

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 24.02.93.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 02.09.94 Bulletin 94/35.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés : Division demandée le 14.1.1994 bénéficiant de la date de dépôt du 24.2.93 de la demande initiale no 93 02357 (art. 14 de la loi du 2.1.68 modifiée)

⑴ Demandeur(s) : GARIN Christophe — FR, GALLAND Olivier — FR, LUCET Alain — FR et FOURNET-FAYARD Jacques — FR.

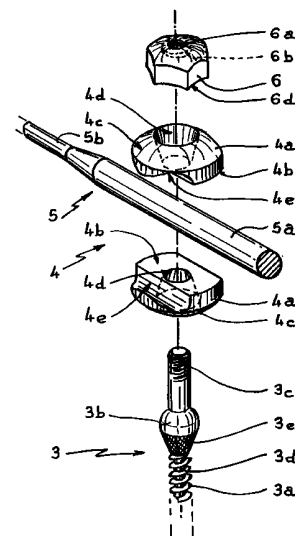
⑵ Inventeur(s) : GARIN Christophe, GALLAND Olivier, LUCET Alain et FOURNET-FAYARD Jacques.

⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : Cabinet Monnier.

⑸ Fixateur pour les ostéosynthèses lombo-sacrées.

⑹ Il comprend deux ensembles sensiblement parallèles qui sont constituées chacun:
- de vis pédiculaires (3) comprenant un filet autotaraudant (3a) et une tête sphérique (3b);
- de plusieurs noix de serrage (4) constituées de rondelles symétriques (4a);
- d'une tige cylindrique de liaison (5) comprenant une première partie (5a) et une seconde partie (5b) qui est prévue d'un diamètre inférieur à la première;
- et de plusieurs écrous-frein (6) qui coopèrent avec la tige filetée (3c) de chacune des vis pédiculaires (3) pour venir prendre appui sur le profil extérieur des rondelles (4a) afin d'immobiliser d'une part la tige cylindrique (5) à l'intérieur des encoches (4e) et d'autre part les noix de serrage (4) sur la tête sphérique (3b) des vis pédiculaires (3) correspondantes.



La présente invention a trait à un fixateur pour des ostéosynthèses lombo-sacrées afin de permettre le maintien et la fusion des étages vertébraux endommagés de cette partie du rachis.

On connaît des fixateurs de ce genre qui comprennent généralement deux ensembles sensiblement parallèles comportant chacun :

- une tige cylindrique dont la longueur est fonction de la hauteur et du nombre des étages vertébraux à réunir ;
- et plusieurs ensembles composés d'une bague, d'un écrou et d'une vis pédiculaire permettant la fixation des tiges dans les pédicules de chaque vertèbre.

De tels fixateurs nécessitent l'alignement des vis pédiculaires dans le plan sagittal et frontal. En effet, si l'alignement n'est pas respecté, la réunion et la connexion par la tige est impossible à moins de déformer cette dernière pour récupérer le décalage angulaire.

De plus, les fixateurs considérés entraînent des risques de dégénérescence ultérieure du disque qui se trouve immédiatement susjacent à l'ensemble des vertèbres instrumentées. En effet, le disque reçoit après l'ostéosynthèse lombo-sacrée la totalité des contraintes qui, en l'état normal, se trouvent réparties sur plusieurs étages.

C'est à ces inconvénients qu'entend plus spécialement remédier la présente invention.

Le fixateur pour les ostéosynthèses lombo-sacrées suivant la présente invention comprend deux ensembles sensiblement parallèles qui sont constitués chacun :

- de vis pédiculaires comprenant un filet auto-taraudant et d'une tête sphérique qui est solidaire dans sa partie supérieure et coaxialement audit filet d'une tige filetée de hauteur variable ;
- de plusieurs noix de serrage constituées de rondelles symétriques dont chacune est pourvue d'un alésage débouchant à profil conique et d'au moins une encoche cylindrique qui est ménagée perpendiculairement à l'alésage ;
 - d'une tige cylindrique de liaison ;
 - et de plusieurs écrous-frein qui coopèrent avec la tige filetée de chacune des vis pédiculaires pour venir prendre appui contre le profil extérieur des noix de serrage, afin d'immobiliser axialement d'une part la tige dans les encoches des rondelles symétriques et d'autre part les noix de serrage sur la tête sphérique des vis pédiculaires correspondantes.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux com-

prendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Fig. 1 est une vue en élévation illustrant la mise en place du fixateur pour les ostéosynthèses lombo-sacrées suivant l'invention.

Fig. 2 est une vue en perspective éclatée montrant en détail les différents éléments que comprend le fixateur.

Fig. 3 est une coupe suivant III-III (fig. 1) représentant le montage d'un des ensembles du fixateur dans le pédicule d'une vertèbre.

Fig. 4 est une coupe suivant IV-IV (fig. 1) illustrant une noix de serrage spéciale du fixateur qui est plus particulièrement destinée à recevoir la seconde partie de la tige de liaison.

Fig. 5 et 6 sont des vues représentant une noix de serrage particulière du fixateur et qui permet de récupérer le décalage angulaire et/ou latérale entre deux vertèbres.

Fig. 7 à 9 sont des vues montrant en détail le dispositif de liaison entre deux ensembles sensiblement parallèles du fixateur afin de réduire les contraintes mécaniques de desserage.

On a représenté en fig. 1 la partie basse d'une colonne vertébrale 1 comprenant des vertèbres 1_a qui sont réunies les unes aux autres par un fixateur 2 afin de réaliser une ostéosynthèse lombo-sacrée, c'est-à-dire une solidarisation des étages vertébraux endommagés au niveau considéré.

Le fixateur 2 comprend deux ensembles sensiblement parallèles qui sont placés de part et d'autre des apophyses épineuses 1_b et immobilisés sur les pédicules 1_c.

