



## DISPOSITIF D'OSTEOSYNTHESE RACHIDIENNE A BARRE

La présente invention concerne les dispositifs d'ostéosynthèse rachidienne à barre qui trouvent une application particulièrement avantageuse pour le maintien de deux vertèbres, consécutives ou non, l'une par rapport à l'autre en vue de la réalisation d'une arthrodèse rachidienne, par exemple chez un être humain dans le but de supprimer par exemple la cause des douleurs générées par une fracture de vertèbre, un disque intervertébral défectueux, etc. ou pour éviter le risque de complications paralytiques liées à ces traumatismes.

Les praticiens dans le domaine de la chirurgie rachidienne utilisent notamment des systèmes comportant essentiellement une plaque dans laquelle sont pratiqués un orifice et une lumière, et des vis comportant chacune une tige à filetage osseux terminée par une tête d'épaule, ces vis étant aptes à coopérer avec la plaque pour que la plaque en appui contre les vertèbres soit emprisonnée entre ces vertèbres et les têtes d'épaule des vis.

Ces systèmes d'ostéosynthèse rachidienne présentent des inconvénients car, notamment, les épiphyses des vertèbres rendent difficile la mise en place des vis à filetage osseux dans les orifices des plaques pour leur vissage dans les corps vertébraux, et ne permettent pas au praticien d'ajuster facilement la distance séparant les deux segments de vertèbres pour éliminer le foyer de la douleur et rétablir la hauteur normale du segment de colonne vertébrale.

Pour tenter de pallier ces inconvénients, il a été mis au point des systèmes comportant des vis pédiculaires, des pattes, des premiers moyens pour fixer une première extrémité des pattes sur les têtes des vis pédiculaires, au moins une plaque et des seconds moyens pour fixer la plaque sur la seconde extrémité des pattes. Ces systèmes sont cependant encore relativement complexes aussi bien pour leur mise en place que pour l'ajustement optimal des différentes distances.

La présente invention a donc pour but de réaliser un système d'ostéosynthèse rachidienne qui permet de pallier en grande partie les inconvénients des systèmes de l'art antérieur mentionnés ci-dessus

Plus précisément, la présente invention a pour objet un dispositif d'ostéosynthèse rachidienne à barre, caractérisé par le fait qu'il comporte :

- une vis comprenant une première tige comportant un filetage osseux, une tête d'épaule solidaire d'une extrémité de ladite première tige, une seconde

tige filetée montée solidaire en saillie sur ladite tête d'épaulement, les deux tiges étant situées sensiblement sur un même axe, et un écrou d'épaulement apte à se visser sur ladite seconde tige,

- deux pattes principales, chaque patte principale comprenant un orifice  
5 réalisé sensiblement à une première de ses extrémités, les deux orifices ayant une section supérieure à celle de la seconde tige et inférieure à celles de la tête d'épaulement et de l'écrou d'épaulement, la seconde extrémité de chaque patte principale comportant une cavité hémisphérique, les deux cavités hémisphériques étant réalisées en correspondance l'une de l'autre de façon que, lorsque les deux  
10 pattes principales sont situées l'une au-dessus de l'autre et que la seconde tige passe par les deux orifices, elles soient sensiblement situées sur une même sphère, et

- deux pattes secondaires comportant chacune une partie hémisphérique convexe sensiblement à une première de ses extrémités, chaque partie  
15 hémisphérique convexe étant complémentaire d'une des dites cavités hémisphériques, et une cavité cylindrique sensiblement à sa seconde extrémité, chaque cavité cylindrique étant complémentaire d'une partie de la paroi externe de la barre, les deux pattes secondaires étant réalisées de façon que, lorsque les deux parties hémisphériques convexes sont sur une même sphère, les deux  
20 cavités cylindriques soient sensiblement situées sur une même surface cylindrique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif, dans lesquels :

25 Les figures 1 et 2 représentent deux vues d'un mode de réalisation du dispositif d'ostéosynthèse rachidienne à barre selon l'invention, la figure 1 étant une vue en coupe longitudinale référencée I-I sur la figure 2 et la figure 2 étant une vue de dessus du dispositif selon la figure 1.

