

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.04.07.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.10.08 Bulletin 08/44.

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 :

71 Demandeur(s) : ATTIA DAVID — FR.

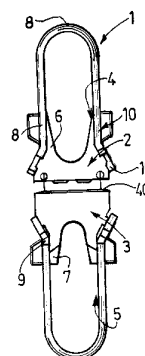
72 Inventeur(s) : ATTIA DAVID.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : BREESE DERAMBURE MAJE-
ROWICZ.

54 IMPLANT CHIRURGICAL INTERVERTEBRAL ARTICULE AMELIORE POUR FAVORISER CERTAINS
MOUVEMENTS INTERVETEBRAUX.

57 L'invention concerne un implant chirurgical destiné à
maintenir et à assister le mouvement de deux vertèbres
successives entre elles afin d'obtenir une stabilisation dyna-
mique, ledit implant comprenant une pièce supérieure (2) et
une pièce inférieure (3) destinées à être associées chacune
à l'apophyse épineuse d'une desdites vertèbres, lesdites
pièces comprenant chacune un moyen d'association (4, 5)
à une apophyse et des moyens de liaison à l'autre pièce.
Selon l'invention, lesdits éléments de liaison sont adaptés à
coopérer pour former une liaison pivot, au moins l'un desdits
éléments de liaison étant un élément visco-élastique.



Implant chirurgical intervertébral articulé amélioré pour favoriser certains
mouvements intervertébraux

5 L'invention concerne un implant chirurgical destiné à maintenir et à assister le mouvement de deux vertèbres successives entre elles en cas d'instabilité intervertébrale, d'affaissement discal ou de hernie discale.

10 La distension des structures disco-ligamentaires donne lieu à un mouvement excessif d'une vertèbre par rapport à l'autre, essentiellement en glissement antérieur et postérieur, ce qui entraîne un cisaillement des racines nerveuses.

15 Le traitement le plus communément utilisé est l'arthrodèse, qui consiste à fusionner les deux vertèbres entre elle, mais cela entraîne une surcharge théorique des disques sus et sous-jacents et la suppression de la mobilité de la zone opérée avec perte de la souplesse correspondante.

20 L'affaissement d'un disque provoque un rétrécissement des récessus latéraux par où cheminent les racines nerveuses, ce qui entraîne des douleurs radiculaires ou des déficits neurologiques dus à la compression de ces racines nerveuses. La distension des structures disco-ligamentaires provoque leur protrusion dans le canal vertébral entraînant également son rétrécissement.

25 Enfin, l'existence d'une volumineuse hernie discale lombaire nécessitant une ablation chirurgicale peut laisser présager l'affaissement du disque en post-opératoire.

30 Dans ces trois situations, il est souhaitable de pouvoir mettre en place un implant interépineux permettant de limiter certains type de mouvements entre deux vertèbres tout en permettant d'autre. Il s'agit notamment de procurer une articulation permettant les mouvements d'inclinaison latérale tout en limitant, sans les interdire tout à fait, les mouvements de compression, traction, torsion, cisaillement et flexion antéro-postérieure.

Par ailleurs, il est souhaitable de maintenir un écart entre les apophyses épineuses pour corriger un affaissement éventuel de la partie postérieure du disque, de retendre les structures disco ligamentaires postérieures, entraînant un élargissement du canal et des foramens.

5

Le document FR 2884136 propose un implant chirurgical destiné à maintenir et à assister le mouvement de deux vertèbres successives entre elles permettant un serrage efficace de l'implant autour des apophyses épineuses des vertèbres. Il s'agit d'un implant comprenant une pièce supérieure et une pièce inférieure en liaison rotule, chacune desdites pièces comprenant un moyen d'association à
10 une apophyse épineuse d'une vertèbre respective.

Cet implant chirurgical comprend également un élément viscoélastique interposé entre les pièces supérieure et inférieure au niveau de la liaison rotule permettant l'absorption de l'énergie des chocs et un mouvement relatif entre les
15 vertèbres. Cet élément intermédiaire interposé doté d'une certaine élasticité permet une déformation à la compression et la distraction entre les pièces supérieure et inférieure. Ainsi, l'élément viscoélastique permet la flexion, l'extension ou bien encore l'inflexion latérale de la colonne vertébrale.

