PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 5 : A61F 2/08, A61B 17/56

A1

(11) Numéro de publication internationale: WO 94/01057

(43) Date de publication internationale: 20 janvier 1994 (20.01.94)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR93/00664

(22) Date de dépôt international: 30 juin 1993 (30.06.93)

(30) Données relatives à la priorité:
92/08391 7 juillet 1992 (07.07.92) FR

(71)(72) Déposant et inventeur: VOYDEVILLE, Gilles [FR/FR]; 90, quai Claude-Le-Lorrain, F-54000 Nancy (FR).

(74) Mandataire: MARTIN, Jean-Paul; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, F-75441 Paris Cédex 09 (FR).

(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

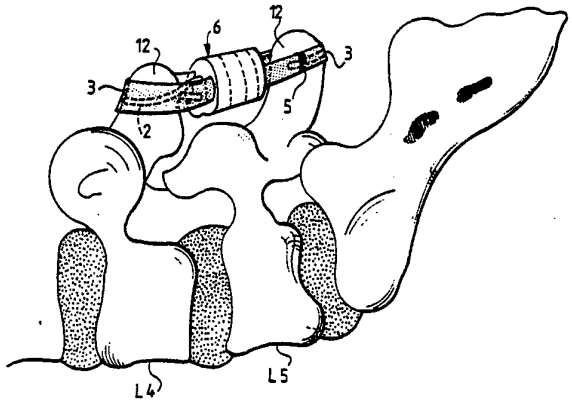
Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: INTERVERTEBRAL PROSTHESIS PROVIDING ROTATIONAL AND FLEXIONAL/EXTENSIONAL STABILIZATION

(54) Titre: PROTHESE INTERVERTEBRALE PERMETTANT UNE STABILISATION ROTATOIRE ET DE FLEXION-EXTENSION

(57) Abstract

A prosthesis including (a) a flexible ligament (1) with a first narrowed thinner portion (2) and a second wider portion (3) forming an extension of, and having a greater width and thickness (e2) than, said first portion, which portion may be passed around the spinous processes (12) of two adjacent vertebrae (L5, L4) in a figure of eight pattern, whereas the second portion circles around said processes; (b) a semi-flexible interprocess block (6) with two pairs of through-channels (7, 8) having differing cross-sections and receiving the respective portions of the ligament; and (c) members (4, 5) for joining the ends of the ligament. Said prosthesis prevents sagittal and frontal lumbar vertebral rotational instability.



(57) Abrégé

Cette prothèse comprend: (a) un ligament souple (1) comportant une première partie mince (2) de faible largeur et de faible épaisseur, et une seconde partie large (3) dans le prolongement de la première, de largeur et d'épaisseur (e2) supérieures à celles de la première partie, laquelle est destinée à permettre un laçage en 8 autour des épineuses (12) de deux vertèbres contiguës (L5, L4), tandis que la seconde partie est adaptée pour effectuer un cerclage péri-épineux; (b) une cale interépineuse (6) semi-souple, dans laquelle sont percées deux paires de canaux traversants (7, 8) de sections différentes, adaptés pour le passage des deux parties respectives du ligament; (c) des moyens (4, 5) pour fermer le ligament sur lui-même. Cette prothèse permet de supprimer l'instabilité rotatoire sagittale et frontale vertébrale lombaire.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	**FR**	France	**MR**	Mauritanie
AU	Australie	**GA**	Gabon	**MW**	Malawi
BB	Barbade	**GB**	Royaume-Uni	**NE**	Niger
BE	Belgique	**GN**	Guinée	**NL**	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	**GR**	Grèce	**NO**	Norvège
BG	Bulgarie	**HU**	Hongrie	**NZ**	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	**IE**	Irlande	**PL**	Pologne
BR	Brésil	**IT**	Italie	**PT**	Portugal
BY	Bélarus	**JP**	Japon	**RO**	Roumanie
CA	Canada	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**RU**	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine			**SD**	Soudan
CG	Congo	**KR**	République de Corée	**SE**	Suède
CH	Suisse	**KZ**	Kazakhstan	**SI**	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	**LI**	Liechtenstein	**SK**	République slovaque
CM	Cameroun	**LK**	Sri Lanka	**SN**	Sénégal
CN	Chine	**LU**	Luxembour	**TD**	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	**LV**	Lettonie	**TG**	Togo
CZ	République tchèque	**MC**	Monaco	**UA**	Ukraine
DE	Allemagne	**MG**	Madagascar	**US**	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	**ML**	Mali	**UZ**	Ouzbékistan
ES	Espagne	**MN**	Mongolie	**VN**	Viet Nam
FI	Finlande				

