

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

**2 929 106**

②1 N° d'enregistrement national : **08 01783**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 F 2/44 (2006.01)**

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②2 Date de dépôt : 01.04.08.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.10.09 Bulletin 09/40.

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) : *BIOSPINE IMPLANTS Société par actions simplifiée* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : FORTIN FREDERIC, GAILLARD STEPHAN, ROBIN JOHANN et SENNEQUIER BRICE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) :

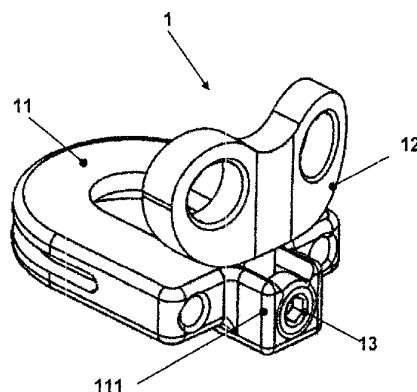
⑤4 **EMBASE REGLABLE AVANT SA FIXATION S'INTEGRANT FACILEMENT DANS UN DISPOSITIF DE REMPLACEMENT DE CORPS VERTEBRAL.**

⑤7 Embase réglable (1) s'intégrant dans une prothèse de remplacement du corps vertébral comprenant des moyens fixes et réglables qui sont:

- un plateau (11) fixe se positionnant au contact d'une face interne du corps vertébral adjacent,

- une plaque incurvée (12) réglable suivant les axes multiples grâce à une tige rotule (120) logée dans une tête (111) du plateau (11), qui lui permet de prendre l'angle optimal par rapport à ce plateau fixe (11), afin que ladite plaque incurvée (12), grâce à ses possibilités de réglage multiaxial, puisse s'appuyer en épousant la forme externe du corps vertébral adjacent à la prothèse,

- un bouchon de serrage (13) qui, une fois serré, fixe la plaque (12) avec le plateau (11) dans la position souhaitée, ce qui permet à cette embase réglable (1) d'être simultanément en contact avec une surface interne du corps vertébral adjacent, conférant ainsi à cette embase, une fois fixée sur le corps vertébral une grande stabilité d'appui, avec une bonne adaptation à toutes les formes de vertèbres rencontrées dans la réalité.



**FR 2 929 106 - A1**



## **Embase réglable avant sa fixation s'intégrant facilement dans un dispositif de remplacement de corps vertébral**

-----

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

La présente invention concerne une embase réglable pour s'adapter à la forme du corps vertébral en s'intégrant ainsi parfaitement dans un dispositif de remplacement de corps vertébral, ayant fait lui-même l'objet d'inventions brevetées dans l'art antérieur

10        Dans cet art antérieur, les embases utilisées étaient monobloc et ne comportaient aucun réglage; elles présentaient des inconvénients liés au fait qu'elles manquaient de possibilités d'ajustement aux vertèbres. L'opérateur se retrouvait ainsi, obligé de réaliser un compromis sur les points d'appui de la prothèse, ce qui conduisait à des montages appuyant partiellement sur les  
15        corps vertébraux adjacents.

### **Art antérieur**

20        Dans un art antérieur relativement ancien, le Brevet WO 99/65412 (PIONEER) décrit un corps vertébral muni de deux embases rigides reliées par une seule tige qui s'engage dans des rainures qui doivent être parfaitement alignées pour le montage. Ce cas est une configuration idéale qui ne se présente que très rarement dans la réalité.

25        Dans un art antérieur plus récent, l'invention décrite dans le brevet US 2004/0068318 (Bradley & Coates et autres) montre également une prothèse avec deux embases rigides, mais qui n'étaient pas conçues pour se monter sur un corps vertébral.

30        De même, le brevet EP 0974319 montre bien des embases rigides que l'on essaye de monter dans un corps vertébral lui-même composé d'une multitude de pièces rigides, qui doivent être appairées pour s'assembler et pour que les dites embases restent bien parallèles, ceci étant imposé par les conditions d'assemblage. Mais il est ainsi quasiment impossible de rattraper les désalignements vertébraux. De plus, quand on regarde le nombre de  
35        pièces mis en jeu et leur complexité, on peut douter de la tenue mécanique d'un tel dispositif dans le temps. Les risques de rupture et de concentration de contraintes sont grands et mettent en cause la fiabilité de la prothèse.

Enfin le brevet dénommé « Prothèse de corps vertébral implantable par chirurgie peu invasive » brevet publié sous le N°2897770 décrit et revendique un dispositif de remplacement corporel qui comprend :

40        - deux embases en matériau rigide biocompatible qui viennent épouser le corps vertébral dans le cas d'une courbure adaptée, ceci après ablation de la partie malade du corps vertébral.

