppe externe allongée qui est agencée pour être introduite dans le conduit auditif externe et qui contient des moyens magnétiques pour créer au moins un champ magnétique mobile le long du cathéter.

Ceci permet de déplacer plus rapidement et efficacement le composant du produit le long du cathéter.

Avantageusement alors, les moyens magnétiques de l'élément auxiliaire comprennent des aimants répartis le long d'un lien entourant deux poulies de manière à s'étendre selon une direction longitudinale de l'enveloppe, une des poulies étant reliée à un moteur d'entraînement en rotation.

Ce mode de réalisation est particulièrement simple.

Avantageusement encore, dans l'élément auxiliaire s'étend longitudinalement un écran de blindage magnétique pour isoler les aimants des brins du lien s'étendant de

part et d'autre des poulies.

L'écran de blindage permet d'isoler les aimants portés par le brin voisin du cathéter des aimants portés par l'autre brin de manière à empêcher que le champ magnétique engendré par ces derniers ne vienne perturber le déplacement du composant du produit.

L'invention a également pour objet une prothèse auditive tel qu'un implant cochléaire comprenant une unité interne comportant un porte-électrode le long duquel s'étend un cathéter relié à un réservoir de produit liquide et associé à des moyens de déplacement de particules qui sont sensibles à un champ magnétique et qui sont associées à au moins un composant du produit. Le cathéter comporte des portions de sortie du composant hors du cathéter, les portions de sortie étant réparties le long du cathéter, et les moyens de déplacement comprennent des moyens pour engendrer un champ magnétique au voisinage de chaque portion de sortie pour amener le composant de portion de sortie en portion de sortie. Les moyens pour engendrer un champ magnétique comprennent des bobines entourant les portions de sorties et reliées à un module de commande agencé pour successivement alimenter au moins une partie des bobines.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif de l'invention.

Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- 30 - la figure 1 est une vue schématique partielle d'une prothèse auditive conforme à l'invention équipant une oreille d'un utilisateur ;
- la figure 2 est une vue agrandie en coupe longitudinale du porte-électrode de cette prothèse,
- 35 - la figure 3 est une vue schématique en coupe

d'un élément auxiliaire de déplacement du produit.

En référence aux figures, la prothèse auditive conforme à l'invention, de type implant cochléaire, comprend une unité externe et une unité interne
5 généralement et respectivement désignées en 1 et 10.

L'unité externe 1 comprend de façon connue en elle-même un boîtier 2, généralement disposé derrière le pavillon A de l'oreille de l'utilisateur, contenant un processeur extracrânien captant les sons externes pour les
10 convertir en une suite de signaux électriques qui sont envoyés à un émetteur relié au processeur. Le boîtier 2 comprend également une source d'alimentation alimentant le processeur et l'émetteur.

L'unité interne 10, l'implant cochléaire proprement
15 dit, comporte un module de commande 11 et un porte-électrode 12 séparé du module de commande 11 et relié à ce dernier par des conducteurs électriques. Le module de commande 11 comprend un récepteur pour recevoir des signaux transmis sans fil par l'émetteur de l'unité externe 1 et
20 pour transmettre, au porte-électrode 12 de l'implant cochléaire, des signaux électriques correspondants de manière que le porte-électrode 12 puisse exciter les récepteurs auditifs de la cochlée B en réponse aux signaux électriques. Ce mode de fonctionnement est classique et ne
25 sera pas plus décrit ici. Le porte-électrode 12 a la forme d'un tube fin qui est enfilé dans la cochlée B de sorte que le tube s'étende sensiblement dans toute la longueur du parcours curviligne de la cochlée B.

La prothèse auditive est équipée de moyens pour
30 dispenser ou administrer, dans l'oreille interne au moins un composant d'un produit liquide tel qu'un composant médicamenteux.

Ces moyens comprennent un cathéter 20 qui s'étend le long du porte-électrode 12 de l'implant cochléaire, plus
35 précisément ici à l'intérieur de celui-ci, et comporte des

portions de sortie 21 du produit qui sont réparties le long du cathéter 20. Les portions de sortie 21 peuvent comprendre au moins une ouverture réalisée directement dans la paroi du cathéter 20 ou être constituée d'un matériau perméable au produit et notamment un matériau poreux formant une partie de la paroi du cathéter 20. Le cathéter 20 possède une portion d'extrémité 22 reliée à un réservoir de produit 23 qui est séparé de l'implant cochléaire pour s'étendre derrière le pavillon A sous la peau du crâne de l'utilisateur. Le réservoir 23 et la portion d'extrémité 22 sont agencés et implantés de telle manière que la portion d'extrémité 22 du cathéter 20 s'étende au voisinage du conduit auditif externe C du porteur de la prothèse et parallèlement au conduit auditif externe C.