30 Il est bien précisé que, sur les figures, les mêmes références désignent les mêmes éléments, quelle que soit la figure sur laquelle elles apparaissent et quelle que soit la forme de représentation de ces éléments. De même, si des éléments ne sont pas spécifiquement référencés sur l'une des figures, leurs références peuvent être aisément retrouvées en se reportant à l'autre figure.

La Demanderesse tient aussi à préciser que les figures ne représentent qu'un mode de réalisation de l'objet selon l'invention, mais qu'il peut exister d'autres modes de réalisation qui répondent à la définition de cette invention.

Elle précise en outre que, lorsque, selon la définition de l'invention, l'objet de l'invention comporte "au moins un" élément ayant une fonction donnée, le mode de réalisation décrit peut comporter plusieurs de ces éléments.

Elle précise aussi que, si le mode de réalisation de l'objet selon l'invention tel qu'illustré comportent plusieurs éléments de fonction identique et que si, dans la description, il n'est pas spécifié que l'objet selon cette invention doit obligatoirement comporter un nombre particulier de ces éléments, l'objet de l'invention pourra être défini comme comportant "au moins un" de ces éléments.

Par référence aux figures 1 et 2, le dispositif d'ostéosynthèse rachidienne à barre 21 comporte une vis 22 du type pédiculaire comprenant une première tige 23 comportant un filetage osseux 24, une tête d'épaulement 25 solidaire d'une extrémité 26 de la première tige 23, une seconde tige filetée 27 montée solidaire en saillie sur la tête d'épaulement 25, les deux tiges 23, 27 étant situées sensiblement sur un même axe 28, et un écrou d'épaulement 29 apte à se visser sur cette seconde tige 27.

Le dispositif comporte en outre deux pattes principales 30, 31 comprenant chacune un orifice 34, 35 réalisé sensiblement à une première 32, 33 de ses extrémités, les deux orifices ayant une section supérieure à celle de la seconde tige 27 et inférieure à celles de la tête d'épaulement 25 et de l'écrou d'épaulement 29, la seconde extrémité 36, 37 de chaque patte principale comportant une cavité hémisphérique 38, 39, les deux cavités hémisphériques 38, 39 étant réalisées en correspondance l'une de l'autre de façon que, lorsque les deux pattes principales 30, 31 sont situées l'une au-dessus de l'autre et que la seconde tige 27 passe par les deux orifices 34, 35, elles soient sensiblement situées sur une même sphère.

Il est précisé que, dans le cadre de la présente description, par "cavité hémisphérique" on entend une cavité en forme de secteur sphérique dont l'angle au centre est inférieur à 180 degrés, comme sur la figure 1.

Le dispositif comporte aussi deux pattes secondaires 40, 41 comprenant chacune une partie hémisphérique convexe 44, 45 sensiblement à une première 42, 43 de ses extrémités, chaque partie hémisphérique convexe étant complémentaire d'une cavité hémisphérique 38, 39, et une cavité cylindrique 48,

49 sensiblement à sa seconde extrémité 46, 47, chaque cavité cylindrique étant complémentaire d'une partie de la paroi externe de la barre 21, les deux pattes secondaires 40, 41 étant réalisées de façon que, lorsque les deux parties hémisphériques convexes 44, 45 sont sur une même sphère, les deux cavités cylindriques 48, 49 soient sensiblement situées sur une même surface cylindrique, qui est sensiblement celle qui enveloppe la paroi latérale de la barre.

La valeur de l'angle au centre de chaque cavité cylindrique 48, 49 est au plus égale à 180 degrés, et la somme de ces deux angles au centre est inférieure à 360 degrés, pour que ces deux cavités cylindriques, en se rapprochant l'une de l'autre, puissent parfaitement emprisonner la barre.