- quatre vis (deux en partie haute et deux en partie basse) qui viennent fixer les embases rigides sur les corps vertébraux adjacents  
- deux tiges rigides en matériau biocompatible, reliant ces dites embases emprisonnées dans les parties fendues des têtes de vis fixées sur le rachis, celles ci étant bloquées par quatre bouchons de serrage.

- une enveloppe tubulaire souple, dont la forme de révolution est compatible avec celle des embases rigides et dont la longueur est ajustée à la distance d'écartement séparant les embases

- un ciment de comblement introduit en phase liquide dans l'enveloppe par une seringue au travers d'un orifice, qui se durcit ensuite par polymérisation.

Les fonctionnalités principales apportées par la combinaison de ces moyens après assemblage de la prothèse sont :

- une bonne résistance mécanique aussi solide qu'une vertèbre saine

- une très bonne répartition des contraintes sur les vertèbres adjacentes, ceci grâce aux embases et au ciment injecté et moulé à la taille exacte de la cavité à combler ; ce qui était déjà un net progrès par rapport aux inventions précédant cette invention publiée sous le n°FR2897770.

Cependant, cette invention obligeait l'opérateur à privilégier la surface en contact de la prothèse avec les vertèbres adjacentes, notamment en raison de l'angle fixe de 90 ° de l'embase. L'opérateur devait faire un surfaçage précis des surfaces d'appui de chaque vertèbre adjacente. La présente invention évite cet inconvénient, car les prothèses équipées d'embases réglables s'adaptent parfaitement aux vertèbres, en se plaquant correctement sur les surface saines de l'os d'une seule vertèbre.

La nouvelle embase en s'adaptant à tous les profils de vertèbre résout le problème posé, grâce à cette fonctionnalité de réglage possible suivant plusieurs axes, Il n'est plus nécessaire de faire avec elle une préparation minutieuse de l'os vertébral sur lequel s'appuie cette embase

La nouvelle embase réglable, peut avantageusement remplacer une embase monobloc connue et ne comportant aucun réglage , telle que celle décrite dans l'invention brevetée FR2897770.

Les figures servant à la compréhension de l'invention sont :

Figure 1 : planche 1/5 vue en perspective de la prothèse correspondant à l'invention brevetée FR 2897770 (Art antérieur)

Figure 2 : planche 1/5 vue de la prothèse correspondant à l'invention brevetée FR2897770 montée avec des embases rigides sur un corps vertébral (Art antérieur)

Figure 3 et 4 planche 2/5 : vues en perspective des nouvelles embases réglables positionnées pour l'emboîtement de l'enveloppe souple.

Figure 5 planche 2/5 : vue en perspective d'une enveloppe emboîtée entre deux embases réglables

Figure 6 planche 2/5 : vue éclatée en perspective d'une embase réglable

Figures 7, 8, 9 et 10 planche 3/5 : vues des divers positionnements possibles d'une embase réglable montrant les débattements angulaires admissibles, qu'elle peut admettre qui peuvent être indépendants, ou combinés

Figure 11 planche 4/5 : vue en coupe de profil d'une embase réglable qui montre une tige rotule intégrée dans l'embase bloquée par un bouchon de serrage

Figure 12, 13 et 14 planche 4/5 : vues de détail d'un bouchon de serrage d'une embase réglable

Figure 15 planche 5/5 : vue isométrique de la prothèse équipée de ses embases réglables montées sur le rachis

Figure 16 planche 5/5 : vue latérale de la prothèse équipée de ses embases réglables montées sur le rachis avec des orientations diverses

Figure 17 planche 5/5 : vue antérieure de la prothèse équipée de ses embases réglables montée sur le rachis avec des orientations diverses.

L' embase réglable 1 s'intégrant dans une prothèse de remplacement du corps vertébral comprend des moyens fixes et des moyens réglables: qui permettent d'assurer une fixation correcte sur le corps vertébral (figure 3, 4, et 6)

Ces moyens sont les suivants :

- un plateau 11 fixe se positionnant au contact d' une face interne du corps vertébral adjacent,

- une plaque incurvée 12 réglable suivant des axes multiples grâce à une tige rotule 120 qui lui permet de prendre l' angle optimal par rapport à ce plateau fixe 11, afin que ladite plaque incurvée 12 , grâce à ses possibilités de réglage multiaxial, puisse s'appuyer en épousant la forme externe du corps vertébral adjacent à la prothèse,

- un bouchon de serrage 13 qui, une fois serré, fixe la plaque 12 avec le plateau 11 dans la position souhaitée, ce qui permet à cette embase réglable 1 d'être simultanément en contact avec une surface interne du corps vertébral adjacent, conférant ainsi à cette embase , une fois fixée sur le corps vertébral une grande stabilité d'appui, avec une bonne adaptation à toutes les formes de vertèbres rencontrées dans la réalité.

