

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 24.02.00.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.08.01 Bulletin 01/35.

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) : STRYKER SPINE SA Société ano-
nyme — FR et HANSEN FREDERIC — FR.

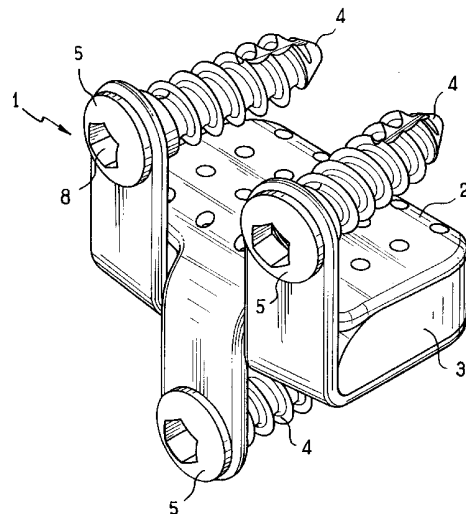
72) Inventeur(s) : HANSEN FREDERIC.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54) IMPLANT INTERVERTEBRAL A CORPS ET FACE D'APPUI.

57) L'implant intervertébral comprend un corps rigide pré-
sentant deux faces d'appui sur les plateaux de deux vertè-
bres adjacentes et déformable élastiquement, en
permettant de rapprocher les deux faces d'appui l'une de
l'autre, et une cavité de réception d'un bloc de matériau.



La présente invention concerne les systèmes de liaisons vertébrales.

Lors de pathologies discales, une thérapie souvent utilisée consiste essentiellement à effectuer
5 une ostéosynthèse par l'utilisation de cages rigides comportant une cavité ouverte vers les vertèbres supérieure et inférieure, apte à recevoir du greffon osseux ou toute autre substance favorisant la repousse osseuse. D'autre part, il est reconnu que la repousse
10 osseuse permettant d'obtenir la fusion recherchée est stimulée et accélérée proportionnellement aux contraintes subites par le greffon. Cependant au delà d'une certaine limite, les contraintes deviennent trop importantes et provoquent de ce fait un effet inverse
15 sur la qualité de la repousse osseuse, voire la nécrose des tissus osseux. Les cages actuellement existantes absorbent la quasi totalité des contraintes sans déformation du fait de leur rigidité importante. Ainsi, le greffon n'est quasiment pas stimulé, ce qui ne
20 permet pas d'avoir les meilleures conditions pour l'obtention d'une fusion. Tel est le cas de l'implant décrit dans le document WO97/37620. Ce document décrit une cage-plaque présentant un corps ouvert rigide de forme globalement parallélipipédique ou ovoïde destinée
25 à recevoir du greffon grâce à des faces supérieure et inférieure ouvertes. Les matériaux utilisés pour la fabrication de tels implants ne permettent pas l'optimisation de la fusion.

D'autre part, ce type de cage implantable ne
30 laisse pas au chirurgien la possibilité de choisir la restauration d'une certaine mobilité entre les deux vertèbres instrumentées, en lieu et place de la fusion.

En effet, dans certains cas, il est plus judicieux de restaurer une mobilité à l'étage vertébral pathologique que d'en effectuer l'arthrodèse. C'est le cas pour des patients jeunes et/ou aillant des corps vertébraux en
5 excellent état, où la réintervention ultérieure est certaine sur les étages adjacents à l'étage instrumenté, si on effectue une fusion.

Un but de la présente invention est de fournir un implant assurant une fusion osseuse optimisée et de
10 permettre le choix entre cette fusion et une restauration de la mobilité.

En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon la présente invention un implant intervertébral comprenant un corps rigide présentant deux faces
15 d'appui sur les plateaux de deux vertèbres adjacentes et déformable élastiquement avant réception du bloc, en permettant de rapprocher les deux faces d'appui l'une de l'autre, et une cavité de réception d'un bloc de matériau.

20 Ainsi, dans le cas d'une fusion, la déformabilité du corps permet une meilleure fusion car les contraintes seront mieux réparties entre la structure et le greffon. Dans le cas d'une restauration de mobilité, la déformabilité du corps permet à l'implant
25 de l'assurer.

Avantageusement, le corps est d'une seule pièce.

Avantageusement, le corps comporte une lame pliée formant les faces d'appui.

Avantageusement, la lame présente une épaisseur
30 non uniforme le long de la lame.

Ainsi, la déformation du corps est optimisée pour l'emploi de l'implant et pour la déformation recherchée.

Avantageusement, la lame définit au moins en
5 partie la cavité.

Avantageusement, le corps présente une zone de jonction des faces d'appui.

Avantageusement, la zone de jonction et les faces d'appui donnent au corps un profil en « U ».

10 Avantageusement, au moins une des faces d'appui comporte un profil adapté et complémentaire au profil du plateau vertébral avec lequel elle est destinée à entrer en contact.

Avantageusement, le corps comporte des moyens
15 d'ancrage à une face des vertèbres contiguë au plateau vertébral.

Avantageusement, le corps comporte au moins deux pattes d'ancrage aux vertèbres respectives, chaque patte s'étendant en continuité de matière avec une
20 seule des faces d'appui.

Avantageusement, chaque patte s'étend en continuité de matière avec la face d'appui destinée à être en appui sur le plateau de la vertèbre associé à cette patte.

25 Avantageusement, chaque patte s'étend en continuité de matière avec la face d'appui destinée à être en appui sur le plateau vertébral associé à l'autre patte.

Avantageusement, chaque patte de fixation
30 comporte au moins un orifice destiné à recevoir une vis osseuse.

Avantageusement, le corps comprend un bloc en matériau non rigide.

Avantageusement, le bloc comporte du greffon osseux et/ou toute substance favorisant la repousse
5 osseuse.

Ainsi l'implant peut réaliser une fusion.

Avantageusement, le bloc comporte du ou des polymères biocompatibles et/ou tout autre matériau viscoélastique biocompatible.

