



(43) Date de la publication internationale
19 janvier 2017 (19.01.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/009242 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A61F 2/44 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2016/066316

(22) Date de dépôt international :
8 juillet 2016 (08.07.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
15 56698 16 juillet 2015 (16.07.2015) FR

(71) Déposant : SPINEART SA [CH/CH]; Route de Pré Bois,
20, 1217 Meyrin (CH).

(72) Inventeur : LEVIEUX, Jérôme; Chemin du Jarlot, 7,
1242 Satigny (CH).

(74) Mandataire : CABINET PLASSERAUD; 66, rue de la
Chaussée d'Antin, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : INTERVERTEBRAL CAGE FOR ARTHRODESIS

(54) Titre : CAGE INTERVERTÉBRALE POUR ARTHRODÈSE

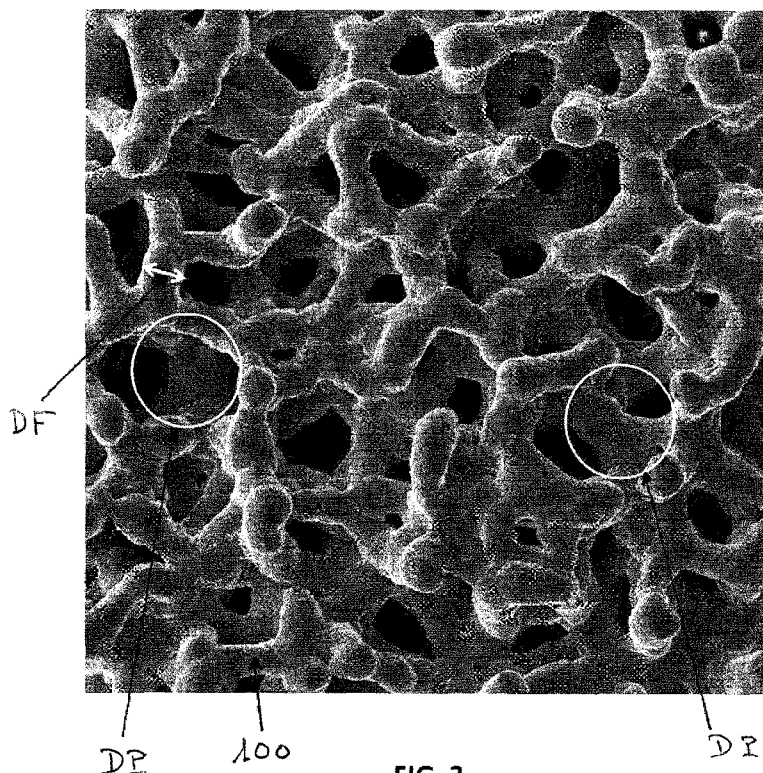


FIG. 3

(57) Abstract : Intervertebral cage (1, 2) for arthrodesis, where at least part of an upper and/or lower contact zone is made of a porous titanium material with a thickness of at least 1 mm and with a porosity of between 50% and 90%, where the diameter of the pores (DP) is between 200 μ m and 1 mm, and where the pores have an aperiodic distribution.

(57) Abrégé : Cage intervertébrale (1, 2) pour arthrodèse où au moins une partie d'une zone de contact supérieure et/ou inférieure est constituée d'un matériau de titane poreux d'une épaisseur d'au moins 1 mm et d'une porosité comprise entre 50 % et 90 %, où le diamètre des pores, DP, est compris entre 200 μ m et 1 mm et où les pores sont répartis de manière aperiodique.



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Cage intervertébrale pour arthrodèse

5 La présente invention concerne des cages intervertébrales pour arthrodèse, encore appelées « cages intersomatiques ».

 L'arthrodèse est une opération chirurgicale qui consiste à fixer deux os initialement mobiles entre eux. Elle est pratiquée pour corriger une lésion dans une zone osseuse et faire disparaître les douleurs liées aux mouvements de
10 cette lésion ; elle est irréversible. Elle est également nommée « fusion ».

 Chez l'homme, la dégénérescence du disque intervertébral tend à réduire l'espace intradiscal et à rétrécir les foramens par lesquels les racines nerveuses sortent du canal rachidien. Cette dégénérescence fait partie des pathologies du rachis. Pour rappel, les disques intervertébraux se trouvent dans la colonne
15 vertébrale entre deux vertèbres consécutives. Un disque intervertébral comprend un anneau de cartilage muni en son centre d'un noyau gélatineux. Les disques intervertébraux sont élastiques et contribuent ainsi à l'amortissement des chocs subis par une colonne vertébrale.

 Le traitement chirurgical de la dégénérescence du disque intervertébral
20 peut nécessiter l'arthrodèse (la fusion) d'un ou plusieurs segments vertébraux en recherchant la meilleure position anatomique possible. Cette technique est permet ainsi de bloquer définitivement une ou plusieurs des articulations intervertébrales de la colonne. Afin de restaurer l'espace normal et l'angle sagittal anatomique du segment (lordose), des cages intervertébrales sont
25 implantées entre les vertèbres.