Le plateau 11 présente :

- du côté interne : un évidement 110 prévu pour l'emboîtement d'une enveloppe souple sécable pour s'adapter à une longueur choisie, qui va contenir un ciment injectable durcissant en quelques minutes après son injection.

- à l'une de ses extrémités: une tête 111 dans laquelle vient se loger la tige rotule 120 reliée à la plaque 12 incurvée formée d'une sphère 121 (tête de rotule) et d'une tige 122 capable de tourner à l'intérieur de la tête 111.

La tige rotule 120 reliée à la plaque incurvée 12, est elle même percée de deux trous 123a et b, au travers desquels passent des vis V de fixation de cette embase réglable 1 sur une surface externe du corps des vertébral.

Ces vis V immobilisent la plaque incurvée 12 en appui sur la surface externe du corps vertébral sans générer de déplacements parasites du plateau 11 de l'embase réglable 1, dès lors que le bouchon de serrage 13 n'est pas encore serré alors que l'on procède à la fixation de la plaque incurvée 12 avec les vis V.

Durant cet assemblage, la tige rotule 120 (figure 6) reliée à la plaque réglable incurvée 12 permet avant serrage de positionner celle-ci, par rapport au plateau 11 avec les débattements angulaires suivants (figures 7 à 10) :

$$-20^{\circ} < \alpha < +20^{\circ}$$

$$-10^{\circ} < \beta < +10^{\circ}$$

$$0^{\circ} < \gamma < 360^{\circ}$$

$\alpha$  correspondant au débattement angulaire possible dans un plan vertical de profil du plateau 11 (figure 8) *déplacements avant arrière du moyen 12*

$\beta$  correspondant au débattement angulaire possible dans un plan vertical arrière du même plateau 11 (figure 9) *déplacements latéraux du moyen 12*

$\gamma$  correspondant à la rotation sur elle même de la plaque incurvée 12 reliée à la rotule autour de l'axe de la tige rotule 120 (figure 10)

Le plateau 11 présente un orifice 112 qui favorise la formation d'un pont osseux et améliore l'ancrage du dispositif aux vertèbres.

Avant serrage du bouchon 13, la tige rotule 120 reliée à la plaque réglable incurvée 12 est libre, ce qui permet de positionner ladite plaque incurvée 12.

Le serrage du bouchon 13 permet de fixer le plateau 11 avec la plaque incurvée 12 dans une position optimale de l'embase obtenue quand le plateau 11 et la plaque incurvée 12 sont dans un appui pratiquement parfait sur leur face vertébrale respective .

Ce bouchon de serrage 13 présente un évidement concave 130 (figures 13 et 14) dont le rayon épouse parfaitement celui de la sphère 121, le blocage s'effectuant par vissage du bouchon 13 qui vient alors plaquer la sphère rotule 121 contre la

tête 111, ce qui permet d'obtenir la fixation des moyens 11 et 12 .

De ce fait l'embase réglable 1 est parfaitement positionnée.

Les figures 15, 16 et 17 montrent l'embase réglable 1 insérée dans un ensemble complet d'un dispositif servant de prothèse et fixé aux vertèbres, correspondant à l'invention (FR2897770), mais s'adaptant beaucoup mieux au corps vertébral.

En effet, dans le cas résolu par la présente invention, on observe que ces embases réglables 1 s'ajustent parfaitement aux vertèbres, grâce à la présence des débattements angulaires ( $\alpha, \beta, \gamma$ ) liés à la tige rotule 121 qui permettent un très bon ajustement précis des embases réglables 1 sur la face périphérique et sur la face interne du corps vertébral, caractéristiques impossibles à obtenir avec les embases fixes et non réglables.

Ces embases réglables 1 permettent de garantir notamment de nouvelles fonctionnalités notamment pour l'invention (FR 2897770) en s'adaptant à toutes les géométries réelles de vertèbres.

La fixation définitive des embases réglables 1 sur le corps vertébral, s'obtient par vissage des vis V à travers les trous 123a et b, ce qui donne une solution optimale de solidité au montage après serrage des tiges T reliant les deux embases réglables 1

Enfin, notons que ces nouvelles embases réglables 1 peuvent également servir à d'autres inventions.

## REVENDEICATIONS

1-Embase réglable (1) s'intégrant dans une prothèse de remplacement du corps vertébral caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens fixes et des moyens réglables qui sont :

- un plateau (11) fixe se positionnant au contact d'une face interne du corps vertébral adjacent,

- une plaque incurvée (12) réglable suivant des axes multiples grâce à une tige rotule (120) qui lui permet de prendre l'angle optimal par rapport à ce plateau fixe (11), afin que ladite plaque incurvée (12), grâce à ses possibilités de réglage multiaxial, puisse s'appuyer en épousant la forme externe du corps vertébral adjacent à la prothèse,

- un bouchon de serrage (13), qui, une fois serré, fixe la plaque (12) avec le plateau (11) dans la position souhaitée, ce qui permet à cette embase réglable (1) d'être simultanément en contact avec une surface interne du corps vertébral adjacent, conférant ainsi à cette embase, une fois fixée sur le corps vertébral une grande stabilité d'appui, avec une bonne adaptation à toutes les formes de vertèbres rencontrées dans la réalité.