PROTHESE INTERVERTEBRALE PERMETTANT UNE STABILISATION ROTATOIRE ET DE FLEXION-EXTENSION.

La présente invention a pour objet une prothèse intervertébrale.

On a réalisé jusqu'à présent divers types de prothèses de contention intervertébrale, soit rigides soit souples, dont la fonction est de supprimer l'instabilité rotatoire sagittale et frontale vertébrale lombaire. Les prothèses rigides comportent des plaques, des tiges avec crochets, et les prothèses souples sont formées de ligaments associés à des cales rigides ou souples.

Toutefois ces systèmes ligamentaires connus ne permettent pas de stabiliser de manière satisfaisante la flexion-extension et la rotation.

L'invention a donc pour but de réaliser une prothèse intervertébrale du type ligamentaire, agencée de manière à pouvoir stabiliser la flexion-extension et la rotation de manière entièrement satisfaisante.

Suivant l'invention, la prothèse intervertébrale comprend :

a) un ligament souple comportant une première partie mince de faible largeur et de faible épaisseur, et une seconde partie large dans le prolongement de la première, de largeur et d'épaisseur supérieures à celles de la première partie, la première partie étant destinée à permettre un laçage en 8 autour des épineuses de deux vertèbres contiguës, tandis que la seconde partie est adaptée pour effectuer un cerclage péri-épineux,

b) une cale interépineuse semi-souple, dans laquelle sont percées deux paires de canaux traversants de sections différentes, adaptés pour le passage des deux parties respectives du ligament,

c) des moyens pour fermer le ligament sur lui même.

Suivant une forme de réalisation avantageuse de

l'invention, les deux canaux de passage de la partie mince sont juxtaposés dans la partie centrale de la cale et communiquent entre eux par une ouverture médiane permettant un croisement de deux brins de la partie mince du ligament.

La prothèse selon l'invention permet donc d'exécuter simultanément une stabilisation des vertèbres en flexion-extension grâce au cerclage péri-épineux de la partie large du ligament, et une stabilisation en rotation grâce à un passage oblique entre les épineuses de la partie mince du ligament.

Ce dernier peut être réalisé en un matériau approprié, par exemple du polyester ou le matériau connu sous la marque commerciale "DACRON", fait d'un tressage dans différents sens.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence au dessin annexé qui en illustre une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif.

La figure 1 est une vue en perspective d'une forme de réalisation du ligament de la prothèse intervertébrale selon l'invention.

Les figures 2 et 3 sont des vues en perspective partielle de tronçons des parties mince et large respectives du ligament de la Fig.1, montrant les différences de section.

La figure 4 est une vue en perspective d'une forme de réalisation de la cale de la prothèse selon l'invention.

La figure 5 est une vue de dessus de la cale de la Fig.4.

La figure 6 est une vue en perspective de la

cale sous un angle différent de celui de la Fig.4.

La figure 7 est une vue en perspective de la prothèse intervertébrale des Fig.1 à 6 en cours de montage sur les apophyses épineuses de deux vertèbres lombaires adjacentes.

La figure 8 est une vue en perspective analogue à la Fig.7 montrant le montage de la prothèse terminé.

La figure 9 est une vue en élévation postérieure de vertèbres lombaires pourvues de la prothèse intervertébrale de la Fig.8.

La prothèse visée par l'invention comprend un ligament souple 1 constitué de deux parties : une première partie mince 2, de faible largeur et de faible épaisseur, et une seconde partie large 3, dans le prolongement de la première partie 2, de largeur et d'épaisseur supérieures à celles de la partie 2. A titre d'exemple numérique indicatif non limitatif, la largeur l1 (Fig.2) de la partie mince 1 peut être de 4mm et son épaisseur e1 de 1mm, tandis que la largeur l2 de la partie large 3 peut être de 8mm, son épaisseur e2 étant de 2mm.

Les extrémités des deux parties 2, 3 sont prolongées par des fils 4, 5 destinés à permettre le passage du ligament 1. Le ligament est cousu sur lui-même par quatre ou cinq points en X.

La prothèse comprend également une cale interépineuse 6 (visible notamment aux Fig.4 à 6), semi souple, dans laquelle sont percées deux paires de canaux traversants de sections différentes : une première paire de canaux 7, juxtaposés dans la partie centrale de la cale et de faible section, correspondant à la section de la partie étroite 2 du ligament 1, et deux canaux 8, placés chacun d'un côté des deux canaux 7, de section

très largement supérieure à celle des canaux 7 et destinés à recevoir la partie large 3 du ligament 1. Les deux canaux centraux 7 communiquent entre eux par une ouverture médiane 9 ménagée dans la cloison de séparation des deux canaux 7 (Fig.9). Les canaux 7 et 8 sont à peu près parallèles entre eux et percent la cale 6 de part en part. La cale 6 peut avoir différentes hauteurs afin de caler les vertèbres en légère distraction.

Cette cale est réalisée dans le même matériau que le ligament 1 et rendue semi-souple au moyen par exemple de lignes de couture 11 de renforcement, qui permettent d'augmenter sa rigidité en compression.

La pose de la prothèse intervertébrale constituée du ligament 1 et d'une cale 6 s'effectue de la manière suivante.

On voit aux Fig.7 à 9 les quatre dernières vertèbres lombaires L5, L4, L3, L2 et le sacrum S, la prothèse étant destinée à être posée sur les deux premières vertèbres lombaires L5, L4. Le chirurgien dispose tout d'abord la cale 6 entre les épineuses 12 de telle sorte que les canaux 7 s'étendent sensiblement de part et d'autre du plan médian des épineuses. Puis le chirurgien effectue un laçage en 8 autour des épineuses 12 au moyen de la partie mince 2 du ligament 1, en faisant passer cette partie mince successivement dans l'un des canaux 7 puis dans l'orifice central 9 et de là dans le second canal 7. Puis le chirurgien effectue un premier cerclage de l'épineuse 12 de la vertèbre L4 et réintroduit l'extrémité de la partie mince 2 dans l'un des canaux 7, l'orifice 9 et le second canal 7 en terminant le laçage par une boucle finale autour de l'épineuse 12 de la vertèbre V5. A ce stade une suture est effectuée entre les deux brins de la partie mince 2 au moyen du

fil 4.

Ensuite le chirurgien effectue un cerclage interépineux au moyen de la partie large 3 autour des deux apophyses épineuses 12, en faisant passer la partie large 3 à travers les canaux latéraux 8. Une fois le bouclage complet des épineuses 12 effectué, le chirurgien termine la pose en exécutant une suture des deux extrémités de la partie large 3 l'une sur l'autre au moyen du fil 5.

A titre d'exemples numériques non limitatifs, complétant les indications données ci-dessus relativement à la section des parties étroite 2 et large 3 du ligament 1, celui-ci peut être de deux types : un pour les montages courts, un pour les montages longs. Pour les montages courts, le ligament 1 mesure par exemple 40cm, répartis entre 20cm pour la partie mince 2 et 20cm pour la partie large 3. Pour les montages longs, le ligament 1 mesure 60cm, 30cm pour la partie fine, étroite 2, 30cm pour la partie large 3. Les cales 6 correspondantes ont une largeur 13 de 15mm (Fig.4 à 6) et une longueur 14 de 15mm, tandis que leur hauteur h peut varier entre 8 et 22mm.

La résistance du ligament 1 à la traction est avantageusement supérieure à 300 kg et sa raideur est supérieure à 500 Nw/mm.

Le ligament 1 et la cale 6 sont avantageusement pourvus d'un filament radio-opaque.

La prothèse intervertébrale selon l'invention permet, grâce à sa forme et au volume restreint qu'elle occupe, de caler les vertèbres L5, L4 tant en rotation qu'en flexion-extension. En effet les ligaments utilisés jusqu'à présent ne permettent pas d'effectuer un laçage en 8 autour des vertèbres puis de faire passer à nouveau

ce ligament autour de celles-ci.

Le laçage est réalisé dans tous les sens avec le ligament 1 selon l'invention, qui traverse à chaque fois la cale interépineuse 6, en rigidifiant le montage.

La cale 6 peut être considérée comme semi-élastique, car elle est suffisamment souple pour ne pas entraîner de conflit direct avec l'os, et suffisamment rigide pour maintenir une certaine distraction entre les épineuses.

En variante il est possible notamment de remplacer les fils 4, 5 de suture par tout autre moyen approprié, telle qu'une agrafe métallique ou un rivet.

Les indications pour la mise en place du ligament 1 et de la cale 6 de la prothèse visée par l'invention sont notamment les instabilités lombaires. L'instabilité lombaire est une affection relative à tous les types de rachis pathologiques, en particulier les canaux lombaires étroits, les lyses isthmiques et les hernies discales.

REVENDICATIONS

1. Prothèse intervertébrale, caractérisée en ce qu'elle comprend :

a) un ligament souple (1) comportant une première partie mince (2) de faible largeur (11) et de faible épaisseur (e1), et une seconde partie large (3) dans le prolongement de la première, de largeur (12) et d'épaisseur (e2) supérieures à celles de la première partie, la première partie étant destinée à permettre un laçage en 8 autour des épineuses (12) de deux vertèbres contiguës (L5, L4), tandis que la seconde partie est adaptée pour effectuer un cerclage péri-épineux,

b) une cale interépineuse (6) semi-souple, dans laquelle sont percés deux paires de canaux traversants (7, 8) de sections différentes, adaptés pour le passage des deux parties respectives du ligament,

c) des moyens (4, 5) pour fermer le ligament sur lui même.

2. Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les deux canaux (7) de passage de la partie mince (2) sont juxtaposés dans la partie centrale de la cale (6) et communiquent entre eux par une ouverture médiane (9) permettant un croisement de deux brins de la partie mince (2) du ligament, et les deux canaux (8) de passage de la partie large (3) sont agencés de chaque côté des orifices de passage de la partie mince.

3. Prothèse selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les moyens de fermeture du ligament (1) comprennent des fils (4, 5) prolongeant les extrémités de ses deux parties, la fixation se faisant par suture en X, ou par des moyens similaires tels que rivet ou agrafe métallique.

4. Prothèse selon l'une des revendications

précédentes, caractérisée en ce que la cale (6) est réalisée dans le même matériau que le ligament (1) et rendu semi-souple au moyen par exemple de coutures (11) de renforcement.

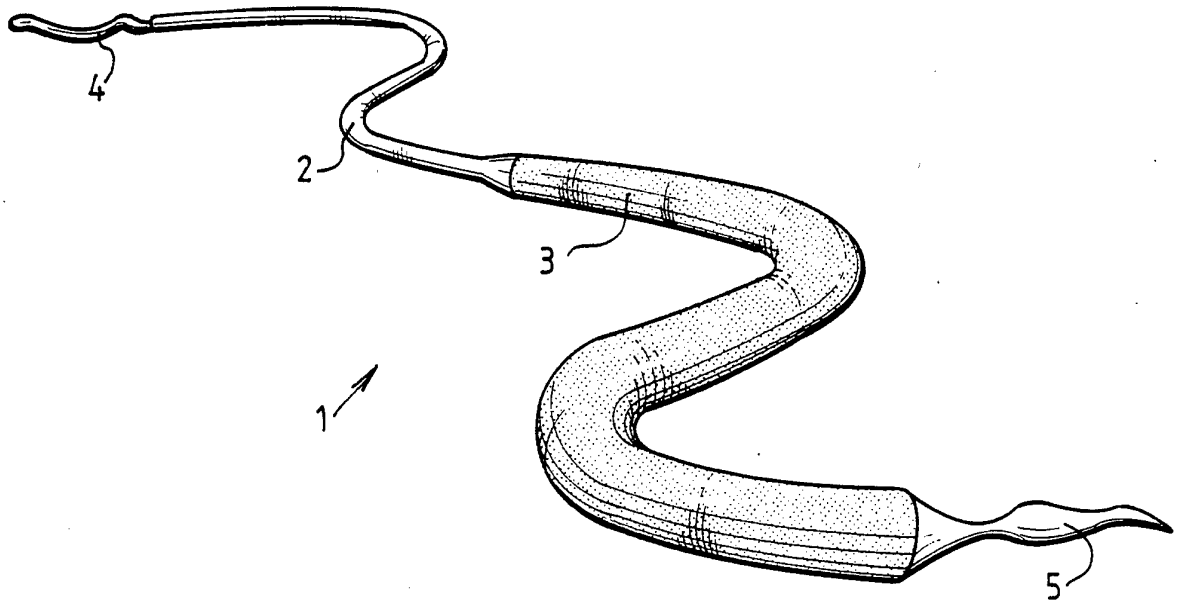


FIG.1

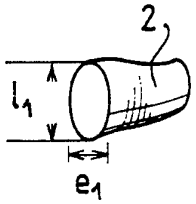


FIG.2

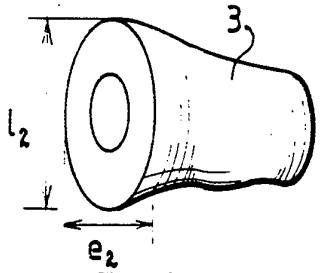


FIG.3

FIG. 4

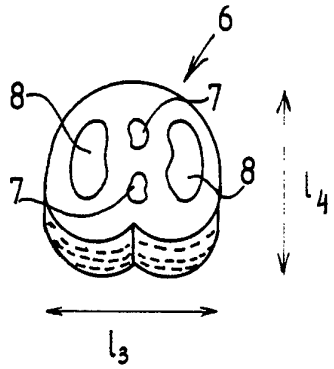


FIG.5

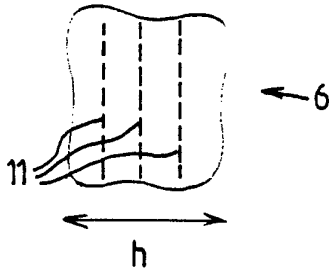
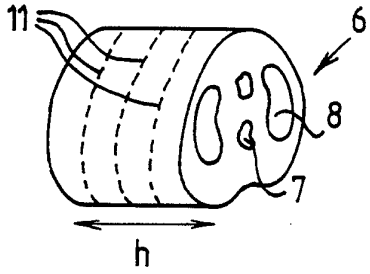


FIG.6



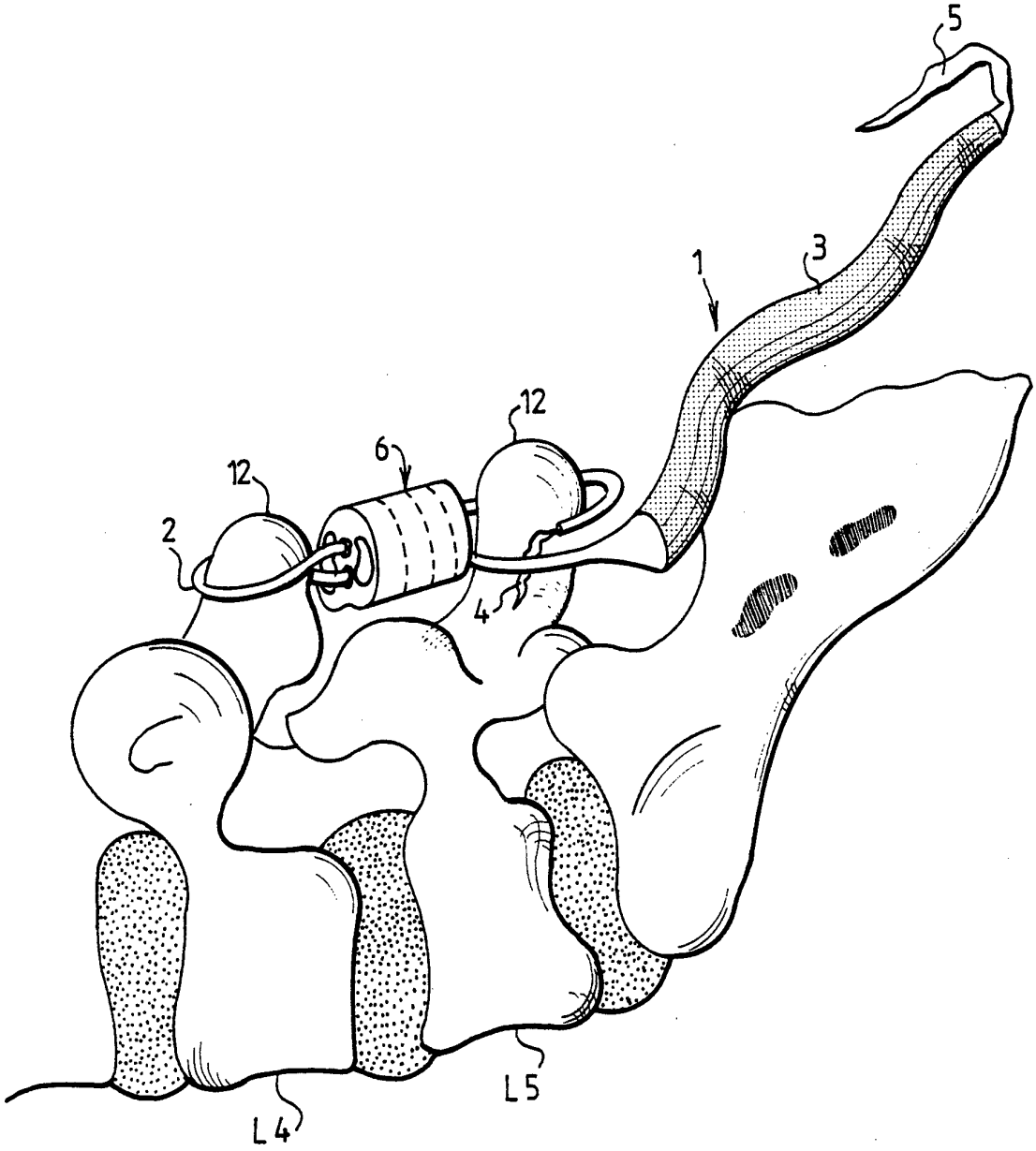


FIG.7

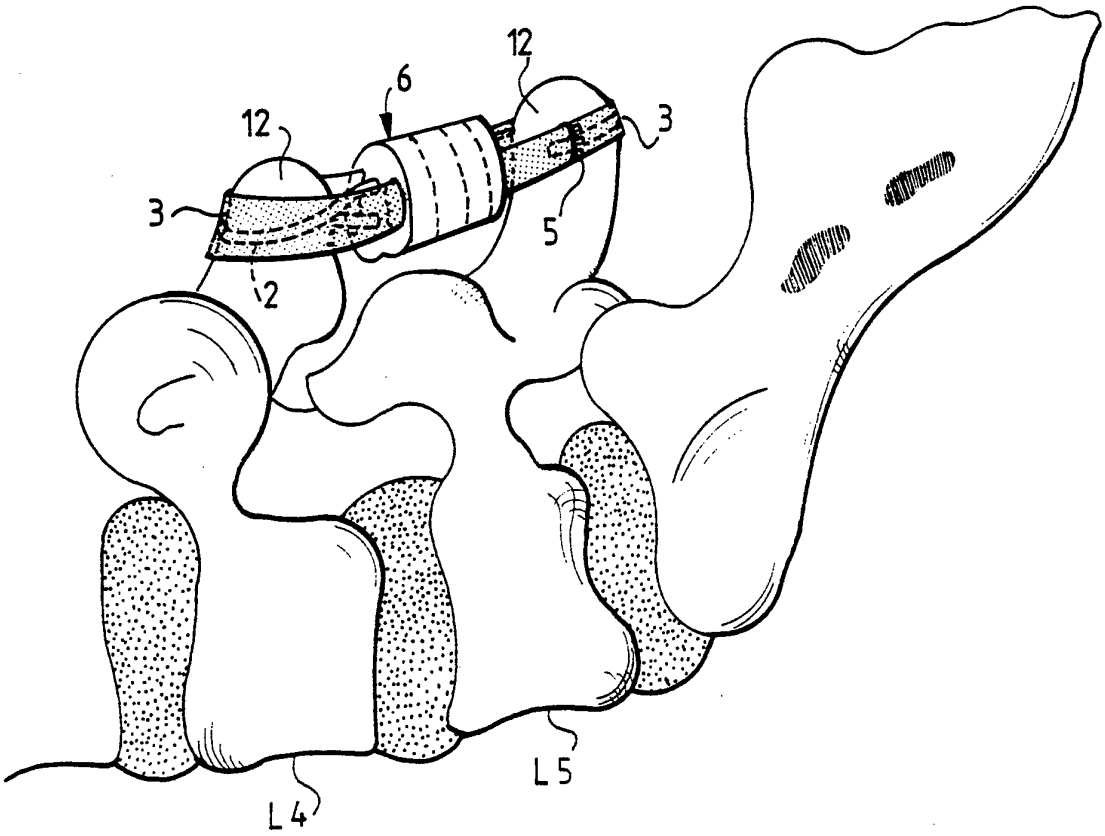


FIG.8

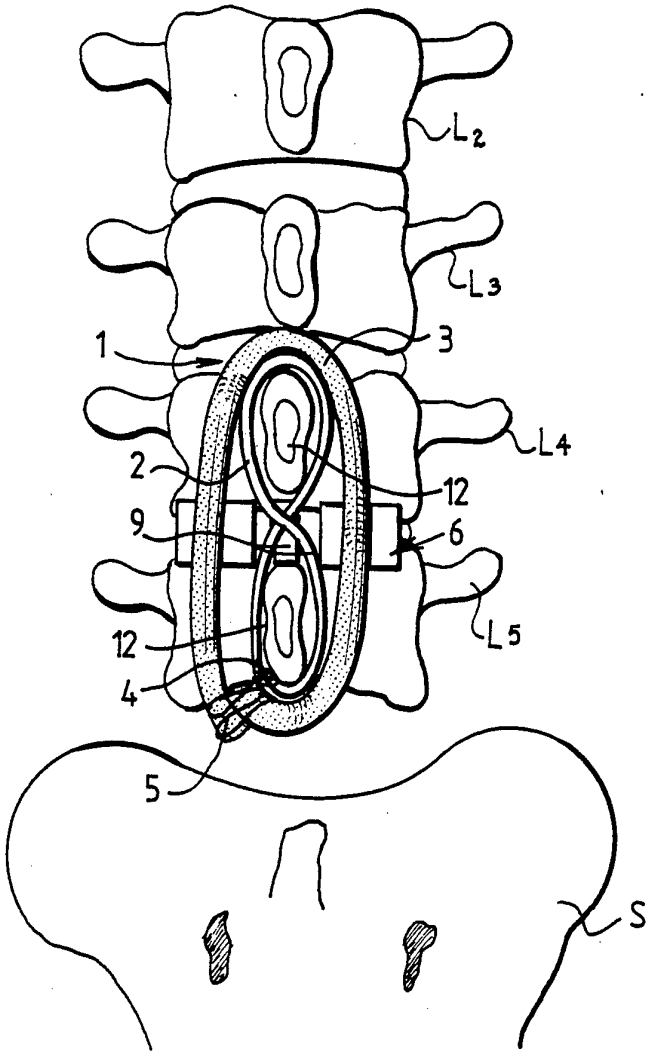


FIG.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR 93/00664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 5 A61F2/08; A61B17/56