Le cathéter 20 est associé à des moyens de déplacement du composant du produit sur l'ensemble de sa longueur. Les moyens de déplacement sont agencés pour amener le composant de manière sélective jusqu'aux portions de sortie 21.

Les moyens de déplacement comprennent des moyens pour engendrer un champ magnétique au voisinage de chaque portion de sortie 21 et attirer le composant du produit vers celle-ci comme cela sera expliqué plus loin.

Les moyens pour engendrer un champ magnétique comprennent des bobines ou solénoïdes 31 qui entourent les portions de sorties 21 et sont reliées par des conducteurs électriques au module de commande 11 agencé également pour successivement alimenter au moins une partie des bobines.

Les moyens de déplacement comprennent un élément auxiliaire 40 de déplacement du produit, cet élément auxiliaire comporte une enveloppe externe 41 allongée qui est agencée pour être introduite dans le conduit auditif externe C et qui contient des moyens magnétiques pour créer au moins un champ magnétique mobile le long de l'enveloppe externe 41. Les moyens magnétiques de l'élément auxiliaire

40 comprennent des aimants 42 répartis le long d'un lien 43 entourant deux poulies 44, 45 de manière à s'étendre selon une direction longitudinale de l'enveloppe 41. La poulie 44 est reliée à un moteur 46 d'entraînement en rotation monté dans le corps de l'élément 41 et relié à un module d'alimentation 47 contenu dans l'enveloppe 41. Le module d'alimentation 47 incorpore une batterie rechargeable via un bloc non représenté de raccordement au réseau électrique. Le module d'alimentation 47 peut être agencé pour commander périodiquement l'entraînement du moteur 46 ou sur commande du module de commande 11 auquel il est relié par une liaison sans fil. Dans l'enveloppe 41 s'étend un écran de blindage magnétique 48 pour isoler les aimants 42 des brins du lien 43 s'étendant de part et d'autre des poulies 44, 45. Lorsque l'enveloppe 41 de l'élément auxiliaire 40 est en place dans le conduit auditif externe, le brin supérieur du lien 43 s'étend au voisinage et parallèlement à la portion d'extrémité 22 du cathéter 20.

Le produit incorpore des particules déplaçables sous l'effet d'un champ magnétique. Les particules ont un diamètre compris entre 10 nm et 500 nm environ et comportent un noyau paramagnétique recouvert d'une couche de protection portant des terminaisons chimiques d'accroche du composant, ici un principe actif. Le noyau est dans l'un des matériaux suivants : magnétite, maghémite, oxyde de métal à base de fer, alliage d'acier. La couche de protection est réalisée dans l'un des matériaux suivants : un polymère naturel tel qu'un carbohydrate ; un polymère organique synthétique tel qu'un polyéthylène glycol, un acide polyactique ; une silice ; de l'or. Les terminaisons chimiques comprennent l'un au moins des groupes suivants : un groupe amine, un groupe carboxylique, un groupe aldéhyde, un groupe thiol. Les particules sont contenues dans une solution de composition identique ou proche des liquides de l'oreille interne et les portions de sortie

sont agencées pour permettre le passage du composant par diffusion passive ou active par le champ magnétique.

On comprend que les particules sont attirées par le champ magnétique produit par les aimants 43 et par les champs magnétiques produits sélectivement par les solénoïdes.

La rotation de la poulie 44 entraîne ainsi le déplacement des aimants 42 du brin supérieur vers le cathéter 20. Comme tous les aimants sont disposés pour avoir le même pôle orienté vers le haut lorsqu'ils sont sur le brin supérieur du lien 43, lesdits aimants 43 vont attirer les particules au fur et à mesure de leur déplacement le long du brin supérieur (l'écran de blindage magnétique 48 empêche que le champ magnétique des aimants 42 n'exerce un effort d'attraction sur les particules lorsque les aimants 42 sont sur le brin inférieur du lien 43).