2-Embase réglable (1) s'intégrant dans une prothèse de remplacement du corps vertébral selon la revendication 1 comprenant un plateau (11) fixe présentant:

- du côté interne : un évidement (110) prévu pour l'emboîtement d'une enveloppe souple sécable pour s'adapter à une longueur choisie, qui va contenir un ciment injectable durcissant en quelques minutes après son injection.

-et caractérisée en ce que ledit plateau (11) présente également, à l'une des ses extrémités, une tête (111) dans laquelle vient se loger la tige rotule (120) reliée à la plaque incurvée (12), ladite plaque (12) étant percée de deux trous (123a et b), au travers desquels passent des vis (V) de fixation aux vertèbres, ces vis (V) pouvant fixer avec un bon appui la plaque (12), contre la face externe du corps vertébral, sans générer de déplacements parasites du plateau (11) des lors que le bouchon de serrage (13) n'est pas encore serré.

3-Embase réglable (1) s'intégrant dans une prothèse de remplacement du corps vertébral selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce que la tige rotule (120) comprend une tige (122) et une tête de rotule formée d'une sphère (121) qui peut, avant serrage, tourner à l'intérieur de la tête (111) permettant ainsi à la tige rotule (120) reliée à la plaque réglable incurvée (12) de prendre les débattements angulaires suivants :

$$-20^{\circ} < \alpha < +20^{\circ}$$

$$-10^{\circ} < \beta < +10^{\circ}$$

$$0^{\circ} < \gamma < 360^{\circ}$$

$\alpha$  correspondant au débattement angulaire possible dans un plan vertical de profil du plateau (11)

$\beta$  correspondant au débattement angulaire possible dans un plan vertical arrière du même plateau (11)

5  $\gamma$  correspondant à la rotation sur elle même de la plaque incurvée (12) autour de l'axe de la tige rotule (120), ce qui permet de positionner la plaque incurvée (12) par rapport au plateau (11) dans n'importe quelle position compatible avec les débattements angulaires précités.

10

4-Embase réglable (1) s'intégrant dans une prothèse de remplacement du corps vertébral selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce que le bouchon de serrage (13) présente un évidement concave (130) dont le rayon épouse parfaitement celui de la sphère (121) de la rotule (120), de manière à bloquer la plaque incurvée (12) par rapport au plateau (11) par vissage du bouchon (13) qui vient alors plaquer la sphère rotule (121) contre la tête (111) avec un bon contact surfacique, obtenu par l'égalité du rayon de la rotule (121) avec le rayon de l'évidement concave (130)

