

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 091 648

②1 N° d'enregistrement national : 19 00229

⑤1 Int Cl⁸ : A 61 F 2/44 (2019.01)

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.01.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.07.20 Bulletin 20/29.

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) : RAZIAN Hassan — FR.

⑦2 Inventeur(s) : HASSAN Salar et RAZIAN Sam.

⑦3 Titulaire(s) : RAZIAN Hassan.

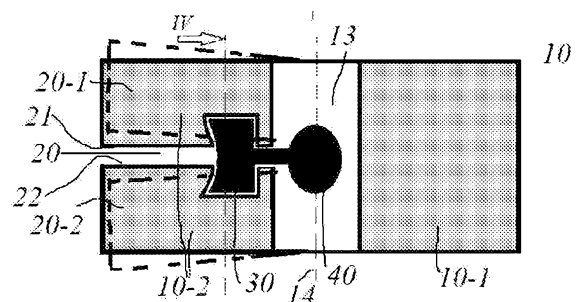
⑦4 Mandataire(s) : ABRITT.

⑤4 Cage intervertébrale.

⑤7 La présente invention concerne les cages intervertébrales.

La cage selon l'invention comporte un corps 10 délimité par deux faces opposées 11, 12 et constitué de deux parties 10-1, 10-2 séparées par un espace 13 constitué d'une percée selon un axe de percée 14 perpendiculaire aux plans des deux faces 11, 12 et de moyens pour solidariser entre elles ces deux parties ; une fente 20 réalisée dans l'une 10-2 des deux parties selon une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe de percée 14, la fente découpant la partie dans laquelle elle est réalisée en deux blocs 20-1, 20-2 solidaires de l'autre partie 10-1 ; un patin 30 positionné dans la fente 20 au contact des deux blocs 20-1, 20-2 et conformé pour réaliser un effet de coin quand il est déplacé au contact des deux blocs dans au moins une portion de la fente ; et des moyens 40 pour commander le déplacement du patin 30 de façon qu'il soit apte à parcourir la portion de fente pour obtenir un déplacement angulaire des deux blocs 20-1, 20-2 l'un par rapport à l'autre.

Figure 2



FR 3 091 648 - A1



Description

Titre de l'invention : Cage intervertébrale

- [0001] La présente invention concerne les cages intervertébrales.
- [0002] Il est connu que, selon les traumatismes subis par la colonne vertébrale d'un patient, les praticiens sont amenés à effectuer, sur cette colonne vertébrale, deux sortes d'intervention chirurgicale.
- [0003] Quand le traumatisme ne concerne qu'un disque intervertébral et que les deux vertèbres consécutives encadrant ce disque sont en bon état, le praticien peut opter pour le remplacement du disque par une prothèse dont la fonctionnalité est sensiblement équivalente à celle du disque originel, c'est-à-dire laissant aux deux vertèbres la possibilité de se déplacer l'une par rapport à l'autre dans des mouvements de rotation et/ou de translation.
- [0004] En revanche, quand le traumatisme est plus important, le praticien peut choisir de solidariser les deux vertèbres consécutives par ostéosynthèse. Pour ce faire, le disque intervertébral est partiellement ou en totalité détruit et remplacé par une cage intersomatique associée généralement à un élément favorisant l'ostéosynthèse, par exemple un greffon osseux.
- [0005] Ces cages intersomatiques sont implantables par plusieurs techniques, qui sont connues par les praticiens sous les termes : (i) la fusion lombaire postérieure PLIF, (ii) la fusion lombaire intersomatique TLIF (Transforaminal Lumbar Interbody Fusion : arthrolyse intersomatique lombaire par voie transforaminale), (iii) la fusion lombaire intersomatique antérieure ALIF, etc., chacune de ces techniques ayant ses avantages et ses inconvénients.
- [0006] La technique TLIF permet au praticien d'opérer en empruntant la voie la plus courte, mais elle est très délicate car son chemin passe très près d'éléments essentiels pour la vie du patient, à savoir la moelle épinière et les deux nerfs qui commandent notamment les mouvements du patient.
- [0007] C'est pour cette raison que certains praticiens optent parfois pour la voie dite "antérieure" qui implique un chemin d'intervention beaucoup plus long, mais en théorie moins dangereux pour le patient. A contrario, le temps d'intervention est plus long que celui par la voie postérieure, ce qui peut présenter un inconvénient pour la santé et la récupération du patient.
- [0008] Aussi a-t-il été réalisé de nombreux systèmes pour remplacer un disque entre deux vertèbres consécutives, qui permettent une implantation par la voie postérieure.
- [0009] De tels systèmes sont par exemple décrits et illustrés dans les US/20050027360, WO2008/016598 et WO/0044288. Ces systèmes sont malgré tout relativement complexes, encombrants et difficiles à utiliser.