10 Ainsi, l'implant fait office de prothèse de disque permettant la restauration de la mobilité.

On prévoit d'autre part une méthode d'implantation de l'implant comprenant un abord de la colonne vertébrale selon une voie antérieure, une
15 discectomie, un avivement des plateaux inférieur et supérieur de l'espace discal, une vérification des dimensions de l'espace discal, le choix du type de bloc suivant que l'on désire une fusion ou une restauration de mobilité, une insertion de l'implant dans l'espace
20 discal préparé, l'ancrage de l'implant sur les corps vertébraux, la fermeture de la voie d'abord.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore lors de la description qui suit d'un mode préféré de réalisation et d'une
25 variante donnés à titre d'exemples non limitatifs. Aux dessins annexés :

la figure 1a est une vue en perspective de l'implant selon l'invention selon un premier mode de réalisation;
- la figure 1b est une vue de dessus de l'implant selon
30 le premier mode de réalisation ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'une des vis à os de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en perspective d'un bloc selon le premier mode de réalisation ;
- la figure 4 est une vue en perspective du corps selon le premier mode de réalisation ;
- 5 - la figure 5 est une vue de coté du corps selon le premier mode de réalisation ;
- la figure 6 est une vue en perspective du corps selon un second mode de réalisation ;
- la figure 7 est une vue de coté du corps selon le
10 second mode de réalisation ;
- la figure 8 est une vue de coté dans un plan sagittal d'une vertèbre cervicale.

En référence aux figures 1a à 5, l'implant 1 comprend un corps 2 déformable élastiquement, un bloc 3
15 inclus au sein du corps 2 et des vis à os 4 de fixation.

Le corps 2 est formé d'une lame décrivant un chemin ressemblant à un « α ». La boucle du « α » comprend une face d'appui inférieure 10, un mur
20 postérieur 11 reliant la face 10 à une face d'appui supérieure 12, l'ensemble décrivant une forme en « U ». Les faces d'appui 10,12 sont opposées l'une à l'autre et s'étendent généralement dans deux plan parallèles entre eux. Cette boucle est de forme
25 généralement parallélipédique pour remplir au maximum l'espace discal. Cette boucle délimite une cavité 20 qui est apte à recevoir le bloc 3. Ce bloc 3 pourra être constitué soit de greffon osseux ou de toute autre substance qui favorise la repousse osseuse comme les
30 substituts osseux, soit d'un polymère biocompatible ou de tout autre matériau viscoélastique biocompatible.

Dans le premier cas, l'implant 1 sera utilisé dans le but d'obtenir une fusion entre les deux vertèbres instrumentées. La déformabilité élastique de la lame en « α » permet d'obtenir une répartition des
5 contraintes entre le corps 2 et le bloc 3 constitué de greffon osseux. Ainsi les contraintes supportées par le greffon permettent à ce dernier de produire un os de meilleure qualité pour la fusion. Dans le second cas, l'implant 1 sera utilisé dans le but de restaurer la
10 mobilité entre les deux vertèbres instrumentées. La déformabilité élastique de la lame en « α » associée à la viscoélasticité du bloc 3 permet de reproduire les réactions mécaniques du disque vertébral naturel sain remplacé par l'implant 1.

15 Les branches du profil en « α » du corps 2 comprennent deux pattes 13 prolongeant la face d'appui inférieure 10 à angle droit avec celui-ci et permettant la fixation de l'implant 1 sur le corps de la vertèbre supérieure, et une patte 14 prolongeant la face d'appui
20 supérieure 12 à angle droit avec celui-ci et permettant la fixation de l'implant sur le corps de la vertèbre inférieure. En vue de dessus, comme représenté sur la figure 1b, les pattes 13,14 sont inclinées l'une par rapport à l'autre pour être orientées de manière à
25 suivre la courbure du mur antérieur des corps vertébraux auxquels elles sont fixées. Chacune des pattes 13,14 comportent au moins un orifice 15 qui est apte à recevoir une vis à os 4 avec une tête 5 pour la fixation dans le corps vertébral. L'orifice 15, de
30 section généralement circulaire de préférence, comporte une surface 18 apte à recevoir la tête 5 de la vis à os 4. La surface 18 est sensiblement complémentaire de la

surface 7 de la tête 5 de la vis à os 4 contiguë à la tige filetée. D'autre part, chacune des vis à os 4 comprend des moyens de mise en œuvre 8 sous la forme d'une empreinte en creux de section hexagonale, un 5 filetage à os 6 et une entaille 9 située à l'extrémité opposée de la tête 5, selon l'axe de la vis qui permet l'autotaraudage de la vis dans le corps vertébral.

Les parties de la lame faisant office de faces d'appui inférieure 10 et supérieure 12 sont conformées 10 pour épouser au maximum la forme des plateaux vertébraux avec lesquels elles sont en contact. Ainsi l'implant est mieux stabilisé dans l'espace discal. Dans le mode de réalisation présenté dans les figures 1a à 5, les faces d'appui 10,12 sont conformées pour 15 s'adapter aux plateaux vertébraux d'une vertèbre cervicale 40 présentée figure 8. La vertèbre cervicale 40 comporte un corps vertébral 41 présentant un plateau supérieur avec une face 43 et un plateau inférieur avec une face 42. En coupe suivant le plan sagittal médian à 20 la figure 8, le plateau supérieur 43 de la vertèbre à un profil sensiblement rectiligne horizontal alors que le plateau inférieur 42 a un profil concave en aile d'avion complémentaire de celui convexe du plateau supérieur 12 du corps 2 comme il est décrit ci-après. 25 La face d'appui inférieure 10 du corps 2 est apte à venir en contact avec le plateau 43 de la vertèbre 40. De ce fait, la face d'appui inférieure 10 a un profil sensiblement rectiligne horizontal dans le plan sagittal. La face d'appui supérieure 12 du corps 2 est 30 apte à venir en contact avec la plateau 42 de la vertèbre 40. De ce fait, la face d'appui supérieure 12 présente un profil constitué de deux tronçons de forme

générale rectiligne 16,17 inclinés l'un par rapport à l'autre pour donner à ce profil une forme convexe. Le tronçon arrière 16 est le plus long des deux tronçons. Il s'étend, dans le plan sagittal, sur environ 80% de la longueur du corps 2. Le tronçon 16 est légèrement incliné vers l'arrière du corps 2. Il est donc légèrement incliné par rapport à la face d'appui inférieure 10. Le tronçon 17 est incliné vers l'avant du corps plus fortement que l'inclinaison du tronçon arrière 16 vers l'arrière. Sa longueur est environ égale au quart de celle du tronçon arrière 16. Les deux tronçons 16,17 donnent à la face d'appui supérieure 12 un profil proche de celui d'une aile d'avion.