20



1/5

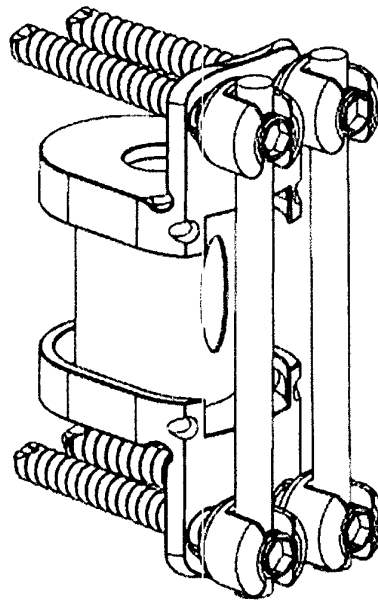


Figure 1

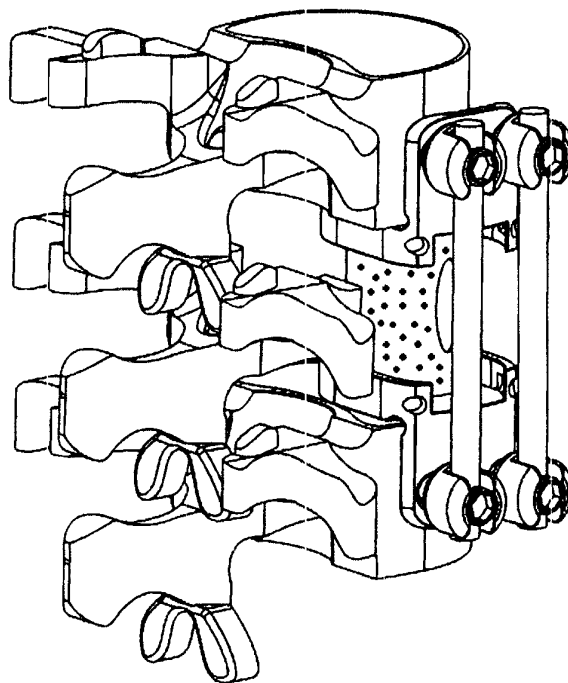


Figure 2

ART ANTERIEUR

2/5

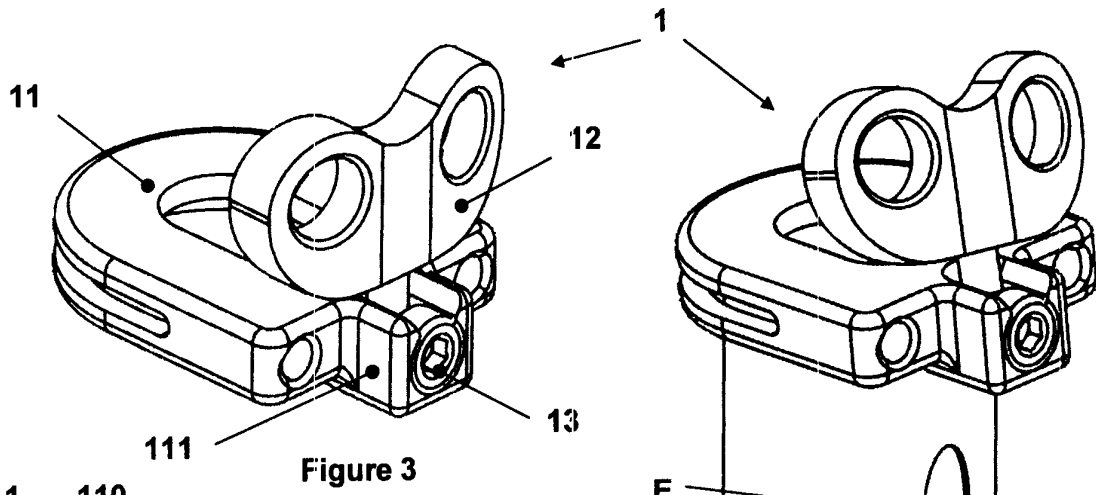


Figure 3

Figure 5

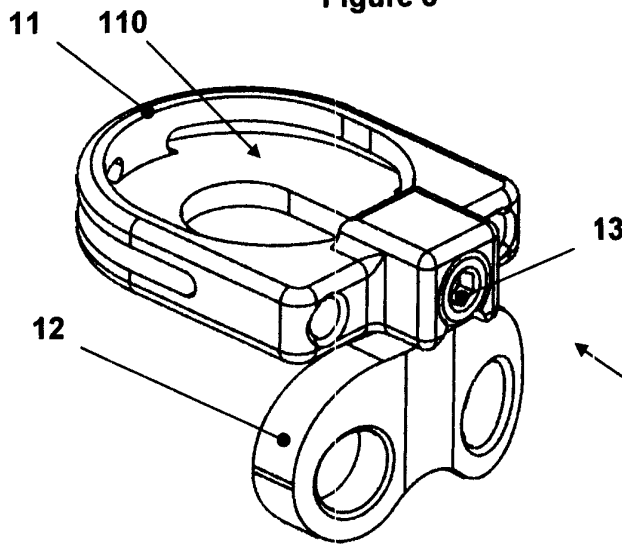


Figure 4

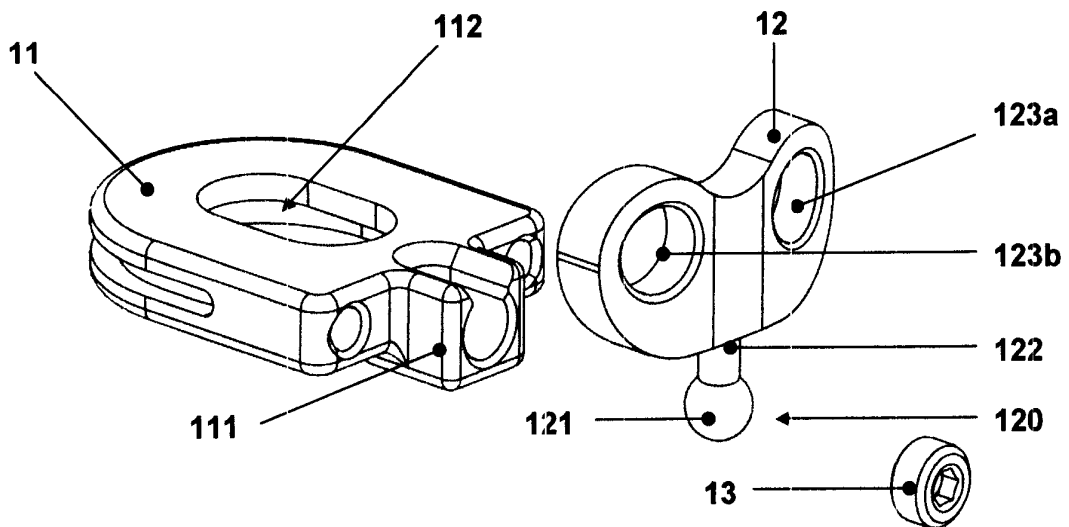


Figure 6

3/5

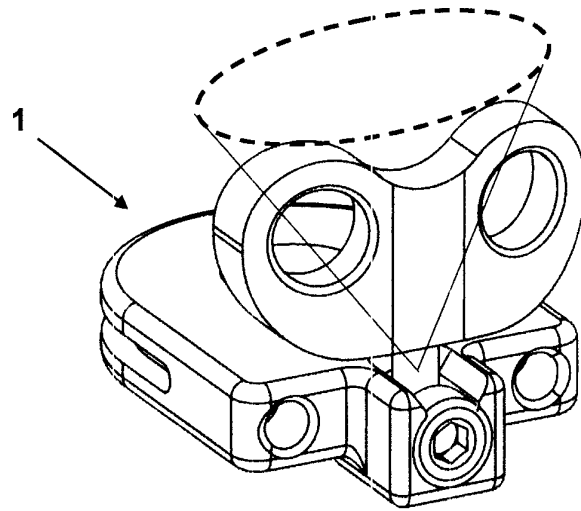


Figure 7

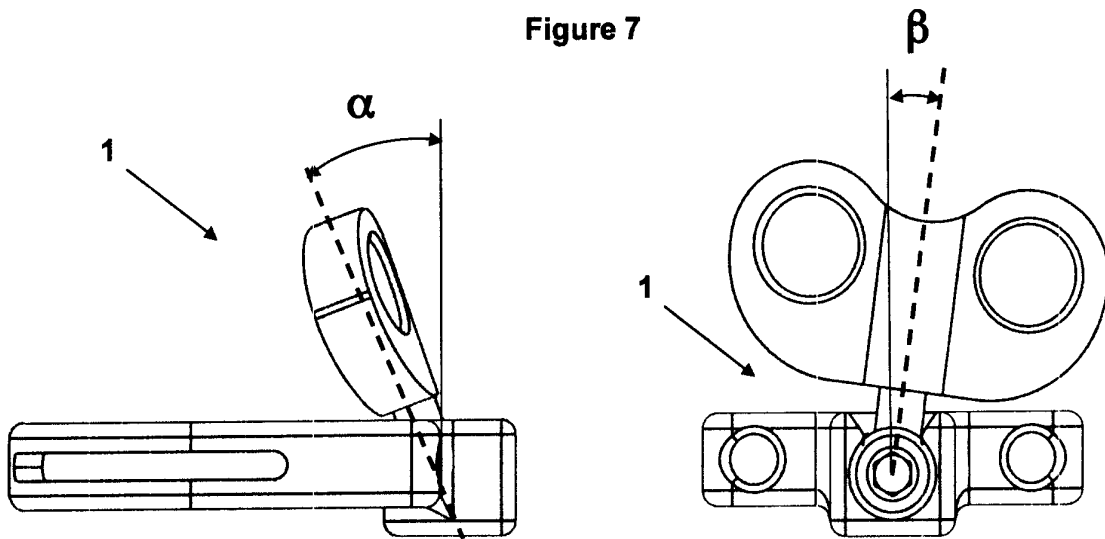


Figure 8

Figure 9

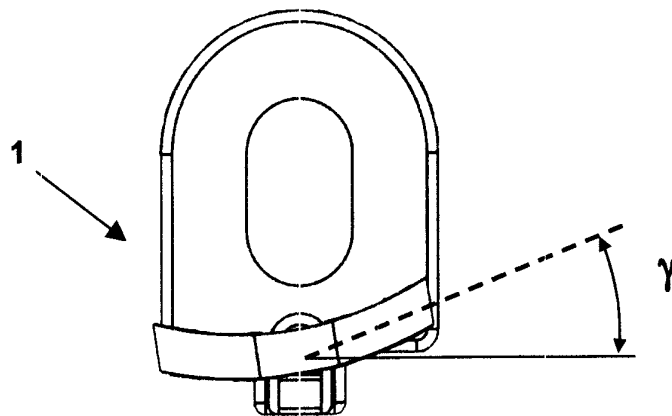


Figure 10

4/5

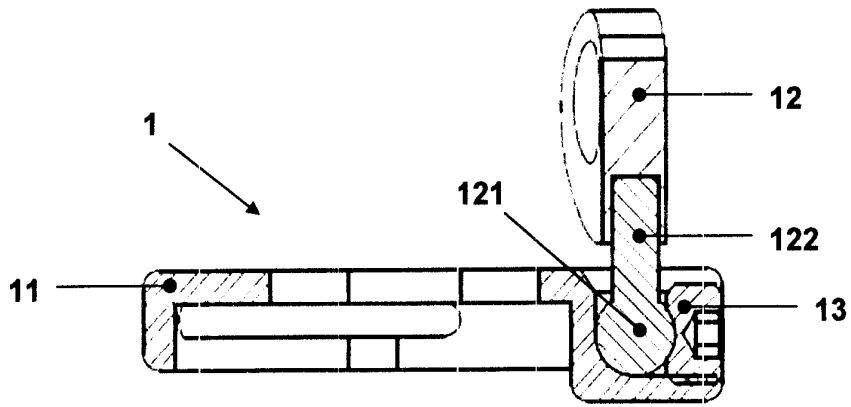


Figure 11

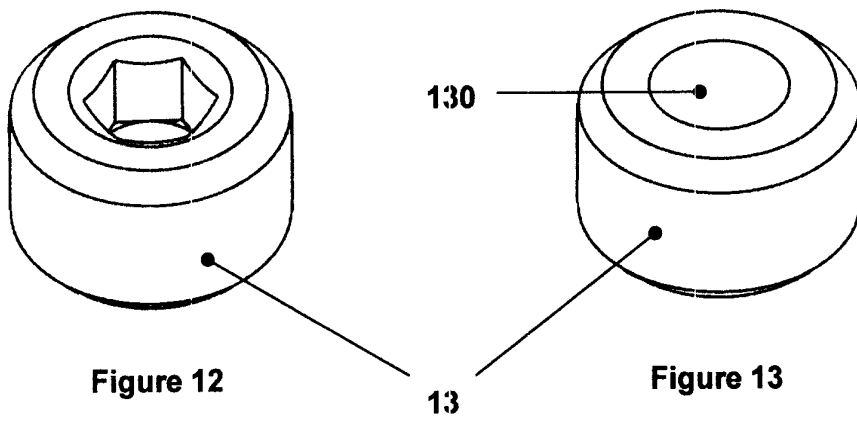


Figure 12

Figure 13

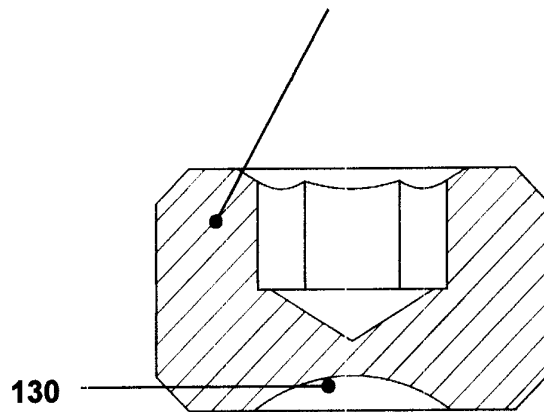