[0010] Le Demandeur a, lui aussi, réalisé de tels systèmes, par exemple ceux décrits dans les FR2914842 et FR2958151.

[0011] La présente invention a pour but de réaliser une cage intervertébrale constituant un perfectionnement aux cages intervertébrales de l'art antérieur, qui peut être utilisée seule ou dans les systèmes de l'art antérieur notamment comme ceux décrits dans les deux documents au nom du Demandeur cités ci-dessus, et qui permet en outre de corriger certaines malformations de la colonne vertébrale, par exemple une lordose ou une cyphose trop prononcée.

[0012] Plus précisément, la présente invention a pour objet une cage intervertébrale comportant un corps oblong délimité par deux faces opposées sensiblement planes, ledit corps oblong étant constitué de deux parties séparées par un espace et de moyens pour solidariser entre elles ces deux parties, ledit espace étant constitué d'une percée traversante réalisée dans ledit corps oblong selon un axe de percée qui est sensiblement perpendiculaire aux plans des deux faces opposées, ladite percée traversante débouchant sur ces deux faces opposées, ladite cage étant caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre :

- une fente longitudinale réalisée dans l'une des deux parties selon une direction qui est sensiblement perpendiculaire audit axe de percée, ladite fente découpant la partie dans laquelle elle est réalisée en deux blocs solidaires de l'autre partie,
- un patin apte à être positionné dans ladite fente au contact des deux blocs, ledit patin étant conformé pour réaliser un effet de coin quand il est déplacé au contact des deux blocs dans au moins une portion de la fente, et
- des moyens pour commander le déplacement du patin de façon qu'il soit apte à parcourir ladite portion de fente pour obtenir un déplacement angulaire des deux blocs l'un par rapport à l'autre.

Description des dessins

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif, dans lesquels :

- [fig.1] La figure 1 est une vue en perspective cavalière schématisée d'un mode de réalisation de la cage intervertébrale selon l'invention,
- [fig.2] La figure 2 est une vue en coupe de la cage intervertébrale représentée sur la figure 1, selon le plan P référencé sur cette figure 1,
- [fig.3] La figure 3 est une vue de dessus du mode de réalisation selon les figures 1 et 2, et
- [fig.4] La figure 4 est une vue en coupe partielle, selon le plan référencé IV sur la figure 2.

- [0014] Il est tout d'abord précisé que ces quatre figures ne représentent qu'un seul mode de réalisation de l'objet selon l'invention, même s'il est schématisé, mais qu'il peut en exister d'autres qui répondent à la définition de cette invention.
- [0015] Il est en outre précisé que, lorsque, selon la définition de l'invention, l'objet de l'invention comporte "au moins un" élément ayant une fonction donnée, le mode de réalisation décrit peut comporter plusieurs de ces éléments. Réciproquement, si le mode de réalisation de l'objet selon l'invention tel qu'illustré comporte plusieurs éléments de fonction identique et si, dans la description, il n'est pas spécifié que l'objet selon cette invention doit obligatoirement comporter un nombre particulier de ces éléments, l'objet de l'invention pourra être défini comme comportant "au moins un" de ces éléments.
- [0016] Il est précisé que lorsque, dans la présente description, une expression définit à elle seule, sans mention particulière spécifique la concernant, un ensemble de caractéristiques structurelles, ces caractéristiques peuvent être prises, pour la définition de l'objet de la protection demandée, quand cela est techniquement possible, soit séparément, soit en combinaison totale et/ou partielle.
- [0017] Il est de plus précisé que, dans la présente description, si l'adverbe "sensiblement" est associé à un qualificatif d'un moyen donné, ce qualificatif doit être compris au sens strict ou approché.
- [0018] Enfin, il est à noter que les dimensions des éléments constitutifs de la cage selon l'invention représentés sur ces figures ne représentent pas obligatoirement la réalité et que les différentes échelles utilisées dans ces dessins n'ont été choisies que pour faciliter la compréhension de l'objet de l'invention. L'homme du métier saura, sans aucune difficulté, définir ces dimensions selon l'utilisation et les applications possibles d'une telle cage.
- [0019] En référence aux figures annexées, la présente invention concerne une cage intervertébrale comportant un corps oblong 10 délimité par deux faces opposées 11, 12 sensiblement planes. Ce corps 10 peut être de différentes formes et en différents matériaux connus des hommes du métier. Quant aux deux faces opposées 11, 12 définies comme sensiblement planes, elles peuvent comporter des portions non planes, par exemple portant des picots ou analogues. Au sens de la présente invention, dans leur forme générale et pour faciliter la description, elles sont cependant définies comme planes ou similaires, et sensiblement parallèle entre elles.
- [0020] Dans le mode de réalisation schématique selon la figure 1, le corps 10 est de forme sensiblement parallélépipédique. Cette forme a été choisie pour faciliter la compréhension de l'invention. Mais la forme générale de ce corps 10 peut avantageusement être comme celle représentée sur les figures 2 et 3 du FR2914842 au nom du Demandeur cité au préambule de la présente description.

- [0021] Selon une caractéristique de l'invention, ce corps oblong 10 est constitué de deux parties 10-1, 10-2 séparées par un espace 13 et de moyens pour solidariser entre elles ces deux parties, l'espace 13 étant constitué d'une percée traversante réalisée dans le corps selon un axe de percée 14 qui est sensiblement perpendiculaire aux plans des deux faces opposées 11, 12, la percée traversante débouchant sur ces deux faces opposées.
- [0022] Dans le mode de réalisation illustré, les moyens pour solidariser les deux parties 10-1, 10-2 sont constitués par deux traverses qui relient respectivement les deux extrémités des deux parties 10-1, 10-2. Il est cependant noté que, bien que la réalisation illustrée soit préférée, la cage peut ne comporter qu'une seule des deux traverses.
- [0023] Selon une autre caractéristique de l'invention, la cage comporte une fente longitudinale 20 réalisée dans l'une 10-2 des deux parties selon une direction qui est sensiblement perpendiculaire à l'axe de percée 14, cette fente découpant la partie 10-2 dans laquelle elle est réalisée en deux blocs 20-1, 20-2 solidaires de l'autre partie 10-1.
- [0024] La cage comporte en outre un patin 30 apte à être positionné dans la fente 20 au contact des deux blocs 20-1, 20-2 et conformé pour réaliser un effet de coin quand il est déplacé au contact des deux blocs dans au moins une portion de la fente 20, et des moyens 40 pour commander le déplacement du patin 30 de façon qu'il soit apte à parcourir la portion de fente pour obtenir un déplacement angulaire des deux blocs 20-1, 20-2 l'un par rapport à l'autre, comme illustré en traits interrompus sur la figure 2. La fonction de cette caractéristique sera explicitée ci-après.
- [0025] Selon une réalisation avantageuse possible, la fente 20 découpe la partie 10-2 dans laquelle elle est réalisée en deux blocs 20-1, 20-2 solidaires de l'autre partie 10-1 de façon que, sur la portion de fente, les deux parois 21, 22 de cette portion de fente 20 fassent entre elles un angle non nul, figure 4.
- [0026] Les moyens 40 pour commander le déplacement du patin 30 mentionnés ci-avant peuvent présenter différentes structures. Cependant, de façon préférentielle, ils sont constitués, comme illustré sur les figures, par un contre-patin 431 situé dans l'espace 13, des moyens pour solidariser ce contre-patin 431 avec le patin 30, par exemple une patte enclipsable ou analogue, un lien 432 par exemple de traction monté coulissant dans un orifice 435 réalisé dans le corps 10, par exemple au niveau d'une des traverses, de façon qu'une première extrémité 433 du lien 432 soit située dans l'espace 13 et sa seconde extrémité 434 (extrémité proximale) située en dehors du corps 10, et des moyens pour relier, par des moyens d'attache enclipsables-déclipsables 439, la première extrémité (distale) 433 du lien 432 au contre-patin 431.
- [0027] Selon une autre caractéristique de l'invention, la cage comporte en outre des moyens de guide, non illustrés, pour permettre l'introduction du corps oblong 10 entre deux vertèbres, optionnellement par la voie dite « transforaminale » (i.e. TLIF = Trans-

foraminal Lumbar Interbody Fusion : arthrodèse intersomatique lombaire par voie transforaminale, voir par exemple la description avec le lien «http://www.icv-bordeaux.fr/pathologies/deformations/adulte/role_cage1.pdf »). Ces moyens sont connus en eux-mêmes, notamment par les deux documents cités au préambule de la présente description au nom du Demandeur, et ne seront donc pas plus amplement décrits ici, dans le seul but de simplifier cette description.

- [0028] Il est précisé que ces moyens de guide et les moyens 40 pour déplacer le patin peuvent être couplés entre eux pour minimiser le nombre d'éléments constitutifs de la cage. Ces moyens de couplage étant du domaine de l'homme du métier, ils ne seront pas spécifiquement décrits ici, dans le seul but de simplifier la présente description.
- [0029] Comme mentionné ci-avant, le corps oblong 10 se présente avantageusement sous une forme oblongue dite en « haricot ».
- [0030] Selon une autre caractéristique de l'invention, le patin 30 est situé dans deux rainures correspondantes respectivement réalisées dans les deux parois 21, 22 de la fente 20 et, pour plus de sécurité, la section transversale de ces deux rainures correspondantes est sensiblement en queue d'aronde (la figure 2 en illustre une forme, d'autres sont possibles), le patin 30 ayant une section transversale sensiblement complémentaire de la section transversale des deux rainures correspondantes.
- [0031] Cette structure permet de maintenir avec sécurité les deux blocs 20-1, 20-2 l'un par rapport à l'autre, notamment lors de l'introduction de la cage entre deux vertèbres selon les procédures citées ci-avant.
- [0032] La cage dont la structure a été définie ci-dessus, s'utilise de la façon suivante : elle est introduite entre deux vertèbres comme décrit dans les deux documents au nom du Demandeur cités au préambule. Quand le corps 10 est bien positionné entre ces deux vertèbres au souhait du praticien, si ce dernier veut corriger une lordose entre les deux vertèbres, il actionne le lien 432, par exemple en traction selon le mode de réalisation illustré, pour que le patin 30 coulisse dans la fente 20 et écarte angulairement, par déformation au moins élastique, les deux blocs 20-1, 20-2 comme défini ci-avant et comme illustré sur la figure 2, jusqu'à obtenir l'angulation des deux blocs souhaitée pour corriger la lordose.
- [0033] Grâce à sa structure décrite ci-dessus, la cage selon l'invention permet de corriger une lordose tout en permettant aux deux vertèbres de reposer sur la partie 10-1, celle qui ne comporte pas de fente 20. L'appui sur la partie 10-1 lors de la correction de lordose, et après, permet de maintenir, de façon certaine et dans le temps, la distance originelle entre les deux vertèbres.
- [0034] Bien entendu, lorsque le praticien agit sur le lien 432 pour déplacer le patin 30 dans la fente 20, pour éviter que la cage ne se déplace par rapport aux deux vertèbres, il peut exercer une contre réaction avec les moyens de guide pour la maintenir en place par

rapport aux vertèbres.

[0035] Quand il considère que le patin 30 a été correctement déplacé, il peut agir sur le lien 432 pour que son extrémité distale 433 se détache du contre-patin 431, grâce aux moyens d'attache enclipsables-déclipsables 439, afin de ne pas laisser le lien en place.

[0036] Il est précisé que le patin 30 peut coopérer avec une fente 20 qui présente des parois 21, 22 parallèles originellement au contact l'une de l'autre avant l'introduction de ce patin.

[0037] Le patin 30 peut aussi coopérer avec une fente 20 présentant, sur une portion, des parois 21, 22 non parallèles comme celles illustrées sur la figure 4, pour obtenir l'angulation des deux blocs 20-1, 20-2 à la valeur voulue par le Praticien.

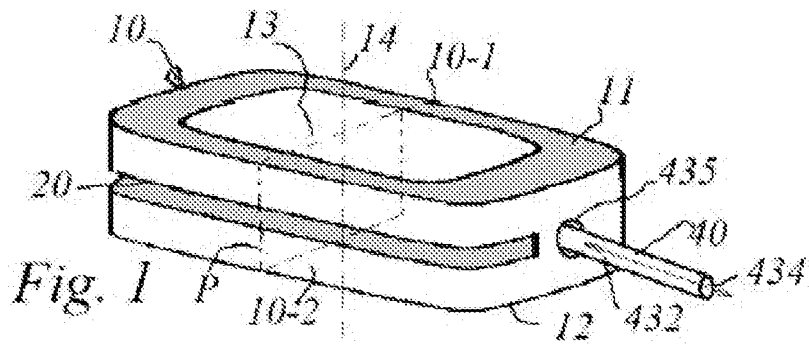
Revendications

- [Revendication 1] Cage intervertébrale comportant un corps oblong (10) délimité par deux faces opposées (11, 12) sensiblement planes, ledit corps oblong étant constitué de deux parties (10-1, 10 -2) séparées par un espace (13) et de moyens pour solidariser entre elles ces deux parties, ledit espace étant constitué d'une percée traversante réalisée dans ledit corps oblong selon un axe de percée (14) qui est sensiblement perpendiculaire aux plans des deux faces opposées, ladite percée traversante débouchant sur ces deux faces opposées, ladite cage étant caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre :
- une fente (20) réalisée dans l'une des deux parties selon une direction qui est sensiblement perpendiculaire audit axe de percée (14), ladite fente découpant la partie dans laquelle elle est réalisée en deux blocs solidaires (20-1, 20-2) de l'autre partie,
 - un patin (30) apte à être positionné dans ladite fente (20) au contact des deux blocs, ledit patin étant conformé pour réaliser un effet de coin quand il est déplacé au contact des deux blocs dans au moins une portion de la fente, et
 - des moyens (40) pour commander le déplacement du patin de façon qu'il soit apte à parcourir ladite portion de fente pour obtenir un déplacement angulaire des deux blocs l'un par rapport à l'autre.
- [Revendication 2] Cage selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ladite fente (20) découpe la partie dans laquelle elle est réalisée en deux blocs (20-1, 20-2) solidaires de l'autre partie (10-1) de façon que, sur au moins ladite portion de fente, les deux parois (21, 22) de ladite portion de fente (20) fassent entre elles un angle non nul.
- [Revendication 3] Cage selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que les moyens (40) pour commander le déplacement du patin (30) sont constitués par :
- un contre-patin (431) situé dans ledit espace (13),
 - des moyens pour solidariser ledit contre-patin (431) avec ledit patin (30),
 - un lien (432) monté coulissant dans un orifice (435) réalisé dans ledit corps oblong (10) de façon qu'une première extrémité (433) dudit lien (432) soit située dans ledit espace (13) et son autre seconde extrémité (434) située en dehors dudit corps oblong (10), et
 - des moyens pour relier, par des moyens d'attache enclipsables-dé-

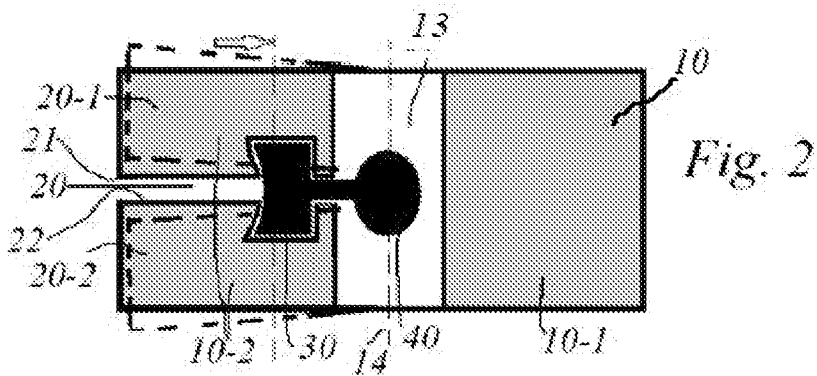
clipsables (439), la première extrémité (433) du dit lien (432) au dit contre-patin (431).

- [Revendication 4] Cage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre des moyens de guide pour permettre d'introduire ledit corps oblong (10) entre deux vertèbres, optionnellement par la voie dite « transforaminale »(TLIF)
- [Revendication 5] Cage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que ledit corps oblong (10) est de forme sensiblement parallélépipédique.
- [Revendication 6] Cage selon la revendication 5, caractérisée par le fait que ladite forme du corps oblong (10) est dite en « haricot ».
- [Revendication 7] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que ledit patin (30) est situé dans deux rainures correspondantes respectivement réalisées dans les deux parois (21, 22) de ladite fente (20).
- [Revendication 8] Cage selon la revendication 7, caractérisée par le fait que la section transversale des dites deux rainures correspondantes est sensiblement en queue d'aronde, ledit patin (30) ayant une section transversale sensiblement complémentaire de la section transversale deux rainures correspondantes.