Selon une réalisation avantageuse, dont l'avantage apparaîtra ci-après, les deux orifices 34, 35 sont des orifices oblongs d'axes sensiblement parallèles à la longueur des pattes principales 30, 31, la longueur de ces orifices étant supérieure à la section transversale de la seconde tige 27.

Dans une réalisation préférentielle, comme celle qui est illustrée sur les figures, le dispositif comporte des premiers moyens 50 pour solidariser les premières extrémités 32, 33 des deux pattes principales 30, 31 de façon que, avec ces premiers moyens de solidarisation 50, elles forment une première pièce sensiblement en "U" 51 ayant sensiblement la forme d'un diapason ou analogue. Ces premiers moyens de solidarisation 50 sont par exemple constitués par une paroi reliant solidairement les deux premières extrémités 32, 33 des deux pattes principales 30, 31.

D'une façon avantageuse, cette première pièce en "U" 51 est réalisée, comme dans le mode de réalisation illustré, en une seule pièce, par exemple par usinage, en titane ou analogue.

De même, ce dispositif comporte des seconds moyens 60 pour solidariser les secondes extrémités 46, 47 des deux pattes secondaires 40, 41 de façon que, avec ces seconds moyens de solidarisation 60, elles forment une seconde pièce sensiblement en "U" 61 ayant sensiblement la forme d'un diapason ou analogue. Ces seconds moyens de solidarisation 60 sont par exemple constitués par une paroi reliant solidairement les deux secondes extrémités 46, 47 des deux pattes secondaires 40, 41.

D'une façon avantageuse, cette seconde pièce en "U" 61 est réalisée, comme celle illustrée, en une seule pièce, par exemple par usinage, en titane ou analogue.

De façon très avantageuse, les première et seconde pièces sensiblement en "U" 51, 61 sont agencées et réalisées dans un matériau donné de façon qu'elles présentent une certaine élasticité de déformation, c'est-à-dire que leurs deux branches puissent être déplacées angulairement par rapport à leur base et revenir automatiquement à leur position de repos lorsque les efforts pour les écarter ou les rapprocher l'une de l'autre sont supprimés.

Dans le mode de réalisation illustré, le dispositif comporte en outre des moyens de blocage 70 d'au moins l'une première 44 des deux parties hémisphériques convexes 44, 45 avec une première 30 des deux pattes principales 30, 31, pour figer la position des deux pièces en "U" 51, 61 l'une par rapport à l'autre.

Dans une réalisation avantageuse, ces moyens de blocage 70 sont constitués, comme illustré sur les figures, par une vis pointeau 71 vissée dans une percée taraudée 72 réalisée dans la première patte principale 30, la percée taraudée 72 débouchant dans la cavité hémisphérique 38 réalisée dans cette première patte principale 30.

Il est bien précisé que d'autres modes de réalisation que celui illustré sont possibles. Le dispositif peut par exemple comporter, avec une même vis pédiculaire 22, plusieurs couples de première et seconde pièces en "U" 51, 61, les premières extrémités 32, 33 des premières pièces en "U" se superposant les unes sur les autres en s'enfichant sur la seconde tige 27.

Pour implanter un dispositif d'ostéosynthèse rachidienne à barre comme celui décrit ci-dessus et illustré sur les figures 1 et 2, le praticien commence par visser plusieurs vis pédiculaires 22 dans les pédicules des vertèbres. Etant donné la difficulté pour implanter de telles vis, il est impossible d'obtenir qu'elles soient parfaitement parallèles les unes aux autres et que leurs têtes soient toutes parfaitement alignées sur une même droite. Dans ces conditions, il est pratiquement impossible de positionner la barre 21, directement sur les têtes de ces vis.

Avec le dispositif d'ostéosynthèse rachidienne selon l'invention, après qu'il ait vissé à fond les vis pédiculaires dans les pédicules des vertèbres, le praticien

compose au moins autant de couples de première et seconde pièces en "U" 51, 61 que de vis pédiculaires implantées, en positionnant les parties hémisphériques 44, 45 respectivement dans les cavités hémisphériques 38, 39.

Il enfiche les premières pièces en "U" respectivement sur les secondes tiges 27 des vis pédiculaires, et visse un écrou d'épaulement 29 sur chaque seconde tige, sans le visser à fond.

Il est à noter que la barre 21 peut être pré-positionnée dans les deux cavités cylindriques 48, 49 de chaque seconde pièce en "U" 61 ou positionnée après que les couples de première et seconde pièces en "U" 51, 61 aient été associés avec les vis pédiculaires 22.

Comme les écrous d'épaulement 29 ne sont pas vissés à fond, les premières pièces en "U" 51 peuvent pivoter autour des secondes tiges 27 et se translater par rapport à celles-ci, du fait de la forme oblongue des orifices 34, 35. Les secondes pièces en "U" 61 peuvent, quant à elles, pivoter par rapport aux premières pièces en "U" 51 autour du centre des cavités hémisphériques 38, 39, dans un angle solide qui est illustré en traits-points sur les deux figures 1 et 2, respectivement référencé  $A_{s1}$  et  $A_{s2}$ .

Avec un ancillaire bien connu en lui-même, le praticien distacte les vertèbres pour qu'elles prennent leur position relative souhaitée. Dans ce mouvement des vertèbres les unes par rapport aux autres, les pièces en "U" 51, 61 se déplacent les unes par rapport aux autres et trouvent toujours leur position optimale voulue tout en restant liées à la même barre 21.

Le praticien visse alors à fond les écrous d'épaulement 29 sur les secondes tiges 27. Dans leur mouvement de translation sur les secondes tiges 27, les écrous rapprochent l'une de l'autre les branches des premières pièces en "U" 51 qui pincent les branches des secondes pièces en "U" 61 qui, à leur tour, se rapprochent l'une de l'autre en pinçant fermement la barre 21 et la maintiennent parfaitement solidaire des secondes pièces en "U".

Après que l'ensemble final (barre 21, vis pédiculaires 22 et couples de première et seconde pièces 51, 61) ait été positionné, par sécurité, le praticien visse les vis pointeau 71 dans les percées 72, jusqu'à ce que leur extrémité vienne s'inscrire, en s'enfonçant au moins partiellement, dans les parties hémisphériques convexes 44, pour éviter que les secondes pièces 61 ne

puissent, malgré tout, se déplacer par rapport aux premières pièces 51 et pour maintenir cet ensemble parfaitement rigide.

5 A la description ci-dessus, apparaissent les principaux avantages du système d'ostéosynthèse rachidienne selon l'invention, à savoir : les vis pédiculaires 22 peuvent être implantées relativement indépendamment les unes par rapport aux autres, la barre peut toujours être reliée aux vis pédiculaires quelle que soit la position relative de ces dernières et, étant positionnée latéralement par rapport aux vis pédiculaires, sa mise en place n'est pas gênée par les épiphyses épineuses.



## REVENDICATIONS

1. Dispositif d'ostéosynthèse rachidienne à barre (21), caractérisé par le  
5 fait qu'il comporte:

- une vis (22) comprenant une première tige (23) comportant un filetage osseux (24), une tête d'épaulement (25) solidaire d'une extrémité (26) de ladite première tige (23), une seconde tige filetée (27) montée solidaire en saillie sur  
10 ladite tête d'épaulement (25), les deux tiges (23, 27) étant situées sensiblement sur un même axe (28), et un écrou d'épaulement (29) apte à se visser sur ladite seconde tige,