Figure 14

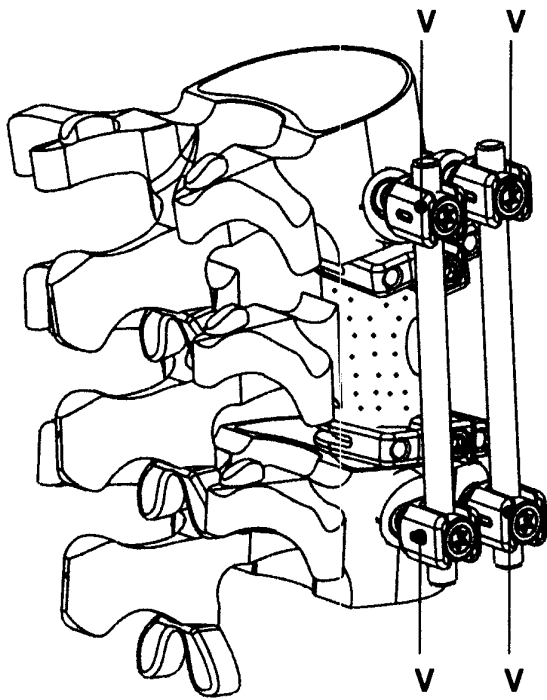


Figure 15

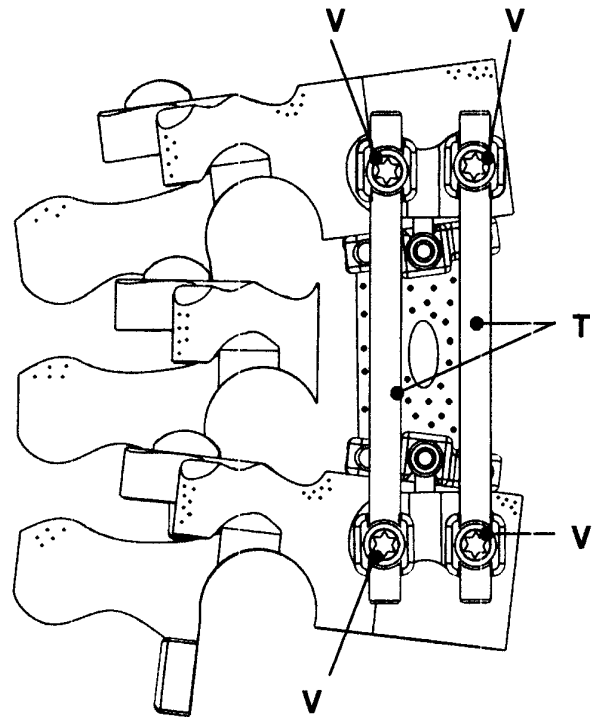


Figure 16

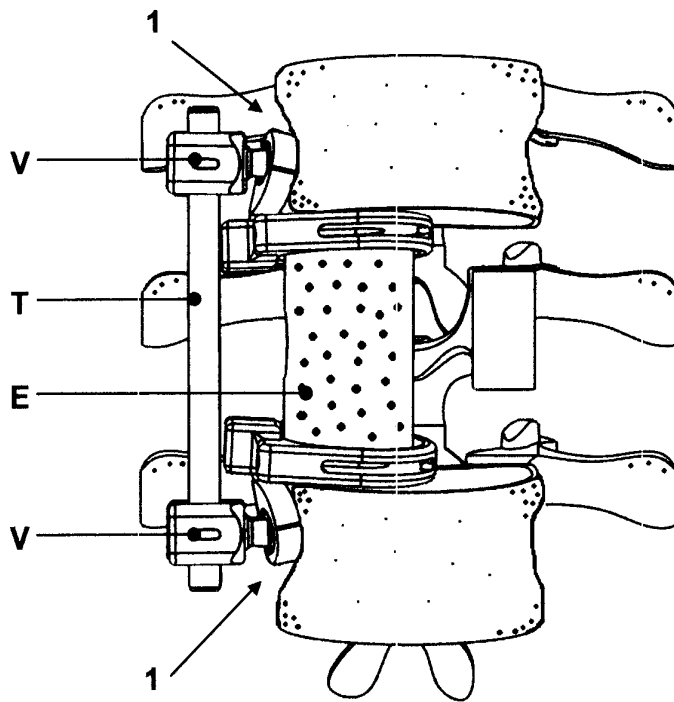


Figure 17



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 709038  
FR 0801783

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		
Y	EP 1 470 803 A (SEPITEC FOUNDATION [LI]) 27 octobre 2004 (2004-10-27) * alinéas [0018] - [0025] * -----	1-4	A61F2/44
Y	US 2004/068318 A1 (COATES BRADLEY J [US] ET AL) 8 avril 2004 (2004-04-08) * alinéas [0012] - [0016], [0021] * -----	1-4	
A,D	FR 2 897 770 A (FORTIN FREDERIC [FR]) 31 août 2007 (2007-08-31) * pages 4-7 * -----	2	