En fig. 2, on a montré les différents éléments qui composent chaque ensemble du fixateur 2. Chaque ensemble comporte des vis 3 qui permettent leur assemblage sur chacune des vertèbres 1_a. Elles comprennent un filet auto-taraudant 3_a et une tête sphérique 3_b dont la partie supérieure est associée à une tige filetée 3_c coaxiale au filet 3_a.

Le filet auto-taraudant 3_a comporte une âme 3_d à profil conique de manière à assurer une meilleure stabilité de la partie supérieure de la vis. La base la plus large du profil conique de l'âme 3_d est prévue du côté de la tête sphérique 3_b de la vis pédiculaire 3.

La tête sphérique 3_b se prolonge du côté du filet auto-taraudant 3_a par une partie conique 3_e dont l'état de surface est rugueux pour permettre un ancrage biologique progressif et durable pour la reprise de l'os autour de la tête.

La tige filetée 3_c est prévue de longueur variable suivant le point

d'ancrage de la vis pédiculaire 3. De plus, la tige filetée 3c peut être prévue sécable en fonction de la hauteur utilisée.

Des noix de serrage 4 qui sont chacune constituées de deux rondelles 4a identiques et symétriques peuvent former réciproquement soit la partie inférieure, soit la partie supérieure de ladite noix. Chacune des rondelles 4a présentent une surface d'appui plane 4b et un profil extérieur sphérique 4c. Chaque rondelle 4a est percée d'un alésage débouchant 4d qui est décalé latéralement par rapport à l'axe vertical desdites rondelles. L'alésage 4d présente un profil conique dont la base la plus large est tournée du côté du profil sphérique 4c des rondelles 4a.

A proximité de la surface d'appui 4b et orthogonalement à l'axe de l'alésage conique 4d est prévue une encoche 4e à section partiellement cylindrique qui est orientée comme une corde et débouche sur la face 4b.

Une tige cylindrique de liaison 5 est généralement prévue cintrée, soit dans le sens convexe, soit dans le sens concave, suivant la morphologie du patient et de la correction à obtenir. La tige 5 est prévue d'une longueur suffisante pour relier un certain nombre de vertèbres 1a endommagées.

La tige 5 comporte une première partie 5a qui est prévue pour coopérer avec les encoches 4e des rondelles 4a lors du montage du fixateur 2. D'une manière préférée, la première partie 5a de la tige 5 se prolonge par seconde partie 5b qui est d'un diamètre inférieur. Cette seconde partie 5b peut être prévue par exemple pour former une tige 5 à segmentation régulière, c'est-à-dire que la partie 5a est encadrée par deux parties 5b et inversement une partie 5b est encadrée par deux parties 5a. La seconde partie 5b est destinée à coopérer avec une noix de serrage spéciale 7 dont on décrira mieux plus loin la fonction.

Des écrous 6 à profil hexagonal comportent chacun un trou taraudé 6a dans lequel est prévue une rondelle-frein 6b. Chaque écrou se visse sur la tige filetée 3c de chaque vis pédiculaire 3. La base sphérique de chaque écrou 6 comporte un chambrage 6c qui permet de délimiter sur la périphérie dudit écrou une surface sphérique d'appui 6d. La surface sphérique 6d est prévue d'un rayon correspondant à celui du profil 4c des noix de serrage 4.

En fig. 3, on a représenté en détail la mise en place du fixateur 2 dans les pédicules 1c d'une vertèbre 1a. On remarque que la rondelle inférieure 4a de la noix de serrage 4 vient prendre appui par l'intermédiaire de son alésage conique 4d sur la tête sphérique 3d de la vis

pédiculaire 3 correspondante. Cet appui partiel permet, par déplacement axial de la rondelle 4a, de corriger l'inclinaison de cette dernière pour maintenir le plus possible sa surface d'appui 4b dans un plan horizontal. La tige 5 et la seconde rondelle 4a sont mises en place de manière que la partie 5a coopère avec les encoches 4e. Ces dernières sont prévues d'un rayon identique à celui de la partie 5a de la tige 5 pour permettre, lors du serrage, une retenue parfaite.

L'écrou 6 est vissé sur la tige filetée 3c de la vis pédiculaire 3, et vient prendre appui contre le profil extérieure 4c de la rondelle supérieure 4a par l'intermédiaire de sa portée sphérique 4d. L'écrou 6 permet de serrer l'ensemble de la noix de serrage 4 sur la tête sphérique 3b de la vis pédiculaire 3, tout en retenant entre ses encoches 4e la tige 5. Ainsi, entre chaque vertèbre 1a, on peut facilement modifier l'inclinaison de la noix de serrage 4 autour de la tête 3b de la vis pédiculaire 3 afin de maintenir la tige de liaison 5 dans un plan sensiblement parallèle aux pédicules 1c.

En fig. 4, on a montré une noix de serrage spéciale 7 qui permet de recevoir la seconde partie 5b de la tige de liaison 5. Cette noix 7 est prévue pour être fixée sur une vis pédiculaire 3 solidaire de la vertèbre 1a qui se trouve juste au-dessus de l'ensemble des vertèbres 1a qui sont réunies à l'aide du fixateur 2. Elle permet le soulagement du dernier disque sain afin d'éviter qu'il supporte des sollicitations et des contraintes trop importantes.

La noix de serrage spéciale 7 est sur le même principe que la noix de serrage 4, c'est-à-dire qu'elle comprend des rondelles 7a qui sont percées d'un alésage tronconique non référencé pour la mise en place de la tête 3b de la vis pédiculaire 3. Les rondelles 7a qui sont symétriques et identiques sont placées réciproquement soit dans la partie inférieure, soit dans la partie supérieure de la noix de serrage 7. Des encoches 7b sont ménagées perpendiculairement à l'axe de l'alésage tronconique et comportent en leur milieu une rainure en V 7c. Celle-ci permet la mise en place d'une bague en nylon 7d comprenant en son milieu une rotule 7e qui est percée d'un alésage traversant pour le coulissement de la seconde partie 5b de la tige 5. La rainure 7c peut être prévue d'un profil quelconque, de manière qu'elle retienne axialement la bague 7d dans les encoches 7b.

Ainsi, une noix spéciale 7 est montée sur chaque apophyse transversale 1c de la vertèbre susjacente 1a à la dernière vertèbre instrumentée, de manière à créer une transition semi-rigide entre la vertèbre normale

1a et celle retenue par le fixateur 2 pour éviter la création du syndrome de "néo-charnière".

En fig. 5 et 6, on a représenté une variante 8 de la noix de serrage 4 décrite ci-dessus. La noix de serrage 8 comprend des rondelles 8a identiques et symétriques. Chaque rondelle 8a comporte dans sa partie supérieure un profil extérieur sphérique 8b, tandis que sa partie inférieure est pourvue d'une face d'appui plane 8b. Chacune des rondelles est percée d'un alésage tronconique 8c dont la base la plus large est tournée du côté de la partie supérieure à profil sphérique 8b.

Les rondelles 8a comportent latéralement un prolongement 8e dans lequel sont percées deux encoches parallèles 8f et 8g à section partiellement cylindrique. Ces encoches sont prévues orthogonales à l'alésage tronconique 8b et sont d'un rayon identique à celui de la tige de liaison 5.

La noix de serrage 8 est fixée sur les vis pédiculaires 3 de la même manière que les noix de serrage 4, afin que la tige 5 soit toujours maintenue dans un même plan.

Les deux encoches 8g, 8f permettant de récupérer un décalage angulaire et/ou latéral de la tige de liaison 5 entre deux ou plusieurs vertèbres 1a.

Ainsi, l'opérateur a le choix de serrer la tige 5 soit dans l'encoche 8f, soit dans l'encoche 8g suivant sa position par rapport à la vertèbre 1a précédente.

On a représenté en fig. 7 à 9 un dispositif de raccordement 9 qui permet de réunir les tiges de liaison 5 du fixateur 2 entre elles pour réduire les contraintes mécaniques qui risquent de provoquer un éventuel desserrage des écrous 6.

Le dispositif 9 est placé entre les noix de serrage 4 de manière à être sensiblement perpendiculaire aux tiges 5 et traverser la colonne vertébrale 1 entre deux apophyses épineuses 1b de deux vertèbres 1a voisines, comme représenté en fig. 1.

Le dispositif 9 comporte des crochets 9a reliés entre eux par une tige 9b et des vis 9c qui permettent l'immobilisation d'une part des crochets sur les tiges de liaison 5 et d'autre part de la tige 9b dans lesdits crochets.

Chaque crochet 9a comprend un corps 9d solidaire d'une partie recourbée 9e qui délimite un espace libre 9f pour la mise en place des tiges de liaison 5. Le corps 9d est percé d'un alésage horizontal 9g qui débouche dans l'espace libre 9f. Dans la partie supérieure du corps 9d

est prévu un trou taraudé 9h perpendiculaire à l'alésage 9g et qui débouche dans celui-ci. A proximité du trou 9h et parallèlement à celui-ci est percé un autre trou taraudé 9i qui débouche dans l'espace libre 9f et prévu entre la partie recourbée 9e et le corps 9d.

La tige 9b comporte un méplat 9j et une série de repères 9k qui sont disposés à intervalles réguliers pour permettre à l'opérateur de déterminer rapidement la tige de bonne longueur.

La mise en place du dispositif de raccordement 9 sur le fixateur 2 découle de la description ci-dessus à savoir :

L'opérateur introduit la tige 9b à l'intérieur des alésages 9g de chaque crochet 9a, puis il place ces derniers sur les tiges de liaison 5 du fixateur 2. Il procède au réglage de la tige 9b et à son immobilisation au moyen des vis 9c à l'intérieur du corps 9d des crochets 9a. Ensuite, il serre les autres vis 9c pour fixer les crochets 9a à l'aide de leur partie recourbée 9e sur chacune des tiges de liaison 5.

On remarque qu'un tel dispositif de raccordement 9 peut être placé à n'importe quel endroit entre deux apophyses épineuses 1b de deux vertèbres voisines 1a et ceci après la mise en place du fixateur 2. Ce dispositif de raccordement permet de réduire les contraintes mécaniques et éviter le desserrage des écrous 6 prévus sur chaque noix de serrage 4.

Il doit d'ailleurs être entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre d'exemple et qu'elle ne limite nullement le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les détails d'exécution décrits par tous autres équivalents.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Fixateur pour les ostéosynthèses du rachis lombo-sacré du genre comprenant deux ensembles sensiblement parallèles pour la fusion des étages vertébraux endommagés d'une colonne vertébrale, caractérisé en ce qu'ils sont constitués chacun :

- de vis pédiculaires (3) comprenant un filet auto-taroudant (3a) et une tête sphérique (3b) qui est solidaire dans sa partie supérieure et co-axialement audit filet d'une tige filetée (3c) de hauteur variable ;

- de plusieurs noix de serrage (4) constituées de rondelles symétriques(4a) dont chacune est pourvue d'un alésage débouchant (4d) à profil conique et d'au moins une encoche cylindrique (4e) qui est ménagée perpendiculairement audit alésage ;

- d'une tige cylindrique de liaison (5) ;

- et de plusieurs écrous-frein (6) qui coopèrent avec la tige filetée (3c) de chacune des vis pédiculaires (3) pour venir prendre appui sur le profil extérieur des rondelles (4a) afin d'immobiliser d'une part la tige cylindrique (5) à l'intérieur des encoches (4e) et d'autre part les noix de serrage (4) sur la tête sphérique (3b) des vis pédiculaires (3) correspondantes.

2. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la tige cylindrique de liaison (5) comporte une première partie (5a) qui coopère avec les encoches (4e) des rondelles (4a) et une seconde partie (5b) qui est prévue d'un diamètre inférieur à la première.

3. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une ou plusieurs noix de serrage spéciales (7) qui sont destinées à recevoir la partie (5b) de la tige cylindrique (5) pour permettre un soulagement des efforts qui sont supportés par le disque de la vertèbre (1a) se trouvant juste au-dessus de la dernière vertèbre (1a) instrumentée au moyen du fixateur (2).

4. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif de raccordement (9) qui permet de réunir les tiges de liaison (5) pour réduire les contraintes mécaniques.

5. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une ou plusieurs noix de serrage (8) comportant des rondelles symétriques (8a) dont chacune est pourvue d'un alésage tronconique (8b) et d'un prolongement latéral (8e) dans lequel sont percées deux encoches

parallèles (8g et 8f) pour la mise en place de la première partie (5a) de la tige (5).

6. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la tête sphérique (3b) de la vis pédiculaire (3) présente dans sa partie inférieure un profil conique (3e) dont l'état de surface est rugueux pour permettre la reprise osseuse.

7. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la tige filetée (3c) est secable suivant la hauteur utilisée.

8. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'âme (3d) du filet auto-taraudant (3a) de la vis pédiculaire (3) est conique de manière que sa base la plus large soit tournée du côté de la tête sphérique (3d).

9. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les rondelles (4a) de la noix de serrage (4) comportent une surface d'appui plane (4b) et un profil extérieur sphérique (4c).

10. Fixateur suivant les revendications 1 et 9, caractérisé en ce que la base la plus large de l'alésage tronconique (4d) est tournée du côté du profil extérieur sphérique (4c).

11. Fixateur suivant les revendications 1 et 9, caractérisé en ce que les encoches (4c) sont prévues à proximité de la face d'appui (4b) de chaque élément (4a).

12. Fixateur suivant les revendications 1 et 9, caractérisé en ce que le diamètre des encoches (4c) est équivalent à celui de la première partie (5a) de la tige (5) de manière à serrer cette dernière sur tout son pourtour.

13. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'écrou (6) comporte dans sa partie inférieure un épaulement (6c) qui permet de délimiter sur la périphérie inférieure dudit écrou une partie sphérique (6d) qui vient prendre appui au moment du montage sur le profil extérieur sphérique (4c) de la noix de serrage (4).

14. Fixateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'écrou (6) est percé d'un trou taraudé (6a) qui comprend dans sa partie supérieure une rondelle-frein (6b) qui coopère avec le filetage de la tige (3c) de la vis pédiculaire (3).

15. Fixateur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la noix de serrage spéciale (7) comprend des rondelles symétriques (7a) dont chacune est pourvue d'un alésage débouchant à profil conique et comporte au moins une encoche (7b) qui est ménagée perpendiculairement audit alésage.

16. Fixateur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les encoches (7b) comportent en leur milieu une rainure (7c) permettant la retenue d'une bague en nylon (7d) qui comprend une rotule (7e) dans laquelle est percé un alésage débouchant pour le coulissement de la seconde partie (5b) de la tige de liaison (5).

17. Fixateur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la rainure (7c) présente un profil en forme de V.

18. Fixateur suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif (9) comporte des crochets (9a) reliés entre eux par une tige (9b) et des vis de serrage (9c).

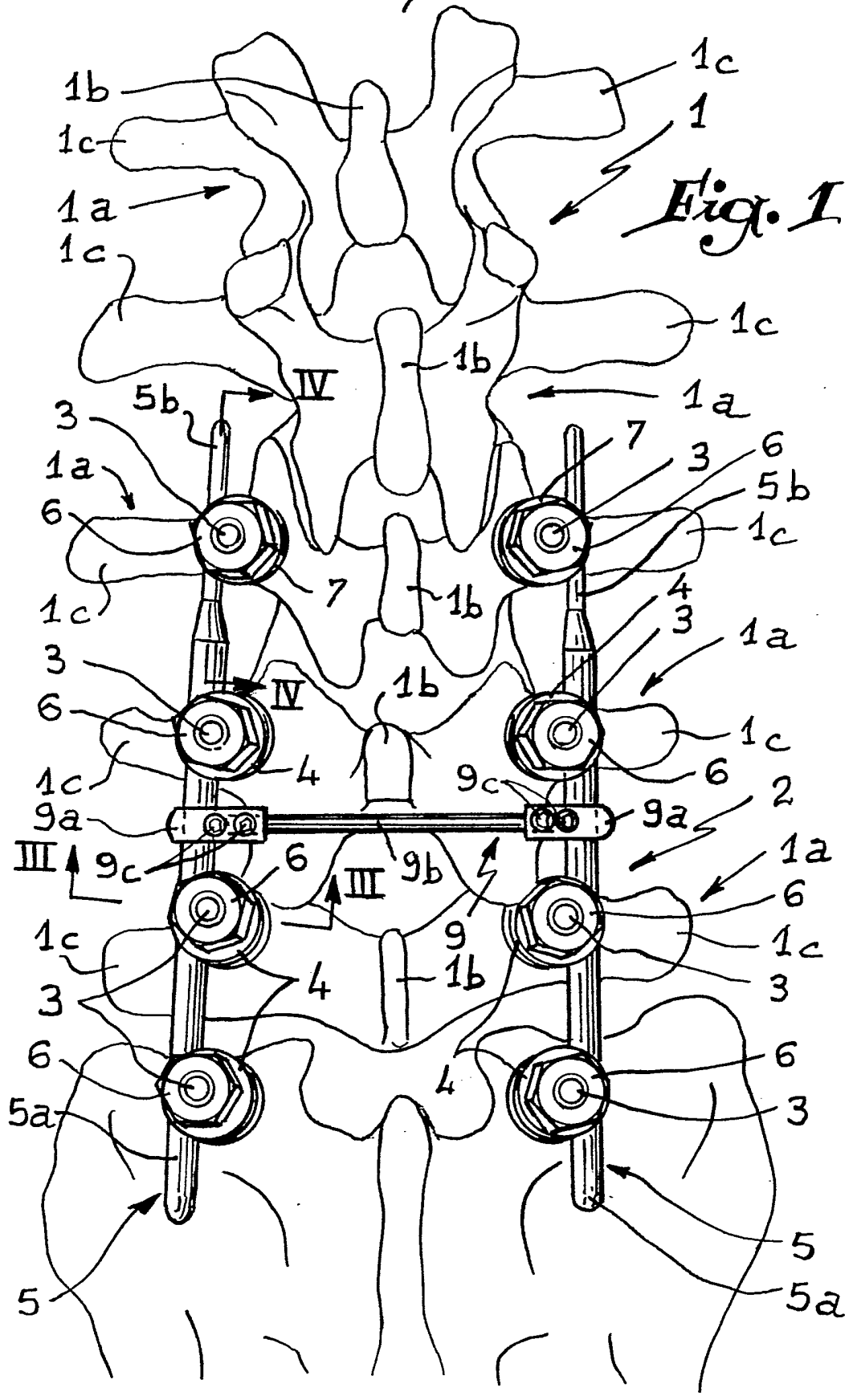
19. Fixateur suivant les revendications 4 et 18, caractérisé en ce que chaque crochet (9a) comprend un corps (9d) qui est solidaire d'une partie recourbée (9e) qui délimite un espace libre (9f) pour la mise en place des tiges de liaison (5).