- deux pattes principales (30, 31) comprenant chacune un orifice (34, 35) réalisé sensiblement à une première (32, 33) de ses extrémités, les deux orifices ayant une section supérieure à celle de la seconde tige (27) et inférieure à celles  
15 de la tête d'épaulement (25) et de l'écrou d'épaulement (29), la seconde extrémité (36, 37) de chaque patte principale comportant une cavité hémisphérique (38, 39), les deux cavités hémisphériques (38, 39) étant réalisées en correspondance l'une de l'autre de façon que, lorsque les deux pattes principales (30, 31) sont situées l'une au-dessus de l'autre et que la seconde tige (27) passe par les deux  
20 orifices (34, 35), elles soient sensiblement situées sur une même sphère,

- deux pattes secondaires (40, 41) comportant chacune une partie hémisphérique convexe (44, 45) sensiblement à une première de ses extrémités (42, 43), chaque partie hémisphérique convexe étant complémentaire d'une cavité hémisphérique (38, 39), et une cavité cylindrique (48, 49) sensiblement à  
25 sa seconde extrémité (46, 47), chaque cavité cylindrique étant complémentaire d'une partie de la paroi externe de la barre (21), les deux pattes secondaires (40, 41) étant réalisées de façon que, lorsque les deux parties hémisphériques convexes (44, 45) sont sur une même sphère, les deux cavités cylindriques (48, 49) soient sensiblement situées sur une même surface cylindrique.

30

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les deux orifices (34, 35) sont des orifices oblongs dont les axes sont sensiblement parallèles à la longueur des pattes principales (30, 31), la longueur des orifices étant supérieure à la section transversale de la seconde tige (27).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il comporte des premiers moyens (50) pour solidariser les premières extrémités (32, 33) des deux pattes principales (30, 31) de façon que, avec ces premiers  
5 moyens de solidarisation (50), elles forment une première pièce sensiblement en "U" (51).