Les solénoïdes 31 sont eux commandés indépendamment les uns des autres de manière à attirer les particules jusqu'à la portion de sortie autour de laquelle ils s'étendent.

Ceci permet d'amener le produit dans un premier temps dans la partie proximale et intermédiaire du cathéter vers la partie insérée dans la cochlée puis jusqu'à la portion de sortie d'où le produit doit sortir du cathéter.

Il est en outre possible d'alimenter un ou plusieurs des solénoïdes en permanence pour bloquer le passage du produit.

L'élément auxiliaire de déplacement est destiné à rester dans le conduit auditif externe de manière temporaire, quelques minutes ou dizaines de minutes, le temps d'amener des particules au voisinage de la portion du cathéter reçue dans le porte-électrode 12. Ceci est particulièrement utile lorsqu'il est nécessaire d'amener rapidement des particules dans la cochlée, par exemple

après un rechargement du réservoir 23.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les
5 revendications.

En particulier, le produit peut avoir une composition différente. Les particules peuvent ne servir qu'à l'entraînement du fluide et non plus de support pour les principes actifs.

10 L'élément auxiliaire 40 de déplacement du produit est facultatif. Bien que son utilisation soit particulièrement avantageuse dans le mode de réalisation décrit puisqu'il permet d'accélérer le transport des particules vers les portions de sorties en compensant la
15 relative lenteur du déplacement occasionné par les solénoïdes, l'élément auxiliaire est utilisable seul ou en combinaison avec d'autres types de moyens de déplacement comme des moyens de déplacement par champ électrique. L'élément auxiliaire est également utilisable pour déplacer
20 un produit vers et dans un cathéter comportant une unique sortie terminale.

Les moyens de déplacement peuvent être agencés pour déplacer tout un produit (par exemple par un effet de pompage) ou une partie seulement de celui-ci comme les
25 seules particules.

Des solénoïdes peuvent s'étendre autour des portions de sortie, ou en amont ou en aval de celles-ci.

Le dispositif implantable dans l'os temporal de l'invention peut être implanté seul dans la cochlée, sans
30 équiper un implant cochléaire ou, au contraire, être inclus dans un implant cochléaire.

Le module d'alimentation 47 peut être logé dans l'unité externe.

La prothèse peut comprendre une partie agencée pour
35 être mise en place dans une des régions suivantes de

l'oreille interne : saccule, vestibule, sac
endolympatique, canaux semi-circulaires, cochlée.

REVENDICATIONS

1. Dispositif implantable dans l'os temporal
d'administration d'au moins un composant d'un produit
5 liquide, comprenant un cathéter (20) et des moyens de
déplacement du composant le long du cathéter, caractérisé
en ce que le produit incorpore des particules de transport
du composant, les particules étant déplaçables sous l'effet
d'un champ magnétique, en ce que le cathéter comporte des
10 portions de sortie (21) du composant hors du cathéter, les
portions de sorties étant réparties le long du cathéter et
en ce que les moyens de déplacement comprennent des moyens
(11, 31) pour engendrer un champ magnétique au voisinage de
chaque portion de sortie (21) pour amener le produit de
15 portion de sortie en portion de sortie, les moyens pour
engendrer un champ comprenant des bobines (31) entourant
les portions de sorties (21) et reliées à un module de
commande (11) agencé pour successivement alimenter au moins
une partie des bobines.

20 2. Dispositif selon la revendication 1, dans
laquelle le module de commande (11) est agencé pour être
intracrânien.

3. Dispositif selon la revendication 1, dans
laquelle le réservoir (23) est relié au cathéter (20) pour
25 permettre une implantation sous cutanée du réservoir.

4. Dispositif selon la revendication 3, dans
laquelle le réservoir (23) et le cathéter sont agencés de
telle manière que le cathéter s'étende au voisinage du
conduit auditif externe du porteur.

30 5. Dispositif selon la revendication 4, comprenant
un élément auxiliaire (40) de déplacement du produit, cet
élément auxiliaire comportant une enveloppe externe (41)
allongée qui est agencée pour être introduite dans le
conduit auditif externe et qui contient des moyens
35 magnétiques (42) pour créer au moins un champ magnétique

mobile le long de l'enveloppe externe.