20

La rotule formée par des moyens d'association réciproques de l'une et l'autre pièce permet de former une articulation assistant le mouvement des vertèbres entre elles, la colonne vertébrale retrouvant ainsi une mobilité naturelle sans mouvements excessifs, mobilité identique à un rachis sain. On peut ainsi se
25 passer d'un jeu entre les moyens d'association aux apophyses épineuses et ces apophyses afin de permettre le mouvement relatif des vertèbres, ce qui permet d'assurer un meilleur maintien de l'implant entre les vertèbres.

En revanche, un tel implant ne limite pas certain types de mouvement que l'on
30 cherche à éviter dans les cas précédemment mentionnés. Notamment, il ne limite pas la mobilité antero-postérieure que l'on cherche à éviter.

La présente invention a notamment pour objet une amélioration de l'implant chirurgical qui vient d'être évoqué permettant de résoudre le problème qui vient d'être évoqué.

5 A cet effet, elle propose un implant chirurgical comprenant deux pièces articulées, chacune desdites pièces comprenant un moyen d'association à une apophyse épineuse de respectivement deux vertèbres successives, caractérisé en ce que lesdites pièces comprennent des éléments de liaison respectifs adaptés à coopérer pour former une liaison pivot, au moins l'un desdits
10 éléments de liaison étant un élément visco-élastique.

La liaison pivot entre les deux éléments permet un pivotement des vertèbres l'une par rapport à l'autre dans le sens d'une inclinaison latérale. Du fait qu'un des éléments de l'articulation est un élément visco-élastique, d'autres
15 mouvements entre vertèbres sont autorisés, quoiqu'avec une amplitude plus réduite.

Avantageusement, lesdits éléments de liaison comprennent également un moyen pour limiter le débattement de ladite liaison pivot.

20

Avantageusement, ladite liaison pivot permet une inclinaison de plus ou moins 10° d'une desdites pièces par rapport à l'autre.

Avantageusement, ledit implant comprend un moyen de verrouillage desdits
25 éléments de liaison. Un tel moyen permet d'éviter que les deux pièces de l'implant soient séparées l'une de l'autre, par exemple lorsqu'une traction est exercée dans le cas où les éléments de liaison sont des éléments de liaison rotule bridée, ainsi qu'il est décrit dans ce qui suit.

30 Selon un autre aspect de la présente invention, lesdits éléments de liaison sont deux éléments respectivement mâle et femelle d'une liaison rotule, des moyens de bridage permettant de limiter le mouvement entre les pièces à un pivotement.

Avantageusement, ledit élément mâle de ladite liaison rotule est un élément visco-élastique.

Avantageusement, lesdits moyens de bridage comprennent au moins une tige
5 liée à l'une des pièces en prise avec un logement à deux lobes ménagé sur l'autre pièce.

Avantageusement, ledit au moins un logement à deux lobes est ménagé sur ledit élément mâle de liaison rotule.

10

Avantageusement, lesdits éléments mâle et femelle de liaison rotule sont de forme sphérique.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront dans la
15 description qui suit, faite en référence aux figures suivantes dans lesquelles :

La figure 1 est une représentation schématique de face d'un implant chirurgical selon l'invention.

20 La figure 2 est une représentation schématique en coupe de l'implant de la figure 1.

La figure 3 est une représentation schématique en perspective éclatée d'une partie d'articulation de l'implant de la figure 1.

25

La figure 4 est une représentation schématique de face de la partie d'articulation de l'implant de la figure 1 dans deux positions d'inclinaison extrêmes.

La figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 3 d'une partie d'articulation
30 d'un implant selon une variante de réalisation de la présente invention.

En référence aux figures 1 et 2, on décrit un implant chirurgical 1 comprenant une pièce supérieure 2 et une pièce inférieure 3 destinées à être associées

chacune à l'apophyse épineuse de deux vertèbres successives disposées l'une au-dessus de l'autre.