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)

IPC 5 A61F ; A61B

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 322 334 (COTE) 28 June 1989 see claim 1; figures A1,6	1
A	US,A,4 917 700 (AIKINS) 17 April 1990 see column 1, line 67 - column 2, line 28; figure 2	1
A	EP,A,0 392 124 (BREARD) 17 October 1990 see abstract; figures 2,5,7	1
A	EP,A,0 249 346 (BEACON) 16 December 1987 see page 4 - page 5; figures 4-6	1

-/--

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 August 1993 (31.08.93)	29 September 1993 (29.09.93)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR 93/00664

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR,A,2 662 600 (COISY) 6 December 1991 see abstract; figure 1	1
A	EP,A,0 277 280 (SULZER) 10 August 1988	
A	US,A,4 643 178 (NASTARI) 17 February 1987	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 9300664
SA 75851

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 31/08/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0322334	28-06-89	FR-A- 2625097 DE-A- 3868611	30-06-89 02-04-92
US-A-4917700	17-04-90	None	
EP-A-0392124	17-10-90	FR-A- 2623085 US-A- 5011484	19-05-89 30-04-91
EP-A-0249346	16-12-87	None	
FR-A-2662600	06-12-91	None	
EP-A-0277280	10-08-88	CH-A- 671686 US-A- 4863471	29-09-89 05-09-89
US-A-4643178	17-02-87	None	

EPO FORM P0479

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 93/00664

Demande Internationale No

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) [7]

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB 5 A61F2/08; A61B17/56

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée[8]

Système de classification	Symboles de classification
CIB 5	A61F ; A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté[9]

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS[10]

Catégorie °	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire,[12] des passages pertinents [13]	No. des revendications visées [14]
A	EP,A,0 322 334 (COTE) 28 Juin 1989 voir revendication 1; figures A1,6	1
A	US,A,4 917 700 (AIKINS) 17 Avril 1990 voir colonne 1, ligne 67 - colonne 2, ligne 28; figure 2	1
A	EP,A,0 392 124 (BREARD) 17 Octobre 1990 voir abrégé; figures 2,5,7	1
A	EP,A,0 249 346 (BEACON) 16 Décembre 1987 voir page 4 - page 5; figures 4-6	1

-/--

° Catégories spéciales de documents cités:[11]

"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 postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenenant 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

"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

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
31 AOUT 1993	29.09.93
Administration chargée de la recherche internationale	**Signature du fonctionnaire autorisé**
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	BARTON S.

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS [14] (SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR LA DEUXIEME FEUILLE)

Catégorie °	Identification des documents cités, [16] avec indication, si nécessaire des passages pertinents [17]	No. des revendications visées [18]
A	FR,A,2 662 600 (COISY) 6 Décembre 1991 voir abrégé; figure 1	1
A	EP,A,0 277 280 (SULZER) 10 Août 1988	
A	US,A,4 643 178 (NASTARI) 17 Février 1987	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.

FR 9300664
SA 75851

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 31/08/93
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0322334	28-06-89	FR-A- 2625097	30-06-89
		DE-A- 3868611	02-04-92
US-A-4917700	17-04-90	Aucun	
EP-A-0392124	17-10-90	FR-A- 2623085	19-05-89
		US-A- 5011484	30-04-91
EP-A-0249346	16-12-87	Aucun	
FR-A-2662600	06-12-91	Aucun	
EP-A-0277280	10-08-88	CH-A- 671686	29-09-89
		US-A- 4863471	05-09-89
US-A-4643178	17-02-87	Aucun	

EPO FORM P0472