 Les cages intervertébrales peuvent être pleines ou creuses. Les cages intervertébrales creuses sont en général conçues comme une boîte possédant deux orifices, un sur la face inférieure et un sur la face supérieure ; les faces latérales peuvent aussi être ajourées.

30 Le traitement chirurgical conduit en général à aviver les plateaux vertébraux et à employer un greffon osseux, présent au sein de la cage intervertébrale quand celle-ci est creuse et/ou autour de la cage, afin de favoriser la fusion des vertèbres.

On notera que dans la chirurgie du rachis lombaire, ces cages intervertébrales sont souvent installées par voie postérieure et qu'elles ont une forme plutôt allongée pour pouvoir passer entre les racines et le fourreau dural.

Dans ce qui suit, on entend par "hauteur" d'une cage la dimension
5 mesurée dans la direction correspondant à l'épaisseur (ou hauteur) d'un disque intervertébral.

De nombreuses études ont visé à favoriser la fusion des vertèbres en cherchant à offrir des moyens permettant d'améliorer la compatibilité et la relation des cages intervertébrales avec le tissu osseux; à titre d'exemple, on
10 peut citer l'utilisation de reliefs et/ou de porosités sur la face inférieure et/ou supérieure qui peuvent être de nature à faciliter la fusion.

La compatibilité et la relation des cages intervertébrales avec le tissu osseux étant des paramètres critiques pour la qualité et la pérennité du traitement chirurgical, il existe un besoin toujours présent d'améliorer la relation
15 entre une cage intervertébrale et le tissu osseux.

A cette fin, la présente invention propose une cage intervertébrale pour arthrodèse constituée :

- d'une face supérieure et une face inférieure comprenant respectivement une zone de contact supérieure et une zone de contact
20 inférieure destinées à contacter respectivement une première vertèbre et une deuxième vertèbre consécutive à la première vertèbre, chacune de ces faces comprenant un orifice ;

- d'une partie reliant en continuité de matière la face supérieure et la face inférieure et configurée pour former une cavité destinée à recevoir
25 un greffon osseux, où ladite cavité débouche sur les orifices de chacune des faces supérieure et inférieure ;

où au moins une partie de la zone de contact supérieure et/ou inférieure est constituée d'un matériau de titane poreux d'une épaisseur d'au moins 1 mm et d'une porosité comprise entre 50 % et 90 %, où le diamètre des pores est
30 compris entre 200 μ m et 1 mm et où les pores sont répartis de manière apériodique.

On entend par « répartition des pores de manière apériodique » une répartition des pores selon une structure apériodique, c'est-à-dire selon une structure qui n'est pas construite sur la base d'un motif répété spatialement; on peut également qualifier une telle répartition d'« aléatoire » ou de
5 « stochastique ».

Grace à la présente invention, les inventeurs ont pu montrer qu'il est possible d'améliorer la compatibilité et la relation des cages intervertébrales avec le tissu osseux. On obtient ainsi des fusions stables et pérennes. On
10 constate une bonne colonisation d'une telle cage intervertébrale par le tissu osseux, avec notamment une pénétration efficace de tissus osseux dans la partie de la zone de contact supérieure et/ou inférieure constituée d'un tel matériau de titane poreux. La relation entre une cage intervertébrale et le tissu osseux est ainsi avantageusement améliorée.

15

La présente invention vise également une cage intervertébrale pour arthrodèse comprenant les caractéristiques énoncées dans les modes de réalisations suivants, qui peuvent se combiner selon toutes les configurations techniquement envisageables :

- 20 • le matériau de titane poreux est constitué d'au moins 95 % en poids de titane métallique, par exemple d'au moins 99 % en poids de titane métallique ;
- la porosité du matériau de titane poreux est comprise entre 60 % et 80 % ;
- 25 • le diamètre des pores du matériau de titane poreux est compris entre 500 μm et 900 μm , par exemple entre 700 μm et 800 μm ;
- la partie de la zone de contact supérieure et/ou inférieure constituée d'un matériau de titane poreux occupe une surface supérieure ou égale à 30 % de la surface de la zone de contact respectivement supérieure
30 et/ou inférieure ;
- le matériau de titane poreux est constitué d'une pluralité de filaments en matériau de titane dense, entrecroisés et en partie jointifs, où les pores sont formés par l'espace compris entre ces filaments et où les

filaments sont de section sensiblement circulaire d'un diamètre compris entre 50 et 500 μm , par exemple compris entre 100 et 300 μm ;