5 Ainsi qu'il est décrit dans le document précité FR 2884136 les pièces supérieure 2 et inférieure 3 comprennent chacune un moyen d'association, respectivement 4 et 5, à une apophyse. Les moyens d'association 4 et 5 comprennent chacun une gorge, respectivement 6 et 7, et un moyen d'attache, respectivement 8 et 9, destiné à la fixation sur l'apophyse épineuse de la vertèbre à laquelle la pièce est destinée à être associée.

10

La gorge 6 de la pièce supérieure 2 présente une forme sensiblement complémentaire de la partie inférieure de l'apophyse épineuse de la vertèbre à laquelle la pièce 2 est destinée à être associée. Comme représenté sur la figure 2, la gorge 6 présente une section sensiblement en forme de U. En effet, la gorge 6 est destinée à recevoir la partie inférieure d'une apophyse épineuse, celle-ci étant plus épaisse que la partie supérieure de cette apophyse, on prévoit d'adapter la forme de la gorge 6 à celle de la partie inférieure de l'apophyse afin d'éviter les interventions majeures sur l'apophyse lors de la pose de l'implant. La section en forme de U permet une telle adaptation.

20

La gorge 7 de la pièce inférieure 3 présente une forme sensiblement complémentaire de la partie supérieure de l'apophyse épineuse de la vertèbre à laquelle la pièce 3 est destinée à être associée. Comme représenté sur la figure 2, la gorge 7 présente une section sensiblement en forme de V. En effet, la gorge 7 est destinée à recevoir la partie supérieure d'une apophyse épineuse et, comme indiqué plus haut, celle-ci est moins épaisse que la partie inférieure de cette apophyse. On prévoit donc d'adapter la forme de la gorge 7 à celle de la partie supérieure de l'apophyse afin, là encore, d'éviter les interventions majeures sur l'apophyse lors de la pose de l'implant. La section en forme de V permet une telle adaptation.

30

Les pièces supérieure 2 et inférieure 3 sont réalisées principalement en un matériau permettant d'assurer une certaine rigidité de l'implant. On utilise par exemple un matériau tel que du PEEK qui a des caractéristiques mécaniques

proches de l'os. Mais il est également possible de réaliser ces pièces 2 et 3 dans d'autres matériaux plastiques ou matériaux métalliques tels que titane ou Inox.

- 5 Selon l'invention, les pièces supérieure et inférieure 2 et 3 comprennent chacune des éléments de liaison respectifs 20 et 30 adaptés à coopérer pour former une liaison pivot.

10 Dans le cas de la pièce supérieure 2, ainsi qu'on le voit mieux sur la figure 2, il s'agit d'un logement 20 de forme sphérique ménagé dans la partie inférieure de la pièce. Cet élément de liaison 20 est donc rigide, la pièce 2 étant réalisée en un seul bloc à partir d'un matériau rigide tel que du PEEK.

15 L'élément de liaison 30 de la pièce inférieure 3 est une tête de forme sphérique 30 de dimension adaptée au logement 20 de manière à former avec ce dernier une liaison rotule.

20 L'élément de liaison 30 fait partie d'un sous ensemble 15 de la pièce 3 réalisé en un matériau visco-élastique. Ce sous ensemble 15, visible notamment sur la figure 3, comprend une partie inférieure cylindrique 35 adaptée à être introduite dans un logement prévu à cet effet au niveau de la partie supérieure de la pièce 3, de manière à ce que le sous ensemble 15 vienne s'intégrer coaxialement à la pièce 3, la tête 30 faisant saillie vers le haut, la périphérie de son extrémité inférieure, plane, venant reposer sur la surface supérieure 40, également plane,

25 de la pièce 3. Le sous ensemble 15 est verrouillé sur la pièce 3 par exemple au moyen d'une goupille (non représentée) en prise par ses extrémités avec des logements ménagés dans la pièce 3 et passant par un logement (non représenté) ménagé dans la partie inférieure cylindrique 35.

30 De la sorte, la tête sphérique de liaison 30 de la pièce inférieure 3, verrouillé sur la partie supérieure de cette dernière, est en matériau visco-élastique. Il s'agit avantageusement d'un matériau polymère tel que du Polyuréthane (PU) ou du Polycarbonate uréthane (PCU).