6. Dispositif selon la revendication 5, dans laquelle les moyens magnétiques de l'élément auxiliaire comprennent des aimants (42) répartis le long d'un lien
5 (43) entourant deux poulies (44, 45) de manière à s'étendre selon une direction longitudinale de l'enveloppe externe (41), une des poulies étant reliée à un moteur (46) d'entraînement en rotation monté dans l'enveloppe externe du dispositif.

10 7. Dispositif selon la revendication 6, dans laquelle dans l'enveloppe externe (41) s'étend un écran de blindage magnétique (48) pour isoler les aimants (42) des brins du lien (43) s'étendant de part et d'autre des poulies (44, 45).

15 8. Dispositif selon la revendication 1, dans laquelle les particules comportent un noyau paramagnétique recouvert d'une couche de protection portant des terminaisons chimiques d'accroche d'un principe actif.

20 9. Dispositif selon la revendication 8, dans laquelle les particules ont un diamètre compris entre 10 nm et 500 nm environ.

25 10. Dispositif selon la revendication 1, dans laquelle le produit comprend une solution de composition proche ou identique aux liquides de l'oreille interne et les portions de sortie (21) sont agencées pour permettre le passage du composant par diffusion passive ou active.

30 11. Prothèse auditive de type implant cochléaire comprenant une unité interne comportant un porte-électrode (12) pourvu d'un dispositif d'administration d'au moins un composant de produit liquide, caractérisée en ce que le dispositif est conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

35 12. Prothèse auditive selon la revendication 11, dans laquelle le cathéter (20) s'étend dans le porte-électrode (12).

13. Prothèse auditive selon la revendication 11, comportant une partie agencée pour être mise en place dans l'une des régions suivantes de l'oreille interne : cochlée, saccule, vestibule, sac endolymphatique, canaux semi-circulaires..

5

1/1

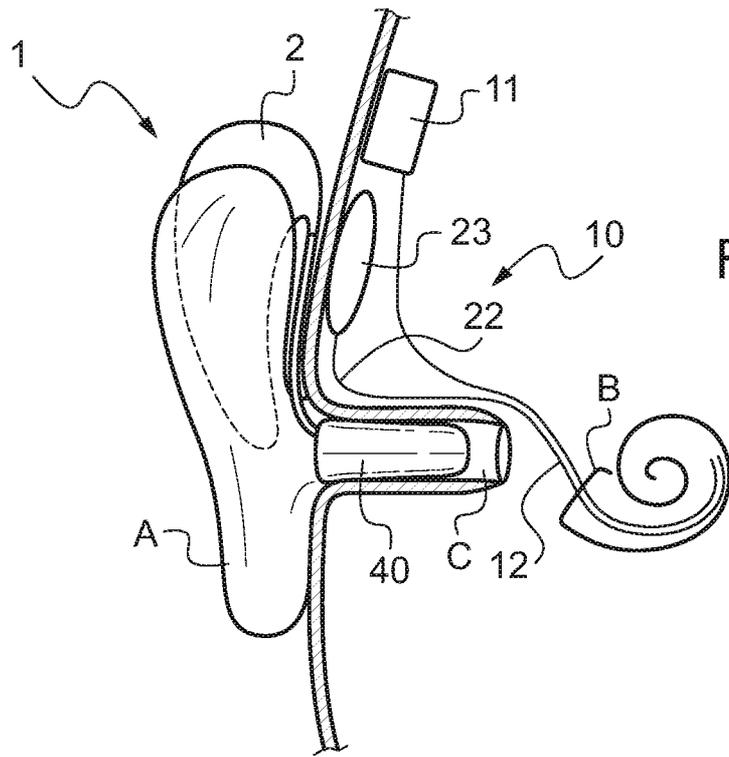


Fig.1

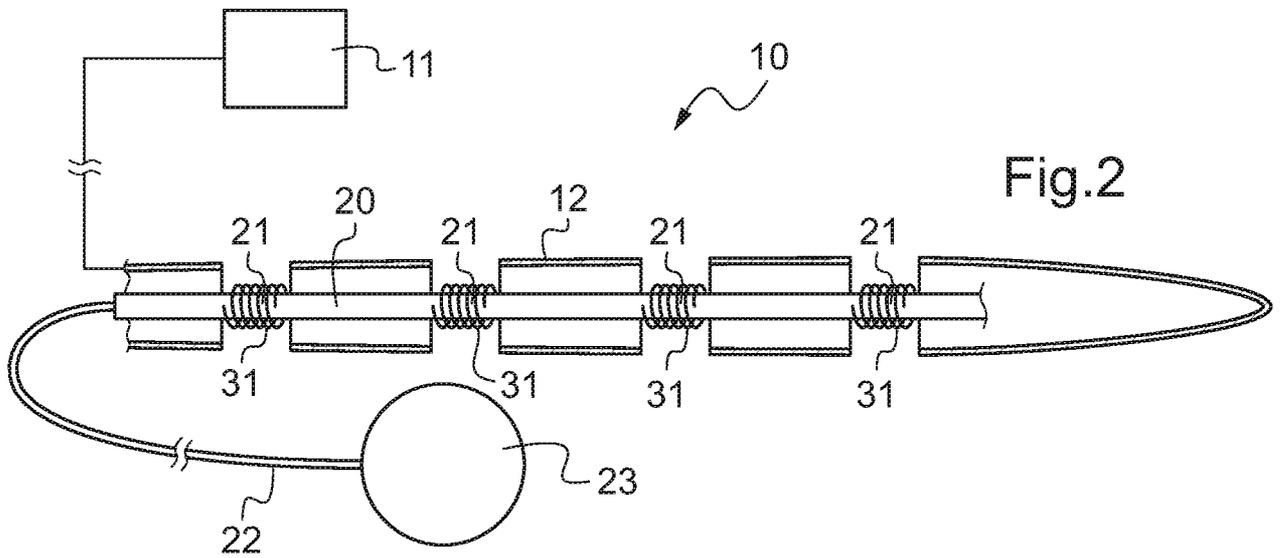


Fig.2

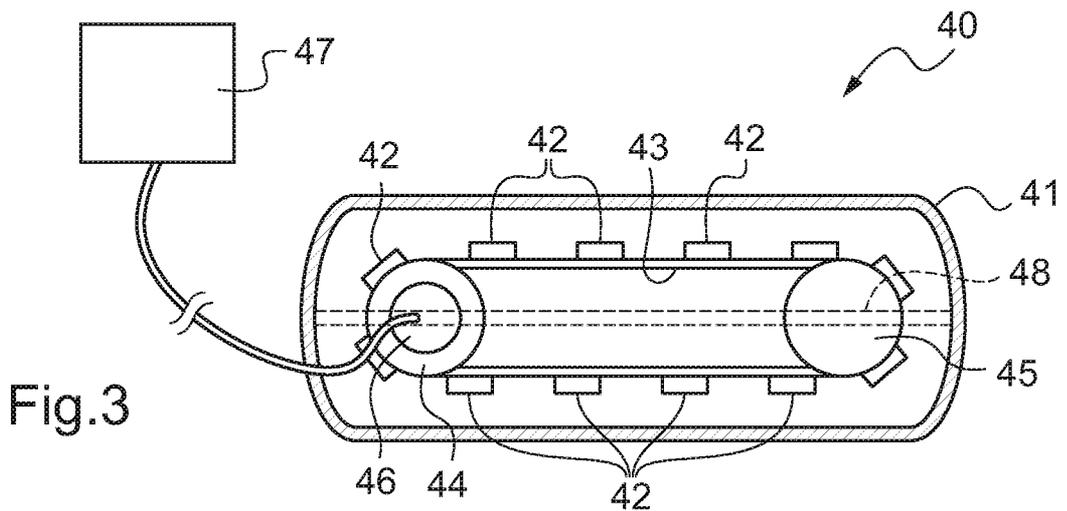


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/051930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61K9/50 A61M5/142
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)
A61K A61M
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 practical, 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. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | WO 2009/010303 A2 (NEUE MAGNETODYN GMBH [DE]; STEPHAN HERIBERT [DE]; KRAUS WERNER [DE]; K) 22 January 2009 (2009-01-22) abstract claim 1 page 24, line 19 - line 22 page 24, line 25 - line 28 figures 1,4,6 | 1-13 |
| A | US 2010/030130 A1 (PARKER JOHN L [AU] ET AL) 4 February 2010 (2010-02-04) abstract claims figures ----- -/-- | 1-13 |