A	WO 2006/113812 A (ADL ALI [US]) 26 octobre 2006 (2006-10-26) * pages 8-11 * -----	1-4	
A	GB 2 364 643 A (BIOMET MERCK LTD [GB]) 6 février 2002 (2002-02-06) * pages 6-7 * -----	1-4	
A,D	WO 99/65412 A (PIONEER LAB INC [US]; UNIV MICHIGAN TECH [US]) 23 décembre 1999 (1999-12-23) * pages 4-8 * -----	1-4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 novembre 2008		Buchmann, Gerhard	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0801783 FA 709038**

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 24-11-2008

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
EP 1470803	A	27-10-2004	AT 394088 T 15-05-2008
			AU 2004231288 A1 04-11-2004
			CA 2521526 A1 04-11-2004
			WO 2004093749 A1 04-11-2004
			ES 2307010 T3 16-11-2008
			JP 2006524071 T 26-10-2006
			US 2007213820 A1 13-09-2007
-----			
US 2004068318	A1	08-04-2004	AU 2003277213 A1 23-04-2004
			CA 2501293 A1 15-04-2004
			EP 1551338 A2 13-07-2005
			JP 2006501901 T 19-01-2006
			WO 2004030582 A2 15-04-2004
-----			
FR 2897770	A	31-08-2007	AUCUN
-----			
WO 2006113812	A	26-10-2006	EP 1879530 A2 23-01-2008
			US 2008183294 A1 31-07-2008
-----			
GB 2364643	A	06-02-2002	AUCUN
-----			
WO 9965412	A	23-12-1999	US 6395030 B1 28-05-2002
-----			