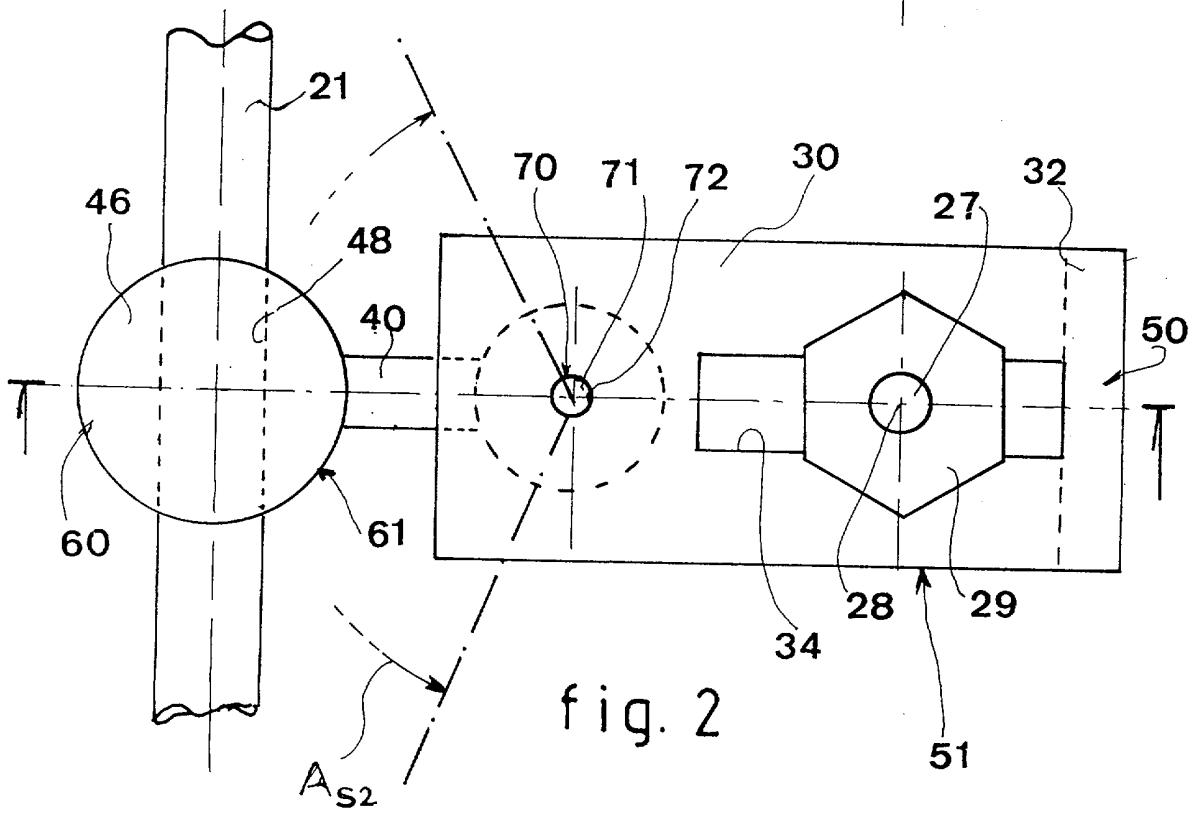
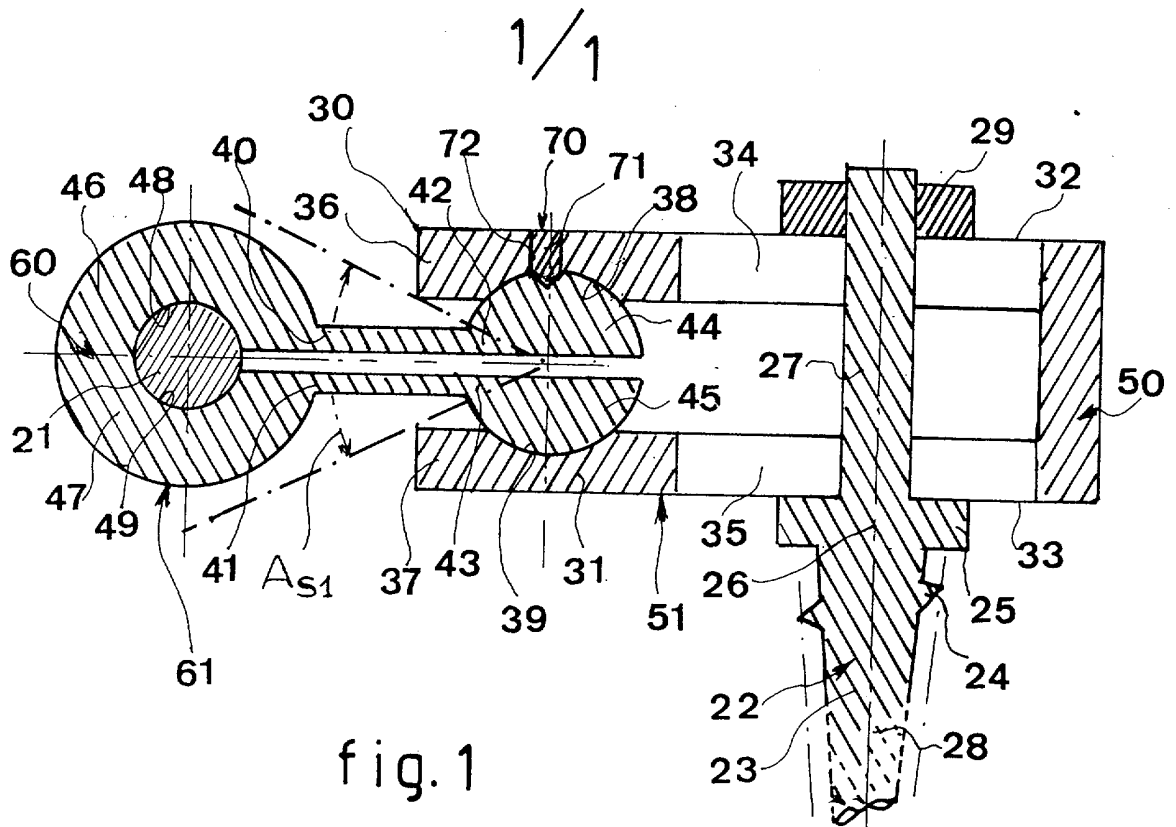
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'il comporte des seconds moyens (60) pour solidariser les secondes extrémités (46,  
10 47) des deux pattes secondaires (40, 41) de façon que, avec ces seconds moyens de solidarisation (60), elles forment une seconde pièce sensiblement en "U" (61).

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'il  
15 comporte des moyens de blocage (70) d'au moins l'une première (44) des deux parties hémisphériques convexes (44, 45) avec une première (30) des deux pattes principales (30, 31).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que lesdits  
20 moyens de blocage (70) sont constitués par une vis pointeau (71) vissée dans une percée taraudée (72) réalisée dans la première patte principale (30), ladite percée taraudée (72) débouchant dans la cavité hémisphérique (38) réalisée dans cette première patte principale (30).

25 7. Dispositif selon les revendications 3 et 4, caractérisé par le fait que les première et seconde pièces sensiblement en "U" (51, 61) sont agencées et réalisées dans un matériau donné de façon que les deux branches de chaque pièce en "U" présentent une certaine élasticité de déformation.

30



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

FA 619295  
FR 0207404

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		
A	US 6 063 089 A (RALPH JAMES D ET AL) 16 mai 2000 (2000-05-16) * figures 5,6 *	1	A61B17/70
A	US 5 344 422 A (FRIGG ROBERT) 6 septembre 1994 (1994-09-06) * colonne 3, ligne 58 - colonne 4, ligne 7; figures 1,3 *	1	
A	US 6 309 390 B1 (CONCHY FR EACUTE D EACUTE RIC ET AL) 30 octobre 2001 (2001-10-30) * figure 1 *	1	
A	EP 0 553 424 A (ACROMED CORP) 4 août 1993 (1993-08-04) * figure 7 *	1	
A	EP 0 811 356 B (ACROMED CORP) 10 décembre 1997 (1997-12-10) * figure 4 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
17 février 2003		Ducreau, F	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></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</p> <p>.....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0207404 FA 619295**

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 17-02-2003  
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
US 6063089	A	16-05-2000	US 5776135 A	07-07-1998
US 5344422	A	06-09-1994	US 5002542 A	26-03-1991
			CA 2009803 A1	30-04-1991
			DE 69025700 D1	11-04-1996
			DE 69025700 T2	18-07-1996
			EP 0425783 A1	08-05-1991
US 6309390	B1	30-10-2001	FR 2761590 A1	09-10-1998
			AU 739290 B2	11-10-2001
			AU 7338098 A	30-10-1998
			DE 971639 T1	05-07-2001
			EP 0971639 A1	19-01-2000
			ES 2149739 T1	16-11-2000
			WO 9844859 A1	15-10-1998
			JP 2001518813 T	16-10-2001
EP 0553424	A	04-08-1993	CA 2084130 A1	31-07-1993
			CZ 9204010 A3	11-08-1993
			EP 0553424 A1	04-08-1993
			HU 63548 A2	28-09-1993
			JP 5269143 A	19-10-1993
			KR 9604979 B1	18-04-1996
			ZA 9209472 A	10-06-1993
EP 0811356	B	10-12-1997	US 5741255 A	21-04-1998
			AT 219909 T	15-07-2002
			DE 69713684 D1	08-08-2002
			DE 69713684 T2	31-10-2002
			EP 0811356 A2	10-12-1997
			ES 2179240 T3	16-01-2003
			JP 3117932 B2	18-12-2000
			JP 10043201 A	17-02-1998