Alternativement le sous ensemble 15 peut être surmoulé sur la pièce 3. Par exemple, le sous ensemble 15 en PCU peut être surmoulé sur la pièce 3 en PEEK.

- 5 Selon l'invention, lesdits éléments de liaison 30 et 20 sont deux éléments respectivement mâle et femelle d'une liaison rotule, des moyens de bridage 50, 51 et 52 permettant de limiter le mouvement entre les pièces à un pivotement.

10 Les moyens de bridage sont constitués par des goupilles 51 adaptées à pénétrer dans des orifices 50 ménagées de part et d'autre de la pièce supérieure 50, perpendiculairement à l'axe suivant lequel s'étend la gorge 6. De la sorte ces goupilles s'étendent parallèlement à l'intérieur du logement 20 de la pièce supérieure 2.

- 15 Des logements à deux lobes, de type « diabolos », sont ménagés de part et d'autre de la tête 30. Ces logements sont adaptés à recevoir chacun une goupille 51. L'écartement entre les goupilles et l'épaisseur des logements est prévu de manière à ce que la tête 30 ne puisse pivoter sans déformation autrement que dans un plan parallèle auxdites goupilles. De la sorte, la liaison
20 rotule est bridée de manière à former une liaison pivot selon un axe parallèle à l'axe des gorges 6 et 7. En revanche, la déformation de ladite tête permet des mouvements autres que ce mouvement de pivot. Bien entendu, ces mouvements sont d'amplitude bien moindre que celle du pivotement. La forme en « diabolos » des logements limite le débattement des pièces l'une par rapport
25 à l'autre. La figure 4 représente les deux positions extrêmes de pivotement, inclinées respectivement à plus et moins 10° par rapport à une position droite.

Les goupilles assurent en outre le verrouillage de la tête de rotule dans le logement 20. Ainsi, lorsqu'une traction importante est exercée, les goupilles
30 assurent que les deux pièces de l'implant ne seront pas séparées.

Selon une variante de la présente invention, représentée sur la figure 5, une seule goupille 151 traverse l'élément femelle de liaison d'une pièce supérieure 102. Cette goupille vient en prise avec un logement en « diabolos », d'épaisseur

correspondant au diamètre de la goupille. Là encore, la liaison rotule est bridée de manière à former une liaison pivot mais la déformation de ladite tête permet des mouvements autres que ce mouvement de pivot. La forme en « diabolo » du logement limite le débattement des pièces l'une par rapport à l'autre. La
5 goupille en prise avec le logement assure en outre le verrouillage de la tête de rotule dans le logement.