Les faces d'appui 10,12 comportent au moins un orifice 30 traversant l'épaisseur de la lame, de section préférentiellement circulaire. Cet orifice 30 met en communication la cavité interne 20 à la structure 2 avec la face d'appui 12 ou la face d'appui 10. Dans le cas du choix d'une fusion, cet orifice 30 permet la progression de la fusion vers les plateaux 42,43 des vertèbres adjacentes. Dans le cas du choix d'une restauration de mobilité, cet orifice 30 permet un renforcement de l'ancrage, car il y a repousse osseuse au sein de l'orifice 30 qui le recomblera sur l'épaisseur de la lame. Préférentiellement, les faces d'appui 10,12 comportent une multitude d'orifices 30 de section circulaire et uniformément répartis sur faces d'appui 10,12.

La déformation du corps 2 est maîtrisée par les variations de l'épaisseur de la lame le long du profil que décrit la face d'appui 12, le mur postérieur 11 et la face d'appui 10. Ainsi, la répartition de

contraintes entre le corps 2 et le bloc 3 est optimisée.

La cavité 20 est apte à recevoir le bloc 3. Le choix de la composition du bloc 3 dépend de la volonté du chirurgien d'obtenir soit une fusion entre les deux vertèbres dans le cadre d'une arthrodèse, soit de restaurer une mobilité entre les deux vertèbres. Dans le premier cas, le bloc 3 sera constitué de greffon osseux et/ou de toute autre substance favorisant la repousse osseuse. Dans le deuxième cas, le bloc 3 sera constitué d'un ou de plusieurs polymères biocompatibles ou de tout autre matériau viscoélastique biocompatible. Le bloc 3 présente une surface externe complémentaire de celle de la cavité pour une parfaite adéquation avec la forme de la cavité 20 qui est délimité par le profil de la lame du corps 2 : la surface 10a est complémentaire de la face d'appui inférieure 10 du corps 2. La surface 12a est complémentaire de la face d'appui supérieure 12 du corps 2 et est constitué de deux tronçons 16a,17a complémentaires des tronçons 16,17 de la face d'appui 12. De même, la surface 11a est complémentaire de la face interne du mur postérieur 11 du corps 2.

La mise en place de l'implant 1 dans le corps du patient s'effectue au travers d'une voie d'abord antérieure qui permet d'accéder directement aux corps vertébraux, et ce, sur leur face antérieure. Le praticien y effectue une discectomie du disque intervertébral endommagé puis avive les plateaux inférieur de la vertèbre supérieure, et supérieur de la vertèbre inférieure délimitant l'espace discal. Après avoir vérifié la taille de cet espace discal ainsi

dégagé, le praticien prépare l'implant 1 à l'implantation : si le praticien décide de réaliser une fusion, il introduit dans la cavité 20 un bloc 3 de greffon et/ou de toute autre substance favorisant la repousse osseuse ; si le praticien décide de restaurer la mobilité, il introduit dans la cavité 20 un bloc 3 constitué de polymère(s) biocompatible(s) ou de tout autre matériau viscoélastique biocompatible. Une fois préparé, le praticien met en place l'implant 1 qu'il fixe avec les vis à os 4 aux corps vertébraux, au travers des orifices 15 des pattes de fixation 13,14. Il referme ensuite la voie d'abord.

Dans un second mode de réalisation illustré par les figures 6 et 7, le corps 102 de l'implant est toujours formé d'une lame qui décrit un chemin ressemblant à un « U ». Il comporte toujours une face d'appui inférieure 110 similaire à la face d'appui précédente, un mur postérieur 111 similaire au mur précédent, une face d'appui supérieure 112 similaire à la face d'appui supérieure précédente. La fixation à la vertèbre sus-jacente s'effectue par une patte de fixation 113 prolongeant la face d'appui supérieure 112. La fixation à la vertèbre sous-jacente s'effectue par deux pattes de fixation 114 prolongeant la face d'appui inférieure 110. Les moyens d'ancrages sont identiques que ceux du mode de réalisation précédent. La lame a ici une forme en « U » et non plus une forme en « α » de sorte que les deux branches du « U » ne se croisent pas, comme dans le mode précédent. La lame en « U » du corps 112 délimite une cavité 20 identique apte à recevoir le bloc 3. La mise en place de ce second

mode de réalisation ne diffère pas de la mise en place du premier mode de réalisation.

La lame peut être remplacée par un ressort hélicoïdal apte à recevoir un bloc de biomatériaux en son âme.

Les vis osseuses peuvent comporter un mécanisme de blocage vis-à-vis des pattes de fixation pour éviter leur recul.

Les vis osseuses peuvent être polyaxiales vis-à-vis des pattes de fixation.

Revendications

1. Implant intervertébral comprenant un corps rigide (2 ;102) présentant deux faces d'appui sur les plateaux de deux vertèbres adjacentes et une cavité (20) de réception d'un bloc (3) de matériau, caractérisé en ce que le corps est déformable élastiquement avant réception du bloc, en permettant de rapprocher les deux faces d'appui l'une de l'autre.
- 10 2. Implant selon la revendication 1 caractérisé en ce que le corps est d'une seule pièce.
3. Implant selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le corps comporte une lame pliée formant les faces d'appui.
- 15 4. Implant selon la revendication 3 caractérisé en ce que la lame présente une épaisseur non uniforme le long de la lame.
5. Implant selon la revendication 3 ou 4 caractérisé en ce que la lame définit au moins en partie la cavité.
- 20 6. Implant selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le corps présente une zone de jonction des faces d'appui.
7. Implant selon la revendication 6 caractérisé en ce que la zone de jonction et les faces d'appui donnent au corps un profil en « U ».
- 25 8. Implant selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce qu'au moins une des faces d'appui comporte un profil adapté et complémentaire au profil du plateau vertébral avec lequel elle est destinée à entrer en contact.
- 30

9. Implant selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que le corps comporte des moyens d'ancrage à une face des vertèbres contiguë au plateau vertébral.

5 10. Implant selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que le corps comporte au moins deux pattes d'ancrage aux vertèbres respectives, chaque patte s'étendant en continuité de matière avec une seule des faces d'appui

10 11. Implant selon la revendication 10 caractérisé en ce que chaque patte s'étend en continuité de matière avec la face d'appui destinée à être en appui sur le plateau de la vertèbre associé à cette patte.

15 12. Implant selon la revendication 10 caractérisé en ce que chaque patte s'étend en continuité de matière avec la face d'appui destinée à être en appui sur le plateau vertébral associé à l'autre patte.

20 13. Implant selon l'une des revendications 10 à 12 caractérisé en ce que chaque patte de fixation comporte au moins un orifice destiné à recevoir une vis osseuse.

14. Implant selon l'une des revendication 1 à 13 caractérisé en ce qu'il comprend un bloc en matériau non rigide.

25 15. Implant selon la revendication 14 caractérisé en ce que le bloc comporte du greffon osseux et/ou toute substance favorisant la repousse osseuse

30 16. Implant selon la revendication 14 caractérisé en ce que le bloc comporte du ou des polymères biocompatibles et/ou tout autre matériau viscoélastique biocompatible.

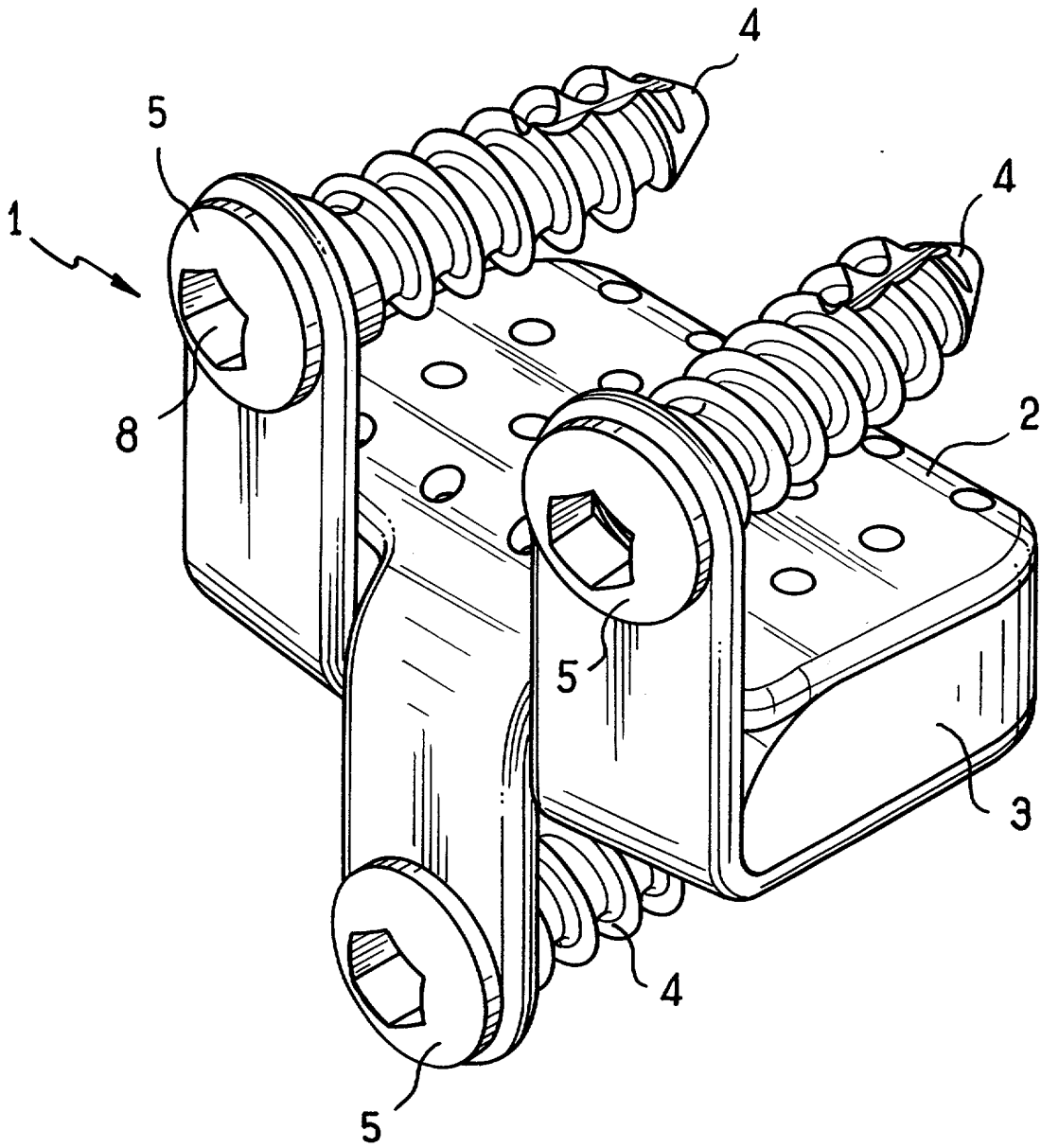


FIG. 1a

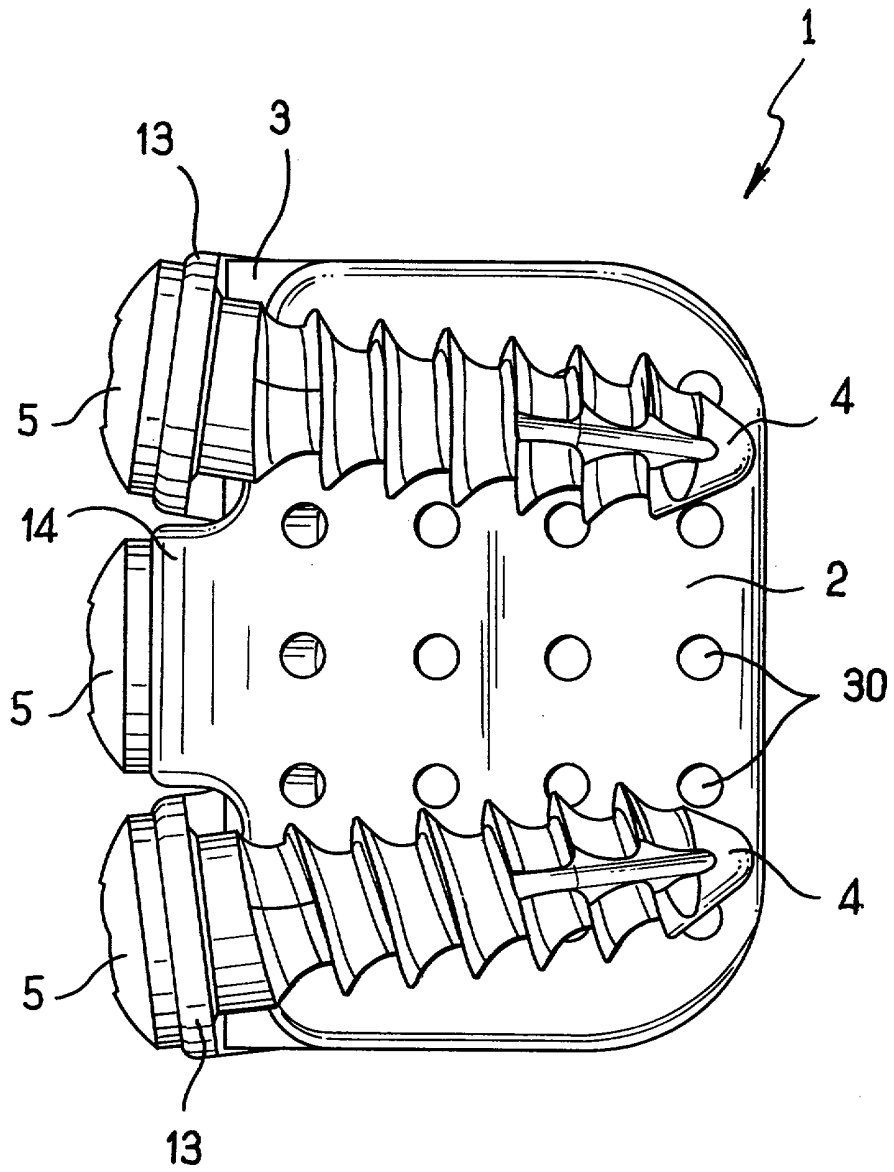
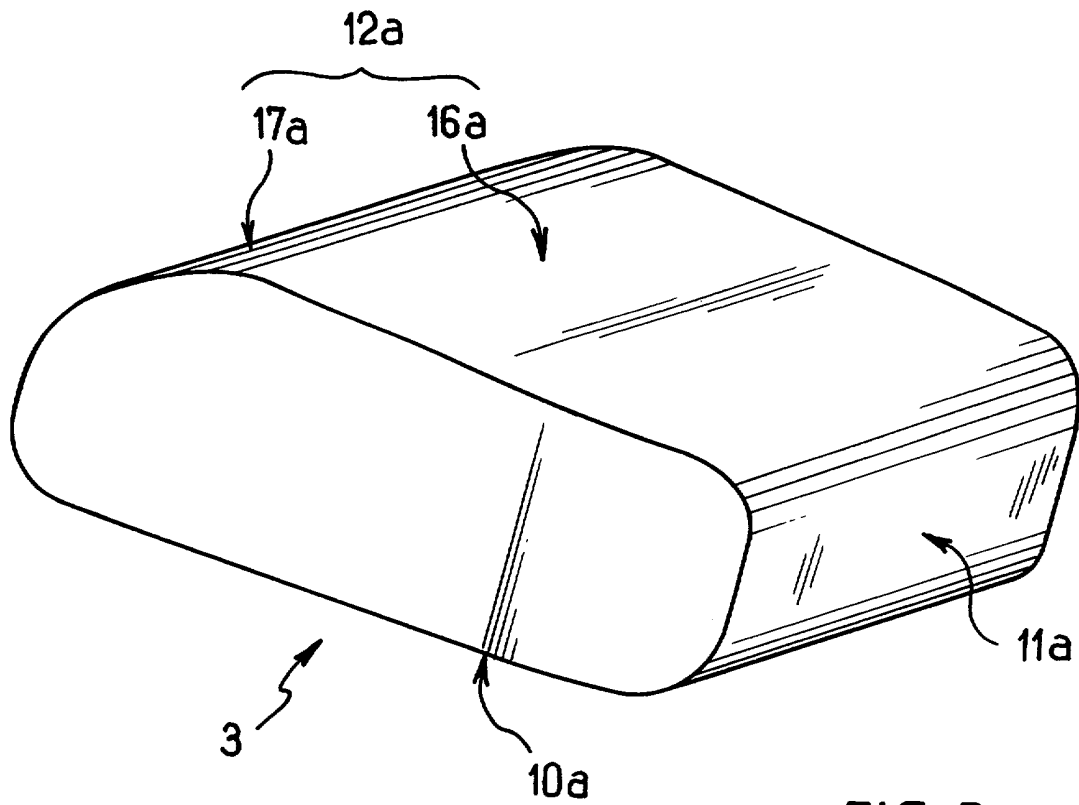
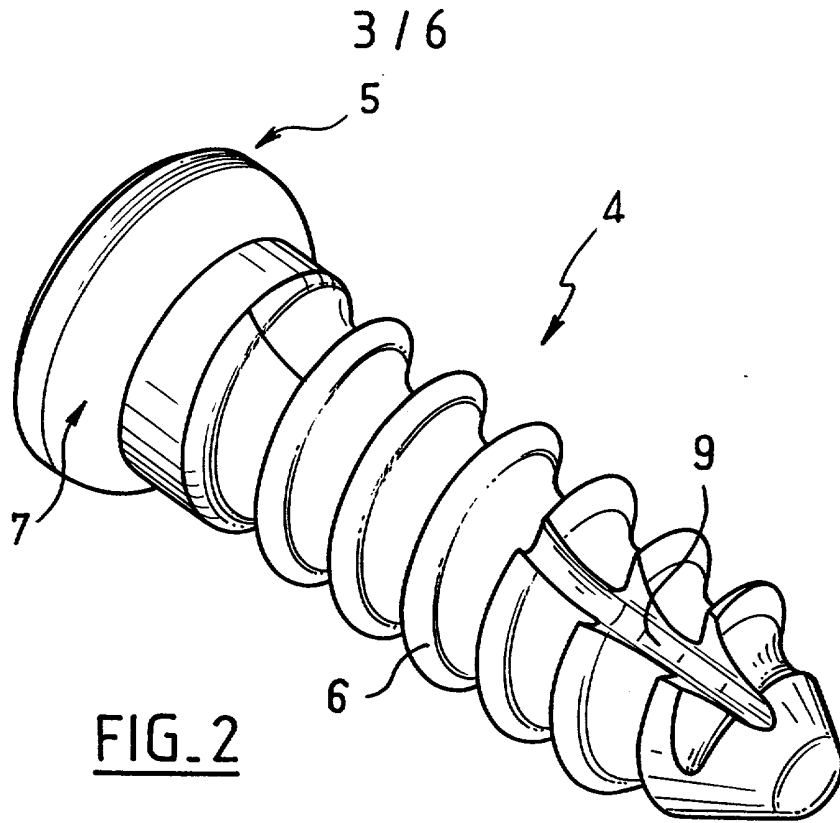
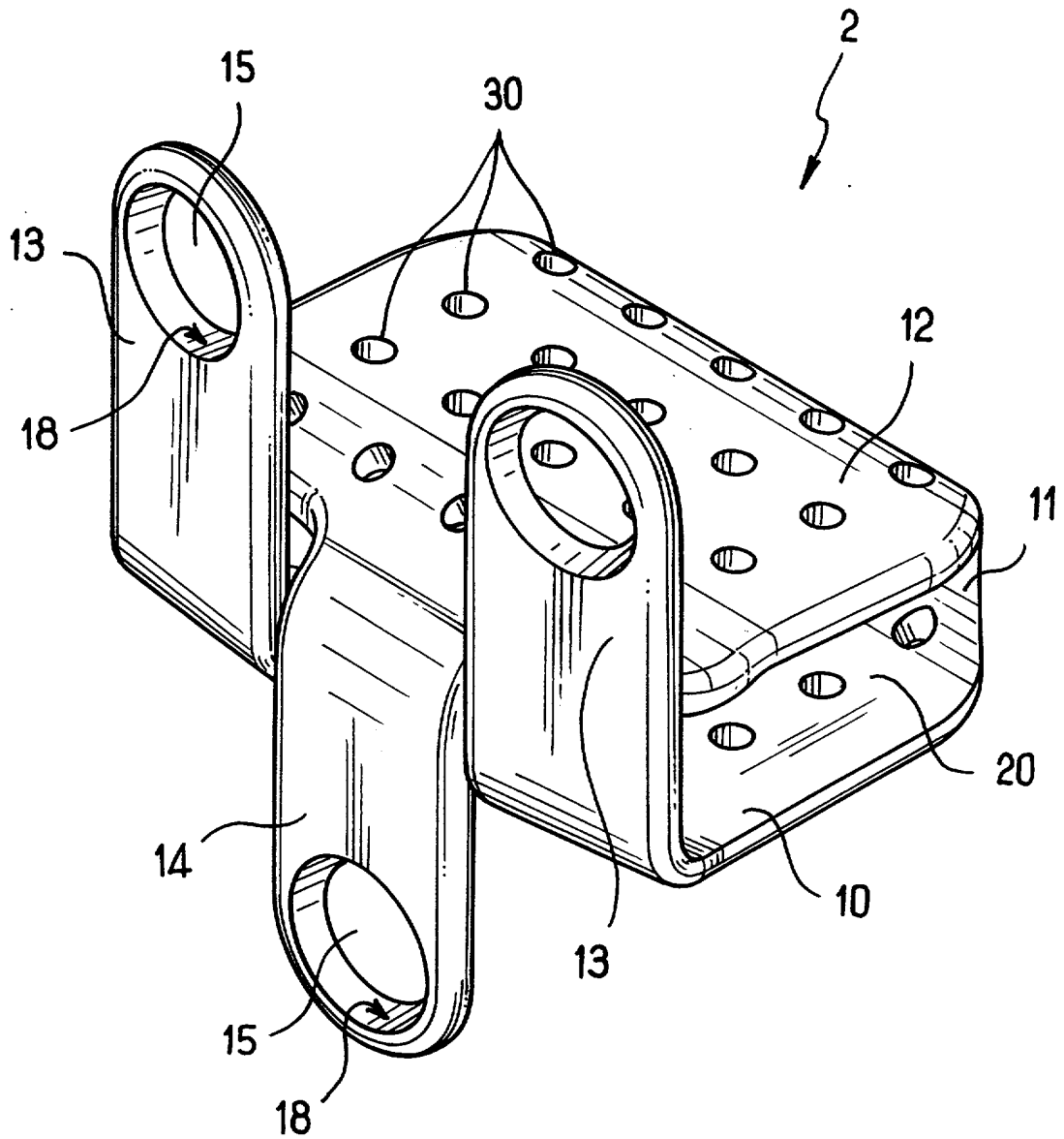


FIG. 1b



4 / 6

FIG. 4

5 / 6

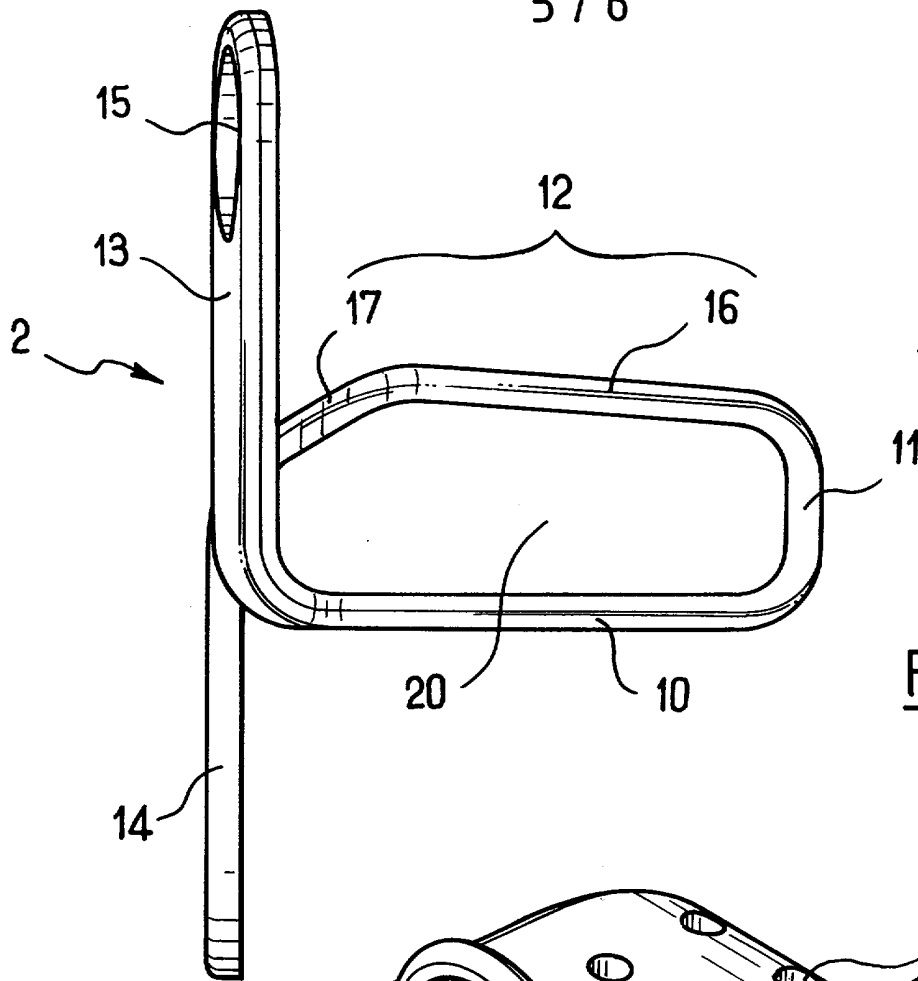


FIG. 5

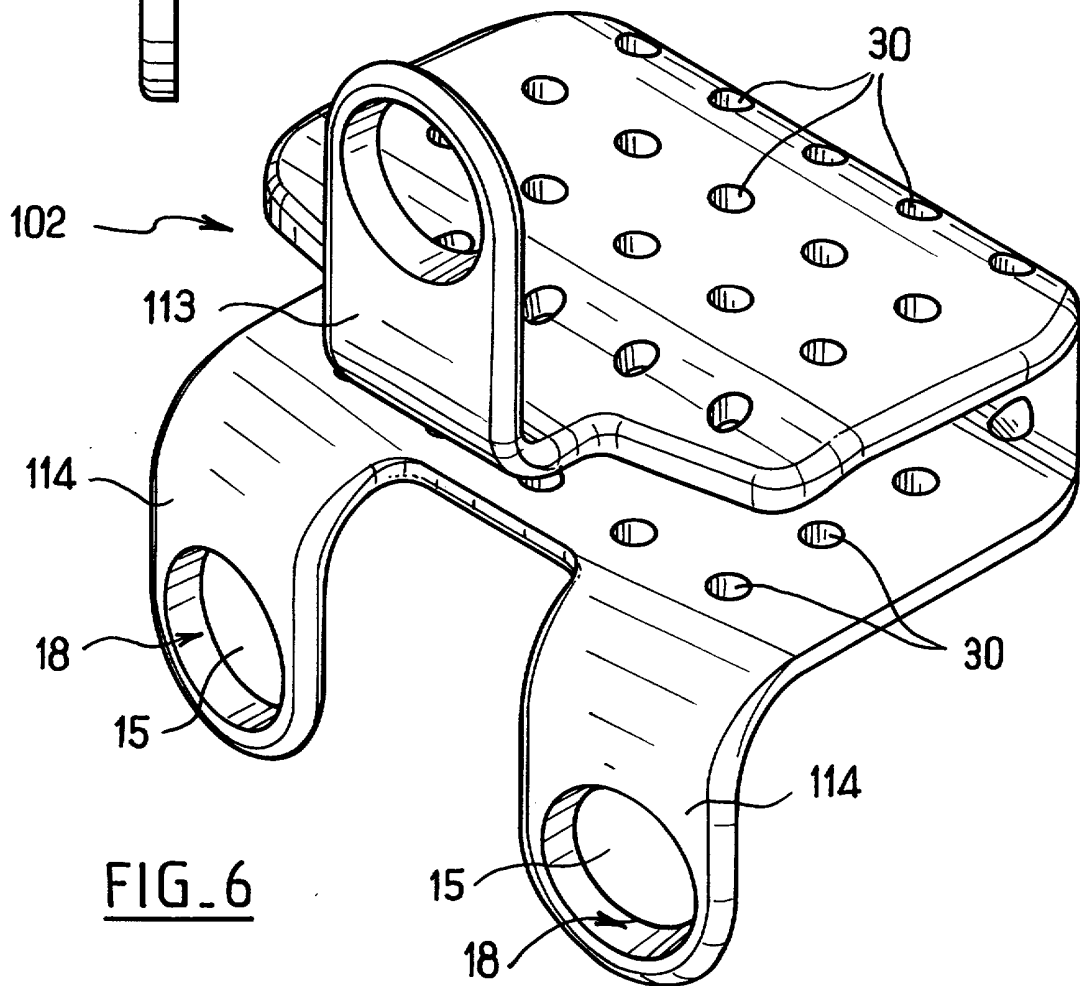
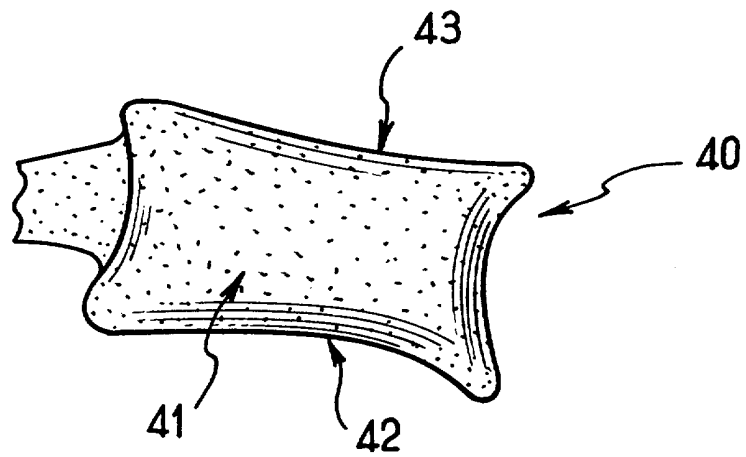
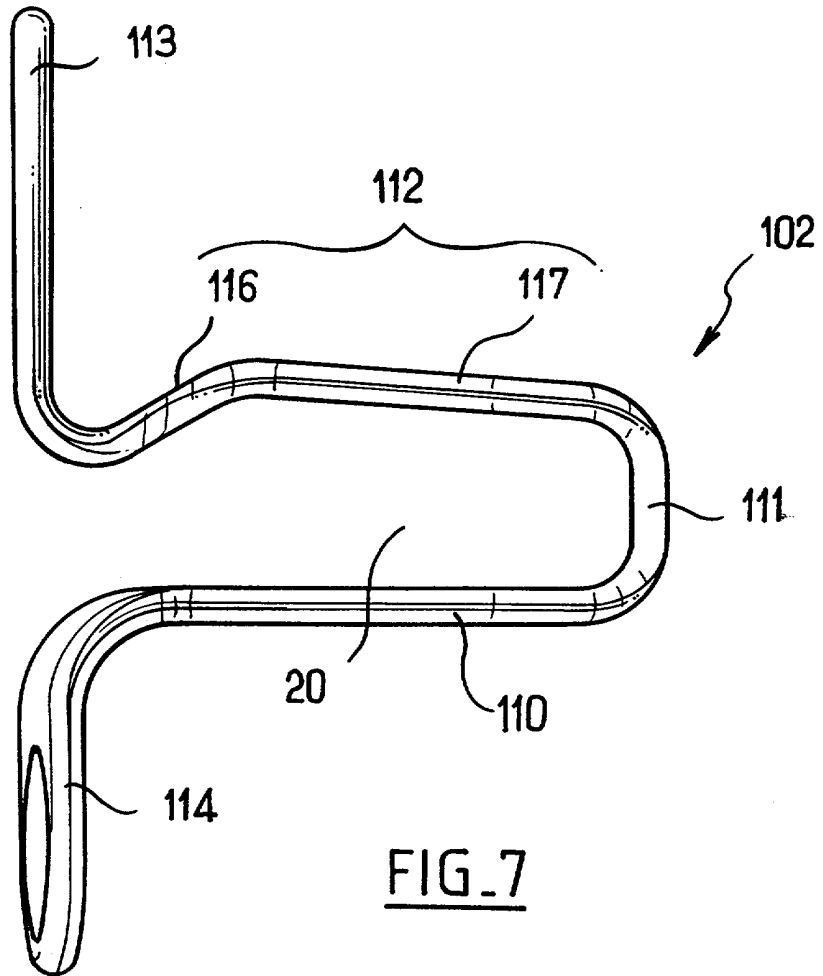


FIG. 6

6 / 6



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	US 5 645 599 A (SAMANI JACQUES) 8 juillet 1997 (1997-07-08) * figures 1-5 * * colonne 3, ligne 38 - colonne 4, ligne 51 * * revendications 1-7 *	1-3, 5-11,13, 14,16	A61F2/44
Y	---	15	
Y	US 5 423 816 A (LIN CHIH I) 13 juin 1995 (1995-06-13) * figures 2,4 * * colonne 4, ligne 4 - ligne 23 *	15	
X	DE 40 12 622 C (ESKA MEDICAL) 18 juillet 1991 (1991-07-18) * figures 1,2 * * colonne 4, ligne 57 - colonne 5, ligne 56 *	1	
A	---	3,4	
A	US 5 676 702 A (RATRON YVES-ALAIN) 14 octobre 1997 (1997-10-14) * figures 1,2 * * revendication 1 *	1	
A	WO 97 20526 A (BRAY ROBERT S JR) 12 juin 1997 (1997-06-12) * figures 1-15 * * page 6, ligne 11 - ligne 24 * * revendications 1,2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 novembre 2000		Mary, C	
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	