- 5 • la partie reliant en continuité de matière la face supérieure et la face inférieure comprend une ouverture adaptée à recevoir un dispositif de préhension de ladite cage intervertébrale ;
- la cage intervertébrale est allongée, la longueur de la face supérieure et de la face inférieure est égale ou supérieure au double de leur largeur, par exemple la longueur est comprise entre 15 mm et 40 mm et la largeur est comprise entre 5 mm et 15 mm ;
- 10 • l'orifice de la face supérieure et celui de la face inférieure sont allongés et la longueur de chacun des orifices est égale ou supérieure au double de leur largeur, par exemple la longueur est comprise entre 10 mm et 20 mm et la largeur est comprise entre 3 mm et 8 mm ;
- le matériau de titane poreux, d'une porosité comprise entre 50 % et 15 90 %, où le diamètre des pores est compris entre 200 μm et 1 mm et où les pores sont répartis de manière aperiodique, est produit par fabrication additive (aussi appelé impression en trois dimensions) ;
- la cage intervertébrale est constituée d'un matériau de titane de composition chimique sensiblement constante et la densité du matériau 20 de titane diffère entre au moins deux parties de la cage; selon un autre mode de réalisation, la cage intervertébrale est constituée d'un ou plusieurs matériau(x) biocompatible(s) et du matériau de titane poreux, et la composition chimique du (ou desdits) matériau(x) biocompatible(s) diffère de celle du matériau de titane poreux.

25

D'autres particularités et avantages de la présente invention ressortiront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, illustrés par les figures annexées, où :

30 Les figures 1 et 2 représentent des schémas de deux modes de réalisation de cages intervertébrales pour arthrodèse.

La figure 3 montre une image d'un exemple de matériau de titane poreux constituant au moins une partie de la zone de contact supérieure et/ou

inférieure d'une cage intervertébrale pour arthrodèse selon la présente invention.

Les cages intervertébrales pour arthrodèse représentées sur les figures 1 et 2, respectivement notées 1 et 2, comprennent une face supérieure 10 et une face inférieure 20 ; chacune de ces faces comprend une zone de contact, respectivement supérieure 11 et inférieure (non représentée), destinée à contacter respectivement une première vertèbre et une deuxième vertèbre consécutive à la première vertèbre ; chacune de ces faces comprend également un orifice 15 ; dans les cages représentées, la face supérieure 10 est la symétrie miroir de la face inférieure 20. Les deux faces, supérieure et inférieure, sont en regard l'une de l'autre et sont en général légèrement inclinées l'une par rapport à l'autre, d'un angle par exemple compris entre 0° et 20° ; cet angle correspond à la lordose entre les deux vertèbres consécutives. Ces deux faces sont reliées en continuité de matière par une partie 30. Cette partie 30 comprend notamment une paroi qui est en général sensiblement perpendiculaire aux faces supérieure et inférieure. Cette paroi peut faire le tour du pourtour des faces supérieure et inférieure comme représenté en figure 1 ou seulement d'une partie du pourtour des faces supérieure et inférieure comme représenté en figure 2. Cette partie 30 assure la rigidité mécanique de la cage intervertébrale et est configurée pour permettre de résister aux efforts appliqués entre deux vertèbres consécutives. La partie 30 est configurée pour former une cavité 35 destinée à recevoir un greffon osseux. Ladite cavité 35 débouche sur les orifices de chacune des faces supérieure et inférieure. De telles cages intervertébrales sont dites « monoblocs » et la face supérieure 10 n'est pas mobile par rapport à la face inférieure 20.

Les cages intervertébrales pour arthrodèse des figures 1 et 2 sont allongées et la longueur L de la face supérieure (dans ce cas similaire à celle de la face inférieure) est égale ou supérieure au double de leur largeur l ; à titre d'exemple cette longueur est comprise entre 15 mm et 40 mm et cette largeur est comprise entre 5 mm et 15 mm.

La partie 30 reliant en continuité de matière les deux faces supérieure et inférieure comprend deux faces longitudinales 31 disposées selon un axe correspondant à la longueur et deux faces latérales 32 (pour la figure 1) ou 34

(pour la figure 2) disposées selon un axe correspondant à la largeur. Dans les exemples représentés, les faces longitudinales 31 comprennent des zones 33 amincies, par exemple formées par une structure en résille. Ces zones peuvent être partiellement ou totalement dépourvues de matière.

5 Les cages intervertébrales pour arthrodèse des figures 1 et 2 ont un orifice sur la face supérieure (similaire à celui de la face inférieure) allongé et la longueur de l'orifice est égale ou supérieure au double de sa largeur ; par exemple cette longueur est comprise entre 10 mm et 25 mm et cette largeur est comprise entre 3 mm et 8 mm.

10 La cage intervertébrale pour arthrodèse 1 de la figure 1 est sensiblement parallélépipédique et comprend deux faces longitudinales parallèles et deux faces latérales parallèles. Ces faces longitudinales et latérales sont perpendiculaires entre elles et en général légèrement inclinées par rapport à la normale de la face supérieure et/ou par rapport à la normale de la face
15 inférieure de ladite cage. Une face latérale comprend par ailleurs une cavité 36; cette cavité est destinée à recevoir une extrémité d'une pièce faisant partie d'un dispositif de préhension de la cage intervertébrale ; un tel dispositif de préhension est de nature à permettre au chirurgien de manipuler puis de disposer la cage intervertébrale entre deux vertèbres. Dans le cas du présent
20 exemple, la cavité disposée sur une des faces latérales est filetée et permet à la pièce faisant partie d'un dispositif de préhension de s'y fixer, cette pièce est du type d'une vis.