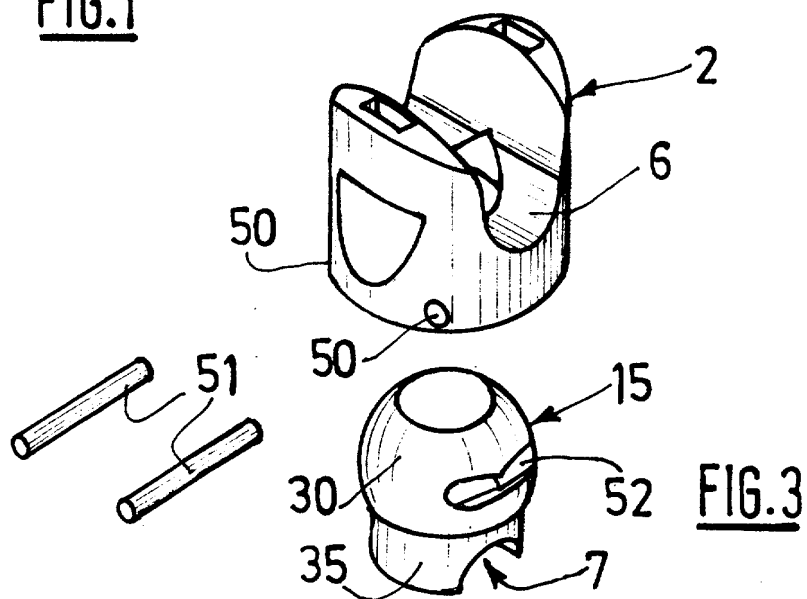
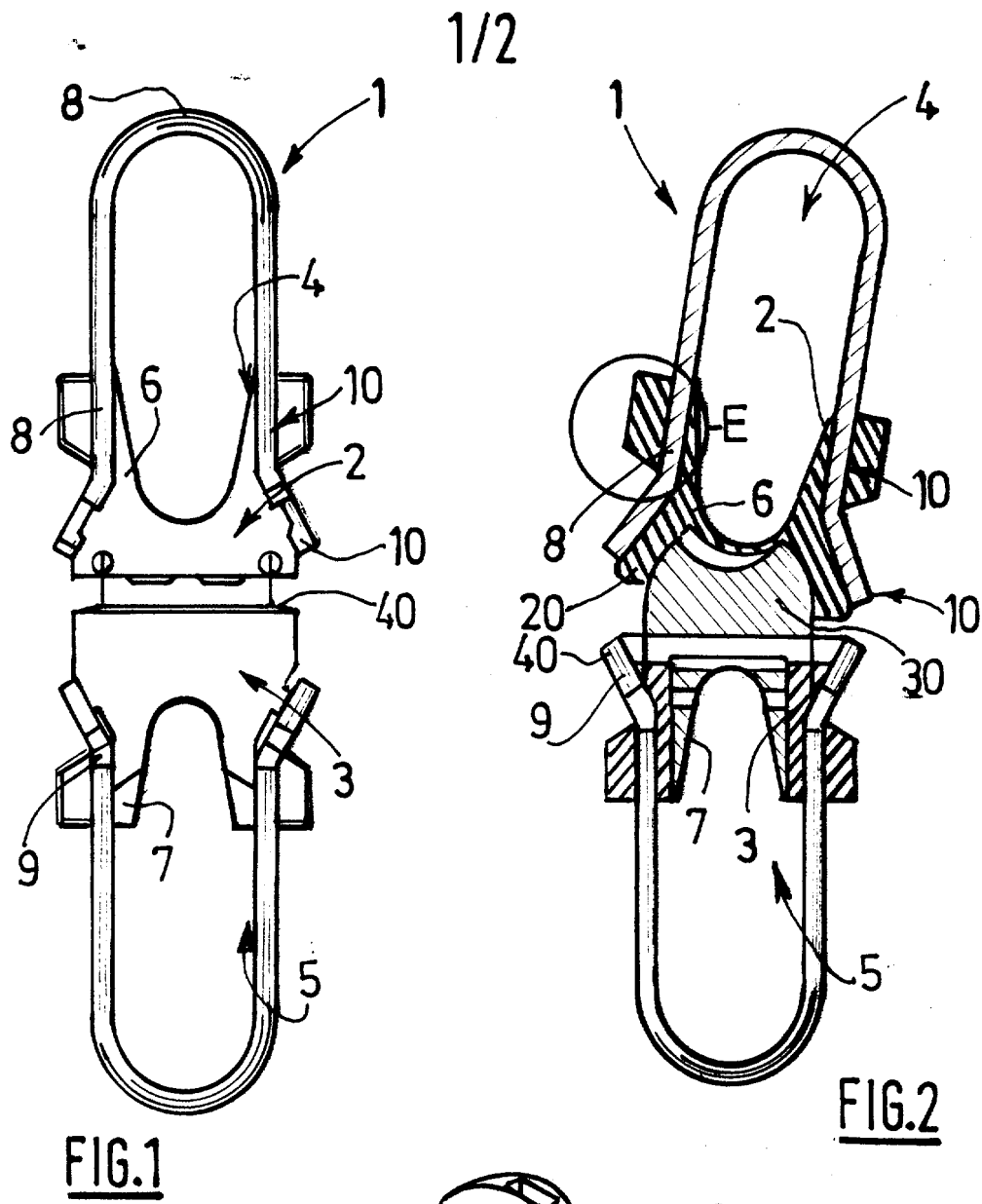
Le fait que la tête de rotule soit un élément visco-élastique autorise une déformation de l'implant notamment en compression et en traction qui lui
10 confère un caractère de stabilisateur dynamique ayant un effet amortissant et un effet de résistance à la traction.