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 document 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 17 November 2011 | Date of mailing of the international search report 01/12/2011 |
| 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 Türkavci, Levent |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/051930

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | AU 2010 203 141 A1 (COCHLEAR LTD) 12 August 2010 (2010-08-12) abstract figures | 1-13 |
| | ----- | |
| A | WO 2004/066975 A1 (HOUGH EAR INST [US]) 12 August 2004 (2004-08-12) abstract; figures 1-5c claims figures | 1-13 |
| | ----- | |
| A | US 2010/094380 A1 (DADD FYSH [AU]) 15 April 2010 (2010-04-15) abstract figure 2A claims | 1-13 |
| | ----- | |
| A | US 2009/076581 A1 (GIBSON PETER [AU]) 19 March 2009 (2009-03-19) abstract claims | 1-13 |
| | ----- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/FR2011/051930 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| WO 2009010303 | A2 | 22-01-2009 | NONE |
| ----- | | | |
| US 2010030130 | A1 | 04-02-2010 | NONE |
| ----- | | | |
| AU 2010203141 | A1 | 12-08-2010 | AU 2007202203 A1 07-06-2007 |
| | | | AU 2010203141 A1 12-08-2010 |
| ----- | | | |
| WO 2004066975 | A1 | 12-08-2004 | AU 2003301077 A1 23-08-2004 |
| | | | CA 2549994 A1 12-08-2004 |
| | | | EP 1631259 A1 08-03-2006 |
| | | | WO 2004066975 A1 12-08-2004 |
| ----- | | | |
| US 2010094380 | A1 | 15-04-2010 | NONE |
| ----- | | | |
| US 2009076581 | A1 | 19-03-2009 | NONE |
| ----- | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051930

| A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61K9/50 A61M5/142 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) A61K A61M | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | |
| A | WO 2009/010303 A2 (NEUE MAGNETODYN GMBH [DE]; STEPHAN HERIBERT [DE]; KRAUS WERNER [DE]; K) 22 janvier 2009 (2009-01-22) abrégé revendication 1 page 24, ligne 19 - ligne 22 page 24, ligne 25 - ligne 28 figures 1,4,6 | 1-13 | | | | | | | | | |
| A | US 2010/030130 A1 (PARKER JOHN L [AU] ET AL) 4 février 2010 (2010-02-04) abrégé revendications figures | 1-13 | | | | | | | | | |
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">-----</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-----</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-/--</td> <td></td> </tr> </table> | | | | ----- | | | ----- | | | -/-- | |
| | ----- | | | | | | | | | | |
| | ----- | | | | | | | | | | |
| | -/-- | | | | | | | | | | |
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</td> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</td> </tr> </table> | | | <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 | | | | | | | |
| <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 17 novembre 2011 | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 01/12/2011 | | | | | | | | | | |
| 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 Türkavci, Levent | | | | | | | | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051930

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| A | AU 2010 203 141 A1 (COCHLEAR LTD) 12 août 2010 (2010-08-12) abrégé figures | 1-13 |
| | ----- | |
| A | WO 2004/066975 A1 (HOUGH EAR INST [US]) 12 août 2004 (2004-08-12) abrégé; figures 1-5c revendications figures | 1-13 |
| | ----- | |
| A | US 2010/094380 A1 (DADD FYSH [AU]) 15 avril 2010 (2010-04-15) abrégé figure 2A revendications | 1-13 |
| | ----- | |
| A | US 2009/076581 A1 (GIBSON PETER [AU]) 19 mars 2009 (2009-03-19) abrégé revendications | 1-13 |
| | ----- | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051930

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|--|
| WO 2009010303 | A2 | 22-01-2009 | AUCUN |
| US 2010030130 | A1 | 04-02-2010 | AUCUN |
| AU 2010203141 | A1 | 12-08-2010 | AU 2007202203 A1 07-06-2007 AU 2010203141 A1 12-08-2010 |
| WO 2004066975 | A1 | 12-08-2004 | AU 2003301077 A1 23-08-2004 CA 2549994 A1 12-08-2004 EP 1631259 A1 08-03-2006 WO 2004066975 A1 12-08-2004 |
| US 2010094380 | A1 | 15-04-2010 | AUCUN |
| US 2009076581 | A1 | 19-03-2009 | AUCUN |