La cage intervertébrale pour arthrodèse 2 de la figure 2 est de forme en « croissant » et comprend deux faces longitudinales incurvées, parallèles l'une
25 à l'autre. Les deux faces latérales sont sensiblement de forme demi-cylindrique, chacune en symétrie miroir de l'autre, et rejoignent en les tangeant les faces longitudinales incurvées. Ces faces longitudinales et latérales sont en général légèrement inclinées par rapport à la normale de la face supérieure et/ou par rapport à la normale de la face inférieure de ladite cage. Une face latérale
30 comprend par ailleurs une zone 37 qui est destinée à coopérer avec une extrémité d'une pièce faisant partie d'un dispositif de préhension de la cage intervertébrale. Dans le cas du présent exemple, ladite zone disposée sur une des faces latérales comprend une partie cylindrique située entre la face

supérieure et la face inférieure de la cage et en retrait des pourtours de ces faces. Cette partie cylindrique permet de manipuler la cage grâce à un dispositif de préhension comprenant une partie du type d'une pince.

5 Dans les présents exemples selon l'invention, les zones de contact, supérieure et inférieure, des faces respectivement supérieure et inférieure des cages intervertébrales représentées sur les figures 1 et 2 sont constituées d'un matériau de titane poreux d'une épaisseur d'au moins 1 mm et d'une porosité comprise entre 50 % et 90 %, où le diamètre des pores, DP, est compris entre 200 μ m et 1 mm et où les pores sont répartis de manière apériodique.

10

La figure 3 montre une image d'un exemple d'un tel matériau de titane poreux. Cette image a été prise grâce à un microscope électronique à balayage dont la tension du faisceau d'électrons est réglée à 15 kV. L'image est un carré dont la dimension d'un côté correspond à une dimension de 3,6 mm. On voit
15 distinctement apparaître un matériau continu constitué d'une pluralité de filaments 100 se rejoignant par endroits et séparés par du vide en autres endroits. Le matériau est donc de type « ramifié » selon une structure tridimensionnelle. Les filaments, entrecroisés et en partie jointifs, sont en matériau de titane dense. L'espace compris entre ces filaments forme une
20 pluralité de pores. Dans l'exemple représenté, les filaments sont de section sensiblement circulaire d'un diamètre, DF, sensiblement égal à 200 μ m et les pores ont un diamètre, DP, sensiblement compris entre 500 μ m et 700 μ m. Les pores sont répartis de manière apériodique.

25 Selon un mode de réalisation, le matériau de titane poreux est constitué de titane non allié (contenant au moins 99% de titane en poids) ; selon un autre mode de réalisation, le matériau de titane poreux est constitué de titane allié, par exemple d'un alliage comprenant de l'aluminium et du vanadium, connu sous la nomenclature Ti6Al4V ou TA6V. De tels matériaux sont biocompatibles.

30

Selon un mode de réalisation, l'ensemble de la cage intervertébrale est composé d'un unique matériau de titane et seule la densité de ce matériau varie en fonction des parties de la cage intervertébrale; selon un autre mode de

réalisation, la cage intervertébrale est constituée d'un ou plusieurs matériau(x) biocompatible(s) et du matériau de titane poreux et la composition chimique du (ou desdits) matériau(x) biocompatible(s) diffère de celle du matériau de titane poreux. A titre d'exemple, le matériau biocompatible, différent du matériau de titane poreux, est un polymère, par exemple connu sous la dénomination de PEEK. Dans un tel exemple, il est possible de réaliser l'essentiel de la cage intervertébrale dans ledit matériau biocompatible et d'adjoindre sur une face supérieure et/ou une face inférieure de la cage intervertébrale au moins une partie de la zone de contact constituée d'un matériau de titane poreux. Une telle adjonction peut être réalisée par toute technique connue d'un homme du métier susceptible de permettre de « rapporter » un matériau de titane poreux sur un autre matériau.

Selon un mode de réalisation, le matériau de titane poreux est fabriqué par fabrication additive (autrement appelé impression en trois dimensions). On entend par « fabrication additive » des procédés de fabrications d'ajout de matière, la plupart du temps assistés par ordinateur. Elle est définie par l'ASTM comme étant le procédé de mise en forme d'une pièce par ajout de matière, par empilement de couches successives, en opposition aux procédés par retrait de matière, tel que l'usinage. On donne communément le nom d'« impression tridimensionnelle » (impression 3D) à une telle technologie. On cite à titre d'exemple des procédés tels que le frittage par laser, comme notamment le frittage sélectif laser (SLS), le frittage laser direct de métal (DMLS) ou encore le E-Beam (EBM). Des « imprimantes » utilisent un laser qui vient durcir une poudre métallique en certains endroits, pour donner forme à l'objet final. On cite également à titre d'exemple des procédés tels que le frittage par faisceaux d'électrons, connu notamment sous l'appellation « EBM » pour « Electron Beam Melting ».

REVENDEICATIONS

1. Cage intervertébrale (1, 2) pour arthrodèse constituée :
 - d'une face supérieure (10) et une face inférieure (20) comprenant respectivement une zone de contact supérieure (11) et une zone de contact inférieure destinées à contacter respectivement une première vertèbre et une deuxième vertèbre consécutive à la première vertèbre, chacune de ces faces comprenant un orifice (15) ;
 - d'une partie (30) reliant en continuité de matière la face supérieure (10) et la face inférieure (20) et configurée pour former une cavité (35) destinée à recevoir un greffon osseux, où ladite cavité débouche sur les orifices de chacune des faces supérieure et inférieure ;caractérisée en ce qu'au moins une partie de la zone de contact supérieure et/ou inférieure est constituée d'un matériau de titane poreux d'une épaisseur d'au moins 1 mm et d'une porosité comprise entre 50 % et 90 %, où le diamètre des pores, DP, est compris entre 200 μ m et 1 mm et où les pores sont répartis de manière aperiodique.
2. Cage intervertébrale selon la revendication précédente caractérisée en ce que le matériau de titane poreux est constitué d'au moins 95 % en poids de titane métallique, par exemple d'au moins 99 % en poids de titane métallique.
3. Cage intervertébrale selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la porosité du matériau de titane poreux est comprise entre 60 % et 80 %.
4. Cage intervertébrale selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que le diamètre des pores du matériau de titane poreux est compris entre 500 μ m et 900 μ m, par exemple entre 700 μ m et 800 μ m.
5. Cage intervertébrale selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la partie de la zone de contact supérieure et/ou inférieure constituée d'un matériau de titane poreux occupe une surface

supérieure ou égale à 30 % de la surface de la zone de contact respectivement supérieure et/ou inférieure.

- 5 6. Cage intervertébrale selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que le matériau de titane poreux est constitué d'une pluralité de filaments en matériau de titane dense, entrecroisés et en partie jointifs, où les pores sont formés par l'espace compris entre ces filaments (100) et où les filaments sont de section sensiblement circulaire d'un diamètre, DF, compris entre 50 et 500 μm , par exemple compris entre 100 et 300 μm .

10

7. Cage intervertébrale selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la partie reliant en continuité de matière la face supérieure et la face inférieure comprend une ouverture (36, 37) adaptée à
15 recevoir un dispositif de préhension de ladite cage intervertébrale.

8. Cage intervertébrale selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la cage intervertébrale est allongée et en ce que la longueur de la face supérieur et de la face inférieur est égale ou supérieure au
20 double de leur largeur, par exemple d'une longueur comprise entre 15 mm et 40 mm et d'une largeur comprise entre 5 mm et 15 mm.

9. Cage intervertébrale selon la revendication précédente caractérisée en ce que l'orifice de la face supérieure et celui de la face inférieure sont allongés
25 et en ce que la longueur de chacun des orifices est égale ou supérieure au double de leur largeur, par exemple d'une longueur comprise entre 10 mm et 25 mm et d'une largeur comprise entre 3 mm et 8 mm.

10. Cage intervertébrale selon l'une des revendications précédentes
30 caractérisée en ce que le matériau de titane poreux, d'une porosité comprise entre 50 % et 90 %, où le diamètre des pores est compris entre 200 μm et 1 mm et où les pores sont répartis de manière apériodique, est produit par fabrication additive.

11. Cage intervertébrale selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la cage intervertébrale est constituée d'un matériau de titane de composition chimique sensiblement constante et que la densité du matériau de titane diffère entre au moins deux parties de la cage.

5

12. Cage intervertébrale selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisée en ce que la cage intervertébrale est constituée d'un ou plusieurs matériau(x) biocompatible(s) et du matériau de titane poreux et où la composition chimique du (ou desdits) matériau(x) biocompatible(s) diffère de celle du matériau de

10 titane poreux.

15

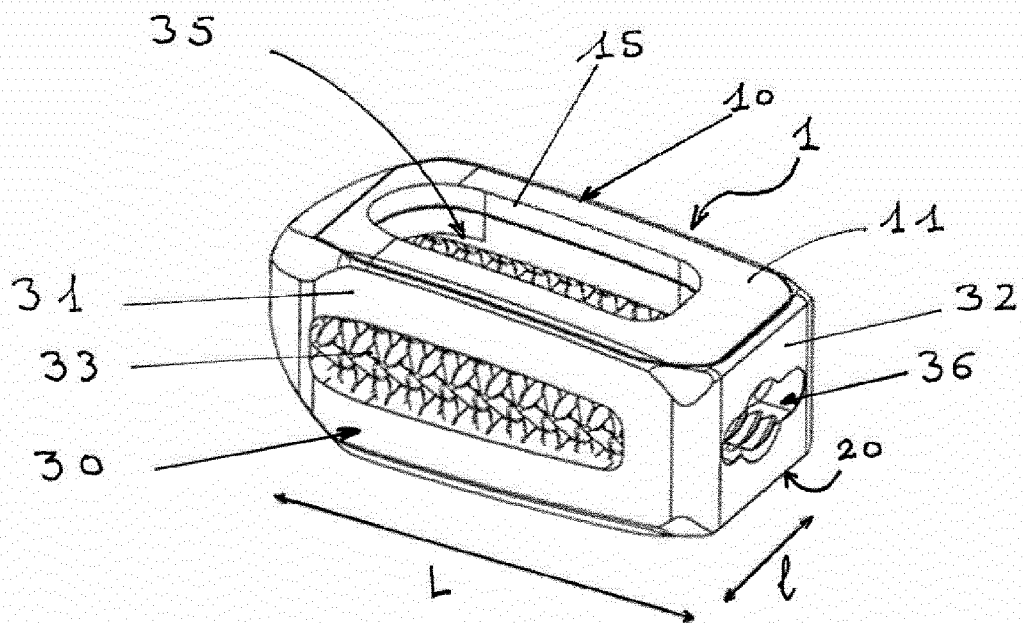


FIG. 1

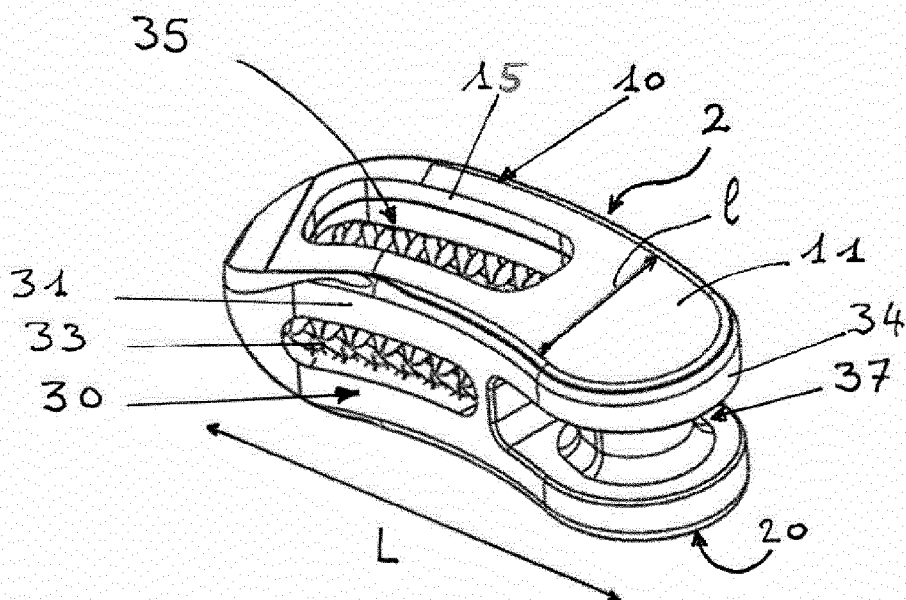
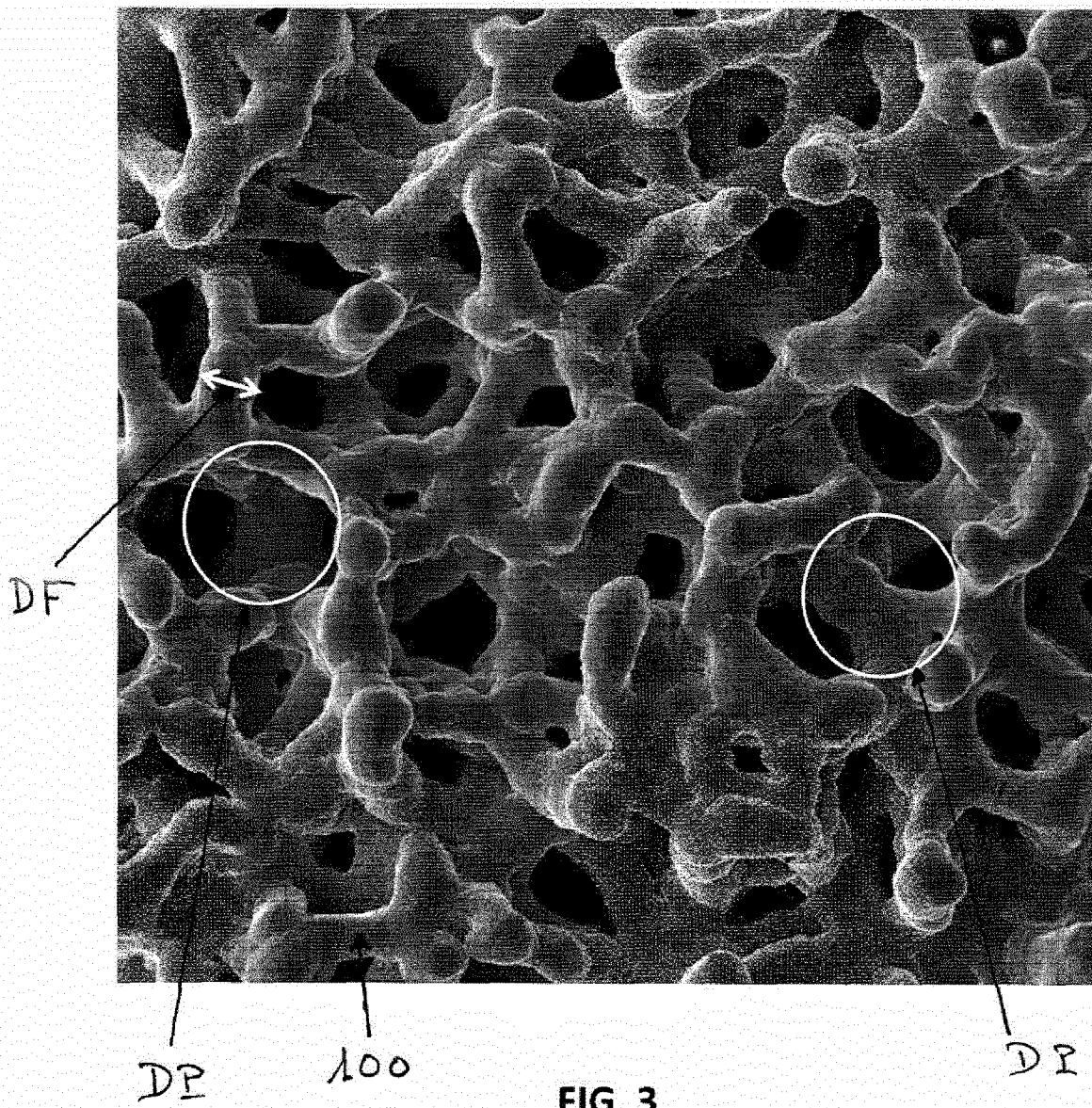


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/066316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F2/44
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)
A61F

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011/071635 A1 (ZHANG KAI [US] ET AL) 24 March 2011 (2011-03-24) paragraph [0032] - paragraph [0033]; figures 1,7 paragraph [0035] paragraph [0039] paragraph [0043]	1-5
Y	US 5 443 515 A (COHEN ROBERT C [US] ET AL) 22 August 1995 (1995-08-22) column 4, line 4 - line 10	1-5
A	DE 20 2013 006282 U1 (MAXXSPINE LTD [DE]) 14 April 2014 (2014-04-14) paragraph [0004] - paragraph [0005]; claim 1	1,4,6
	----- -/--	



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

24 August 2016

Date of mailing of the international search report

02/09/2016

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

Korth, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/066316

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/018325 A1 (TITAN SPINE LLC [US]; ULLRICH PETER F JR [US]; PATTERSON CHAD J [US];) 30 January 2014 (2014-01-30) figure 1 -----	1,5
A	FR 2 889 442 A1 (ASS POUR LES TRANSFERTS DE TEC [FR]; INST NAT SANTE RECH MED [FR]) 9 February 2007 (2007-02-09) page 9, line 11 - line 18 -----	1
A	US 2013/325142 A1 (HUNTER CHRISTOPHER J [US] ET AL) 5 December 2013 (2013-12-05) paragraph [0028] -----	1
A	DE 10 2008 044951 A1 (SMITH & NEPHEW ORTHOPAEDICS AG [CH]) 6 August 2009 (2009-08-06) claims 7-9 -----	1
A	WO 03/013396 A1 (STANMORE IMPLANTS WORLDWIDE [GB]; UNWIN PAUL [GB]; BLUNN GORDON [GB];) 20 February 2003 (2003-02-20) claims 2,4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/066316

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011071635 A1	24-03-2011	AU 2010298687 A1 CN 102612351 A EP 2477578 A1 US 2011071635 A1 US 2013116792 A1 US 2013218280 A1 US 2015005885 A1 WO 2011037668 A1	05-04-2012 25-07-2012 25-07-2012 24-03-2011 09-05-2013 22-08-2013 01-01-2015 31-03-2011
US 5443515 A	22-08-1995	AU 1604295 A US 5443515 A WO 9520370 A1	15-08-1995 22-08-1995 03-08-1995
DE 202013006282 U1	14-04-2014	NONE	
WO 2014018325 A1	30-01-2014	EP 2877128 A1 WO 2014018325 A1	03-06-2015 30-01-2014
FR 2889442 A1	09-02-2007	FR 2889442 A1 WO 2007017612 A2	09-02-2007 15-02-2007
US 2013325142 A1	05-12-2013	EP 2855722 A1 US 2013325142 A1 WO 2013181141 A1	08-04-2015 05-12-2013 05-12-2013
DE 102008044951 A1	06-08-2009	DE 102008044951 A1 EP 2237808 A2 WO 2009097968 A2	06-08-2009 13-10-2010 13-08-2009
WO 03013396 A1	20-02-2003	AT 363248 T BR 0211843 A CA 2457048 A1 CN 1568167 A DE 60220413 T2 EP 1414376 A1 ES 2287302 T3 HU 0401035 A2 JP 4385285 B2 JP 2004537370 A KR 20040050893 A MX PA04001223 A NO 20041039 A NZ 531070 A RU 2305514 C2 US 2004243237 A1 WO 03013396 A1 ZA 200401080 B	15-06-2007 24-08-2004 20-02-2003 19-01-2005 31-01-2008 06-05-2004 16-12-2007 30-05-2005 16-12-2009 16-12-2004 17-06-2004 27-05-2004 11-03-2004 30-06-2006 10-09-2007 02-12-2004 20-02-2003 18-04-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/066316

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61F2/44 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) A61F		
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		
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 2011/071635 A1 (ZHANG KAI [US] ET AL) 24 mars 2011 (2011-03-24) alinéa [0032] - alinéa [0033]; figures 1,7 alinéa [0035] alinéa [0039] alinéa [0043]	1-5
Y	US 5 443 515 A (COHEN ROBERT C [US] ET AL) 22 août 1995 (1995-08-22) colonne 4, ligne 4 - ligne 10	1-5
A	DE 20 2013 006282 U1 (MAXXSPINE LTD [DE]) 14 avril 2014 (2014-04-14) alinéa [0004] - alinéa [0005]; revendication 1	1,4,6
	----- -/-	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 24 août 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 02/09/2016
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 Korth, C

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	WO 2014/018325 A1 (TITAN SPINE LLC [US]; ULLRICH PETER F JR [US]; PATTERSON CHAD J [US];) 30 janvier 2014 (2014-01-30) figure 1 -----	1,5
A	FR 2 889 442 A1 (ASS POUR LES TRANSFERTS DE TEC [FR]; INST NAT SANTE RECH MED [FR]) 9 février 2007 (2007-02-09) page 9, ligne 11 - ligne 18 -----	1
A	US 2013/325142 A1 (HUNTER CHRISTOPHER J [US] ET AL) 5 décembre 2013 (2013-12-05) alinéa [0028] -----	1
A	DE 10 2008 044951 A1 (SMITH & NEPHEW ORTHOPAEDICS AG [CH]) 6 août 2009 (2009-08-06) revendications 7-9 -----	1
A	WO 03/013396 A1 (STANMORE IMPLANTS WORLDWIDE [GB]; UNWIN PAUL [GB]; BLUNN GORDON [GB];) 20 février 2003 (2003-02-20) revendications 2,4 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/066316

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2011071635 A1	24-03-2011	AU 2010298687 A1 CN 102612351 A EP 2477578 A1 US 2011071635 A1 US 2013116792 A1 US 2013218280 A1 US 2015005885 A1 WO 2011037668 A1	05-04-2012 25-07-2012 25-07-2012 24-03-2011 09-05-2013 22-08-2013 01-01-2015 31-03-2011
US 5443515 A	22-08-1995	AU 1604295 A US 5443515 A WO 9520370 A1	15-08-1995 22-08-1995 03-08-1995
DE 202013006282 U1	14-04-2014	AUCUN	
WO 2014018325 A1	30-01-2014	EP 2877128 A1 WO 2014018325 A1	03-06-2015 30-01-2014
FR 2889442 A1	09-02-2007	FR 2889442 A1 WO 2007017612 A2	09-02-2007 15-02-2007
US 2013325142 A1	05-12-2013	EP 2855722 A1 US 2013325142 A1 WO 2013181141 A1	08-04-2015 05-12-2013 05-12-2013
DE 102008044951 A1	06-08-2009	DE 102008044951 A1 EP 2237808 A2 WO 2009097968 A2	06-08-2009 13-10-2010 13-08-2009
WO 03013396 A1	20-02-2003	AT 363248 T BR 0211843 A CA 2457048 A1 CN 1568167 A DE 60220413 T2 EP 1414376 A1 ES 2287302 T3 HU 0401035 A2 JP 4385285 B2 JP 2004537370 A KR 20040050893 A MX PA04001223 A NO 20041039 A NZ 531070 A RU 2305514 C2 US 2004243237 A1 WO 03013396 A1 ZA 200401080 B	15-06-2007 24-08-2004 20-02-2003 19-01-2005 31-01-2008 06-05-2004 16-12-2007 30-05-2005 16-12-2009 16-12-2004 17-06-2004 27-05-2004 11-03-2004 30-06-2006 10-09-2007 02-12-2004 20-02-2003 18-04-2005