REVENDEICATIONS

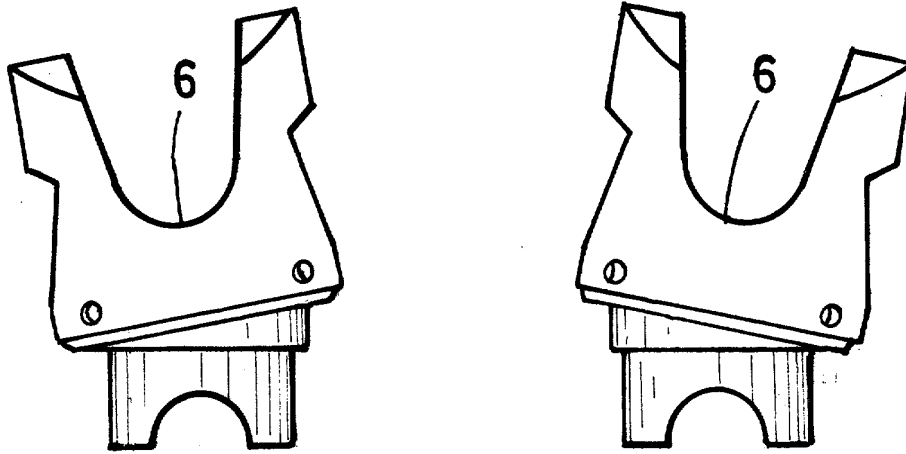
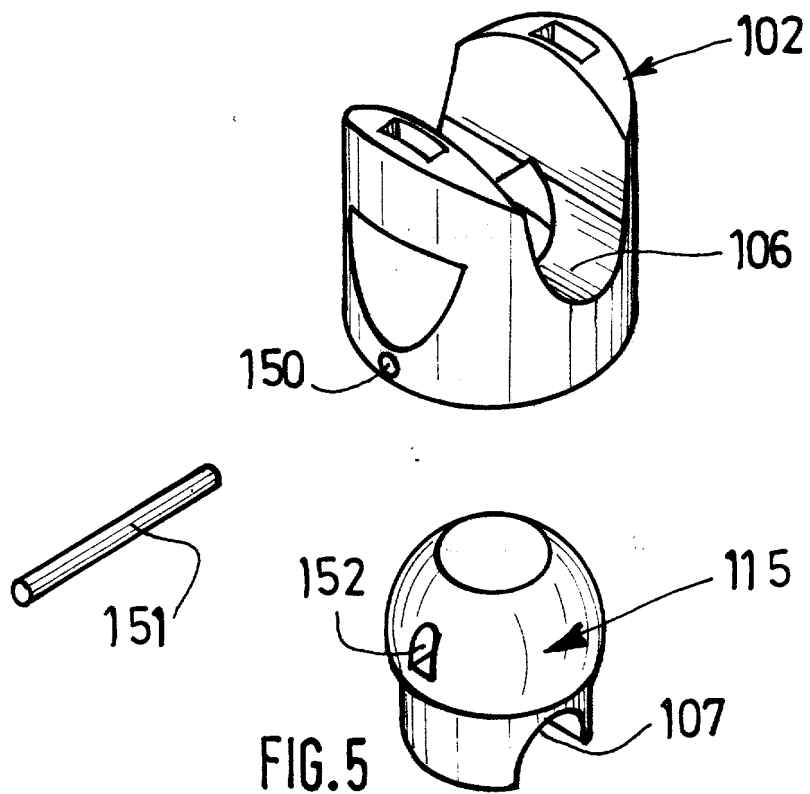
1. Implant chirurgical comprenant deux pièces articulées (2, 3), chacune desdites pièces comprenant un moyen d'association (4, 5) à une apophyse épineuse de respectivement deux vertèbres successives, caractérisé en ce que lesdites pièces comprennent des éléments de liaison respectifs (20, 30) adaptés à coopérer pour former une liaison pivot, au moins l'un desdits éléments de liaison (30) étant un élément visco-élastique.
2. Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits éléments de liaison (20, 30) comprennent également un moyen (50, 51, 52 ; 150, 151, 152) pour limiter le débattement de ladite liaison pivot.
3. Implant selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit moyen pour limiter le débattement de ladite liaison comprend un logement dont les parois limitent le débattement d'une pièce par rapport à l'autre à plus ou moins 10% par rapport à une position droite.
4. Implant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un moyen de verrouillage (50, 51, 52 ; 150, 151, 152) desdits éléments de liaison.
5. Implant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits éléments de liaison (30, 20) sont deux éléments respectivement mâle et femelle d'une liaison rotule, des moyens de bridage (50, 51, 52 ; 150, 151, 152) permettant de limiter le mouvement entre les pièces à un pivotement.
6. Implant selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit élément mâle (30) de ladite liaison rotule est un élément visco-élastique.
7. Implant selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de bridage comprennent au moins une tige (51 ; 151) liée à l'une des pièces (2) en prise avec un logement (52 ; 152) à deux lobes ménagé sur l'autre pièce (3).