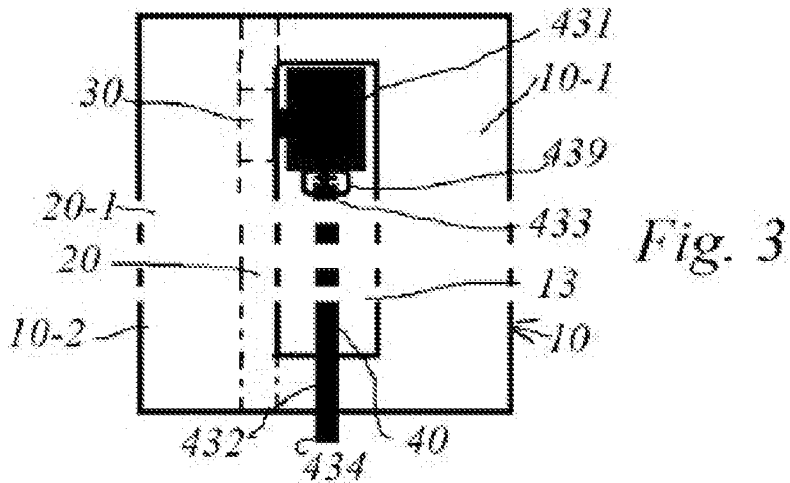
[Fig. 1]



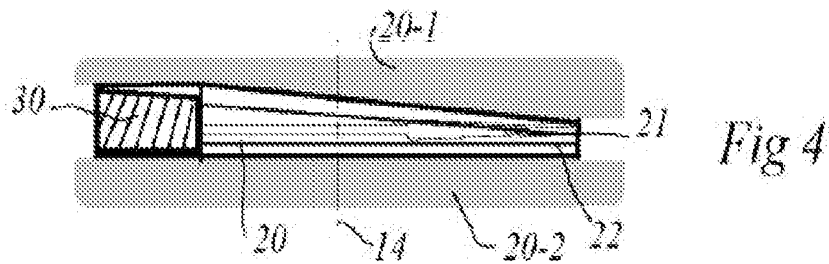
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 863195
FR 1900229

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 889 587 A2 (BIOMET SPAIN ORTHOPAEDICS S L [ES]) 20 février 2008 (2008-02-20)	1,2,4-8	A61F2/44
A	* alinéas [0010], [0011], [0018] - [0024], [0034] - [0039]; figures 9-14 *	3	
X	US 9 907 670 B2 (WARSAW ORTHOPEDIC INC [US]) 6 mars 2018 (2018-03-06)	1,2,4-8	
A	* colonne 7, ligne 22 - colonne 8, ligne 46; figures 11-17 *	3	
X	US 2015/374508 A1 (SANDUL WILLIAM [US]) 31 décembre 2015 (2015-12-31)	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	US 2016/022438 A1 (LAMBORNE ANDREW [US] ET AL) 28 janvier 2016 (2016-01-28)	1	A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 octobre 2019		Kempen, Peter	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1900229 FA 863195**

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 **17-10-2019**
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
EP 1889587	A2	20-02-2008	AT 391473 T	15-04-2008
			DE 60225982 T2	28-05-2009
			DK 1290985 T3	18-08-2008
			EP 1290985 A2	12-03-2003
			EP 1889587 A2	20-02-2008
			ES 2211253 A1	01-07-2004
			ES 2275393 A1	01-06-2007
			ES 2300404 T3	16-06-2008
			PT 1290985 E	16-07-2008

US 9907670	B2	06-03-2018	AU 2015378534 A1	20-07-2017
			CN 107205829 A	26-09-2017
			CN 110037835 A	23-07-2019
			EP 3247295 A1	29-11-2017
			JP 2018509193 A	05-04-2018
			US 2016206440 A1	21-07-2016
			WO 2016118246 A1	28-07-2016

US 2015374508	A1	31-12-2015	US 2015374508 A1	31-12-2015
			US 2019231552 A1	01-08-2019
			WO 2015187569 A1	10-12-2015

US 2016022438	A1	28-01-2016	EP 2967901 A1	20-01-2016
			US 2016022438 A1	28-01-2016
			US 2019008657 A1	10-01-2019
			WO 2014144696 A1	18-09-2014