20. Fixateur suivant les revendications 4 et 19, caractérisé en ce que le corps (9d) est percé d'un alésage horizontal (9g) débouchant dans l'espace libre (9f), de deux trous taraudés (9h et 9i) qui communiquent respectivement avec l'alésage (9g) et l'espace libre (9f).

21. Fixateur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le diamètre des encoches (8g et 8f) est identique à celui de la première partie (5a) de la tige (5).

22. Fixateur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les encoches (8g et 8f) sont ménagées perpendiculairement à l'alésage tronconique (8b).

1/5



2/5

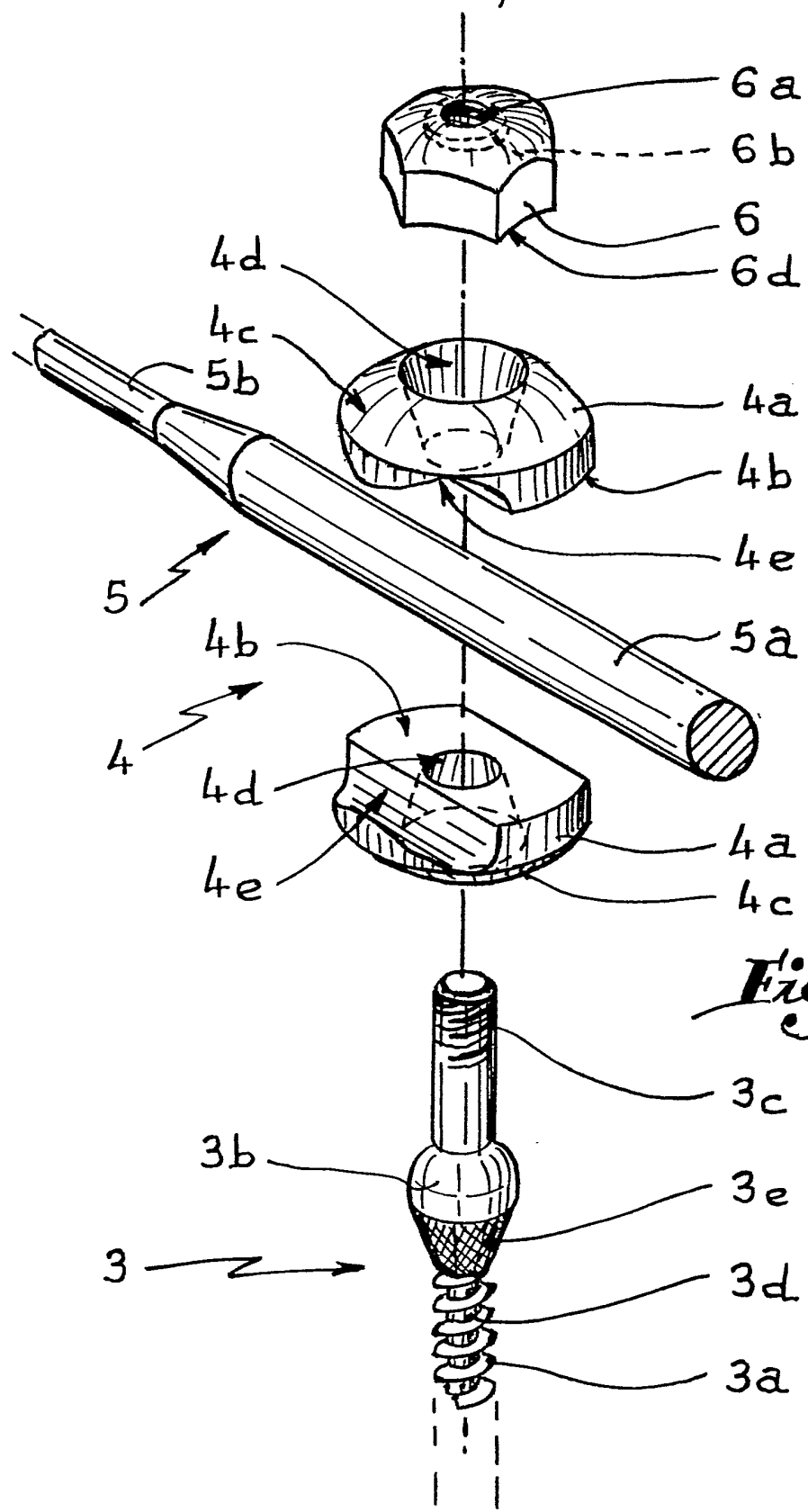
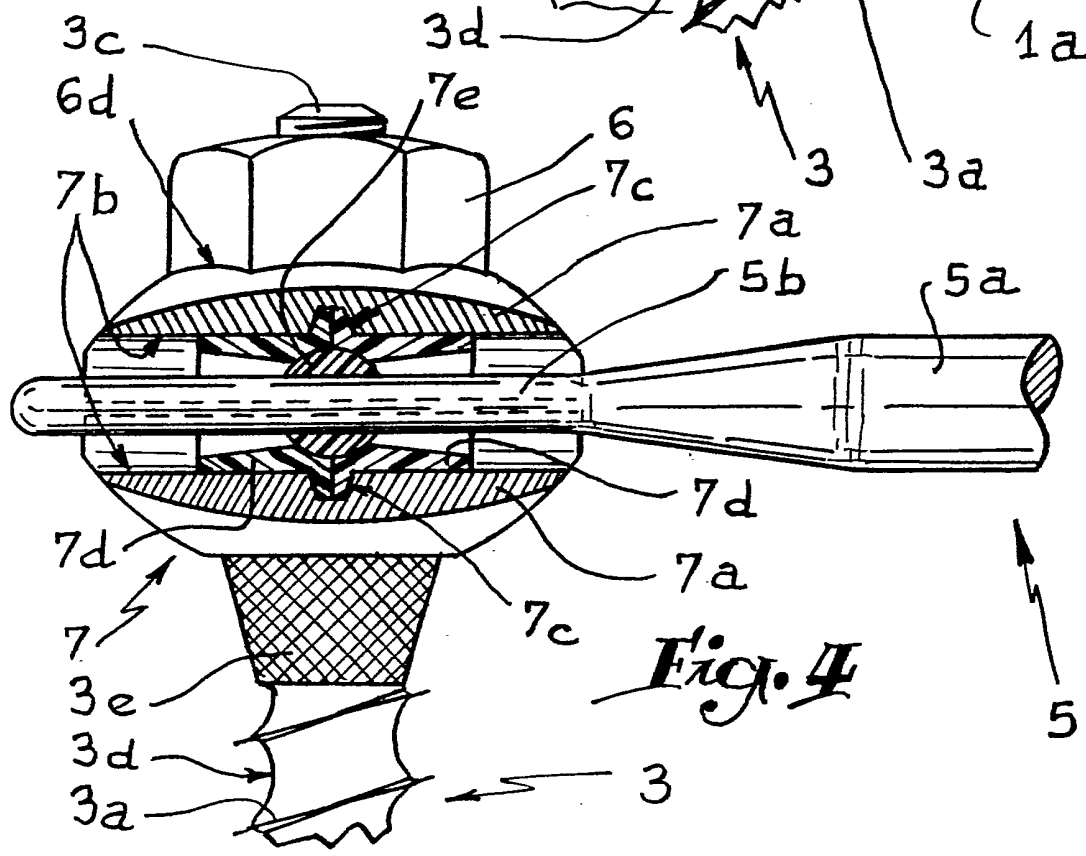
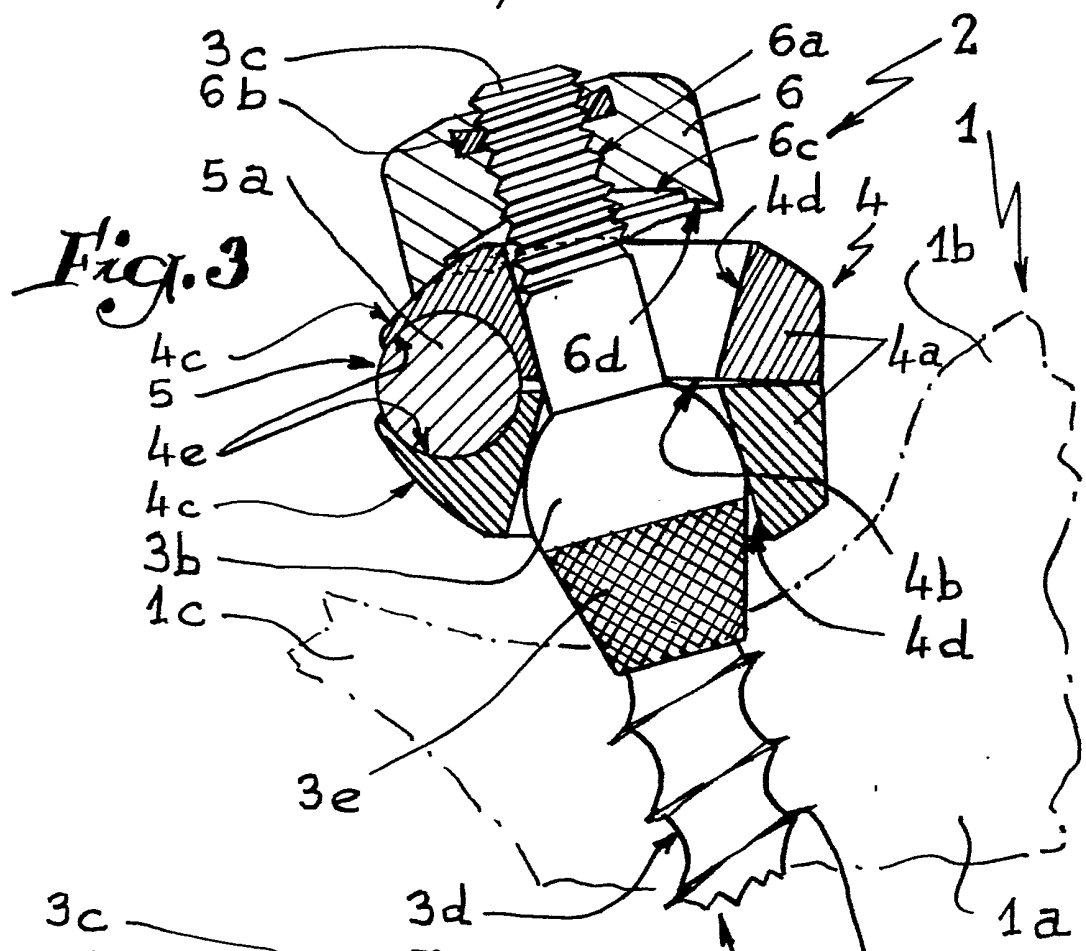


Fig. 2

3/5



4/5

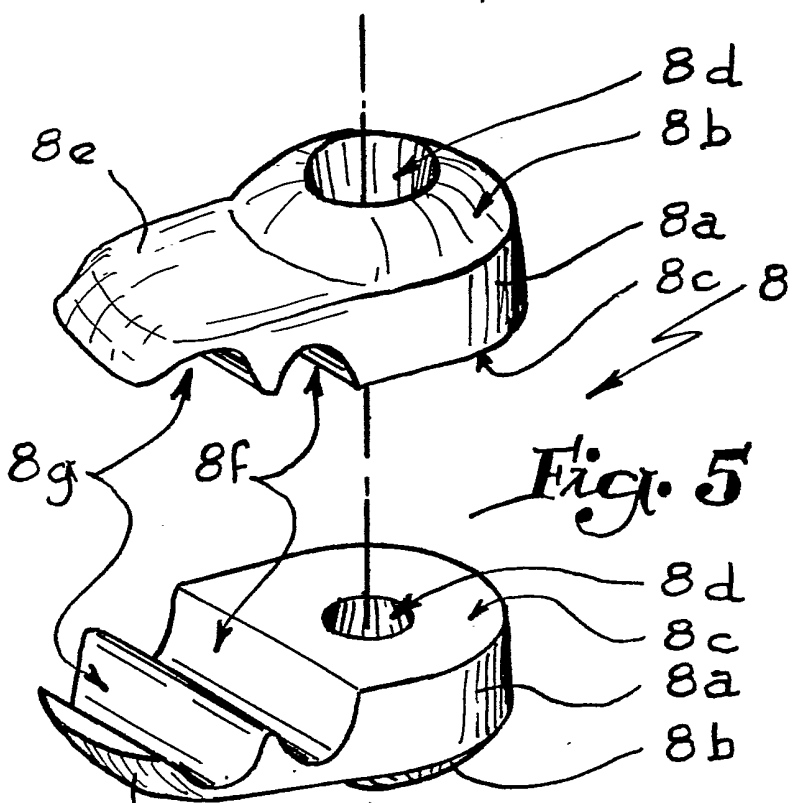


Fig. 5

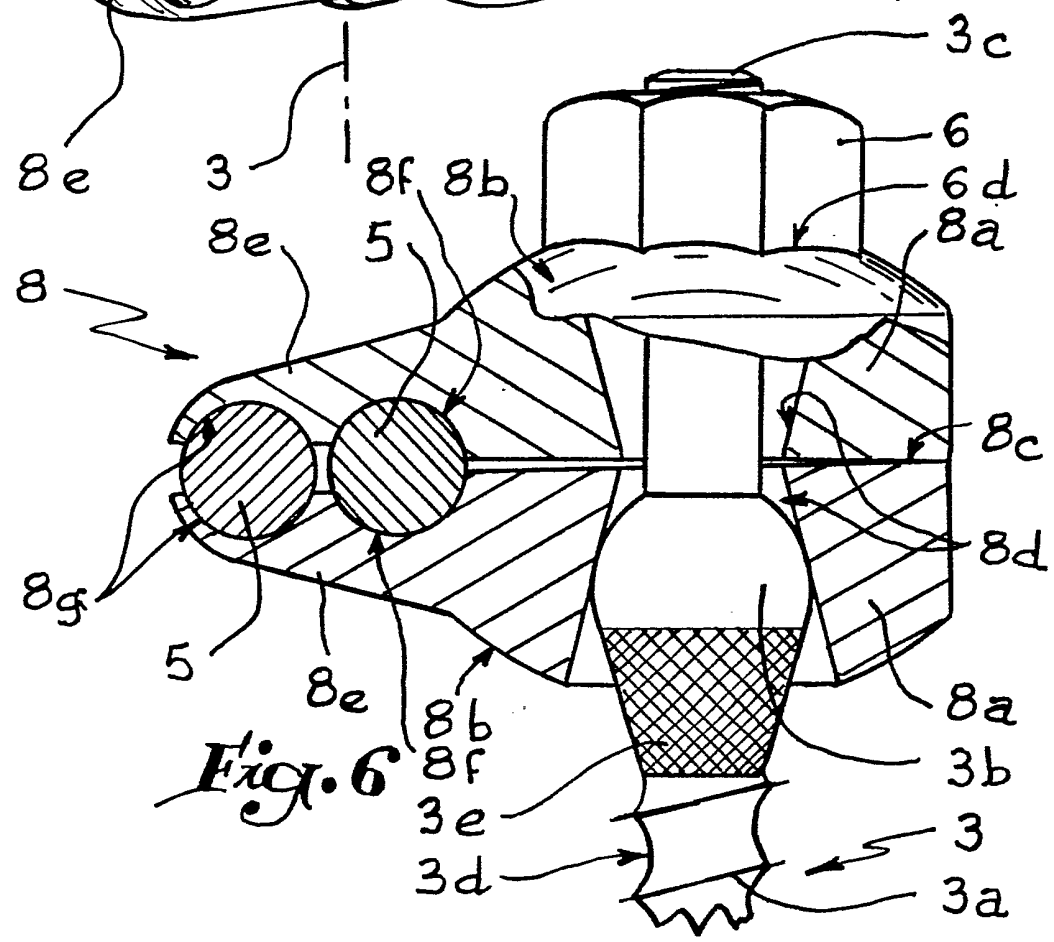
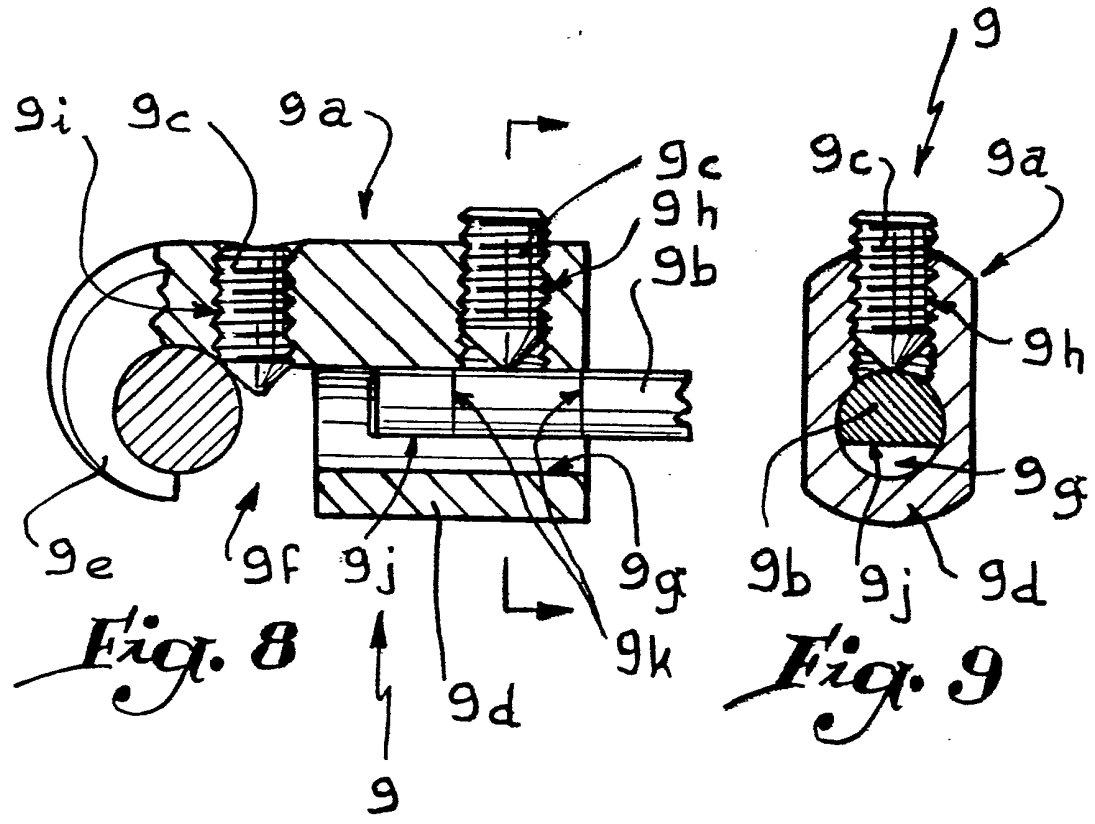
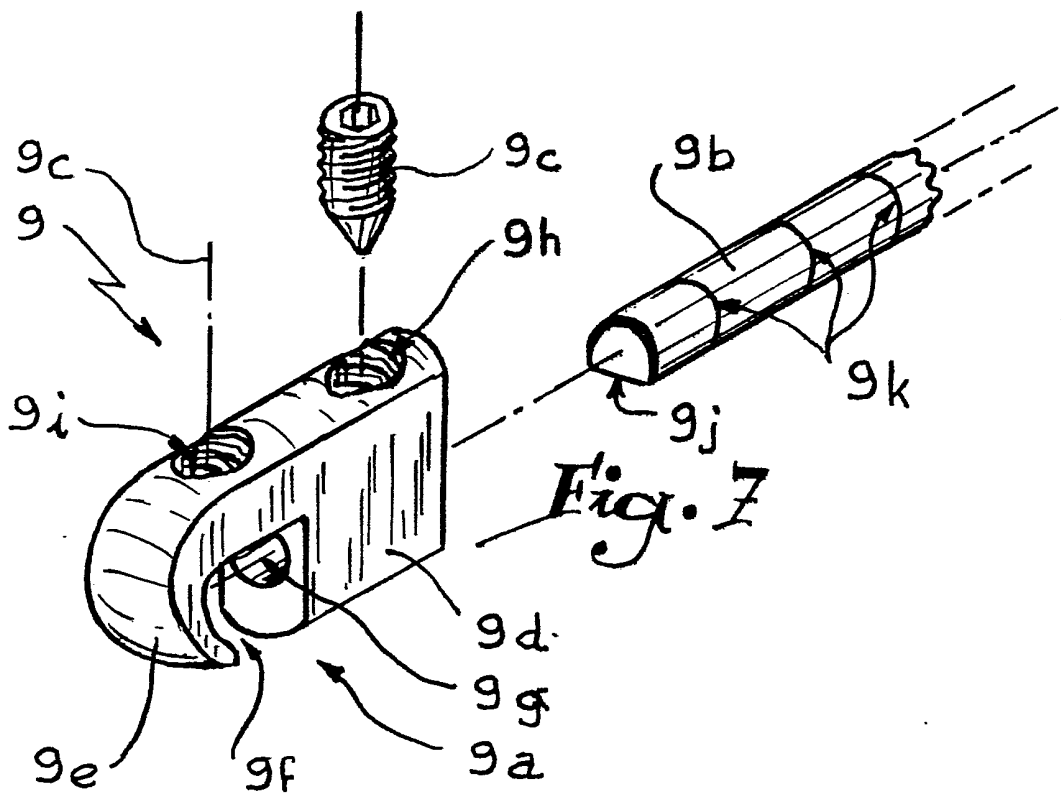


Fig. 6

5/5



INSTITUT NATIONAL
de la

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FR 9302357
FA 482466

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A-2 615 095 (SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE)	1, 3, 7-8, 10-12
Y	* figures 3-5 *	4, 18-19
Y	FR-A-2 645 427 (Y.P.C.COTREL) * figures 1,5 *	4, 18-19
A	US-A-3 997 138 (H.V.CROCK ET L.PERICIC) * colonne 2, ligne 13 - ligne 33; figure 1 *	1, 5, 8, 11-12, 21-22
A	EP-A-0 240 034 (U.WITZEL) * page 9, ligne 5 - ligne 20; figures 1, 16, 20 *	1, 9-10, 13
A	EP-A-0 408 489 (SULZER) * figure 4 *	1, 9, 13
A	EP-A-0 487 895 (SYNTHESES) * abrégé; figure 1A *	8, 16
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
12 OCTOBRE 1993		NICE P.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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 & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)