8. Implant selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit au moins un logement à deux lobes (52 ;152) est ménagé sur ledit élément mâle (30) de liaison rotule.

9. Implant selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que lesdits éléments mâle (30) et femelle (20) de liaison rotule sont de forme sphérique



2/2

FIG. 4FIG. 5



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE PARTIEL

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

voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

N° d'enregistrement
national

FA 695403
FR 0754672

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2007/034516 A (SINTEA BIOTECH S P A [IT]; SALA GIUSEPPE [IT]; GUERRA PAOLO [IT]; CASE) 29 mars 2007 (2007-03-29)	1,6,9	A61B17/70
A	* alinéa [0063]; figure 12B *	2-5,7,8	
Y	FR 2 888 744 A (KHALIFE CHARLES [FR]) 26 janvier 2007 (2007-01-26)	4,5	
A	* le document en entier *	1-3,6-9	
Y	FR 2 811 540 A (SPINE NEXT [FR]) 18 janvier 2002 (2002-01-18)	4,5	
A	* abrégé; figures 1-4 *	1-3,6-9	
D,A	FR 2 884 136 A (SPINEVISION SA [FR]) 13 octobre 2006 (2006-10-13)	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
E	WO 2007/070819 A (SPINEFRONTIER LLS [US]; CHIN KINGSLEY RICHARD [US]) 21 juin 2007 (2007-06-21)	1-9	
	* abrégé; figure 10 *		A61B A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 janvier 2008		Øen, Petter	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 0754672 FA 695403**

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 **23-01-2008**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2007034516 A	29-03-2007	AUCUN	
FR 2888744 A	26-01-2007	WO 2007010140 A1	25-01-2007
FR 2811540 A	18-01-2002	AT 320761 T	15-04-2006
		AU 7758301 A	21-01-2002
		DE 60118203 T2	12-04-2007
		EP 1299042 A2	09-04-2003
		ES 2260254 T3	01-11-2006
		WO 0203882 A2	17-01-2002
		JP 2004502490 T	29-01-2004
		TW 592660 B	21-06-2004
		US 2004106995 A1	03-06-2004
		US 2007213829 A1	13-09-2007
		ZA 200300158 A	05-02-2004
FR 2884136 A	13-10-2006	EP 1865864 A2	19-12-2007
		WO 2006106246 A2	12-10-2006
WO 2007070819 A	21-06-2007	US 2007233082 A1	04-10-2007
		US 2007162001 A1	12-07-2007
		US 2007179500 A1	02-08-2007

RECHERCHE INCOMPLÈTE
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE C

Numéro de la demande

FA 695403
FR 0754672

Certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches:

3

Raison pour la limitation de la recherche:

Certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

La revendication 3 ne satisfait pas aux conditions de clarté, dans la mesure où l'objet pour lequel une protection est recherchée n'est pas clairement défini. La revendication tente de définir cet objet par le résultat à atteindre, ce qui revient simplement à énoncer le problème fondamental que doit résoudre l'invention, sans fournir les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat.