

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 952 296

21 N° d'enregistrement national : 09 05416

51 Int Cl<sup>8</sup> : A 61 F 2/08 (2006.01)

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.11.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 13.05.11 Bulletin 11/19.

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) : MEMOMETAL TECHNOLOGIES — FR.

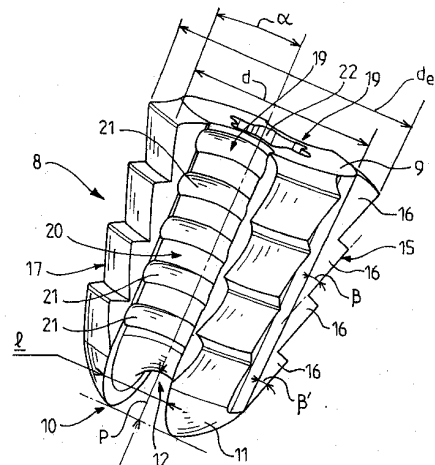
72 Inventeur(s) : PRANDI BERNARD et ANDERSON JOHN.

73 Titulaire(s) : MEMOMETAL TECHNOLOGIES.

74 Mandataire(s) : BENECH FREDERIC.

54 DISPOSITIF ET PROCEDE DE FIXATION D'UN TISSU LAMELLAIRE SUR UN OS.

57 Il s'agit d'un dispositif (7) de fixation d'un tissu lamellaire (3) sur un os (1), comprenant un plot (8, 23) muni d'un corps de maintien du tissu dans un trou osseux (6) correspondant, caractérisé en ce que le corps (9) est terminé par une tête (10) convexe comportant une gorge (12, 25, 36, 42) d'extrémité transversale de passage du tissu de part et d'autre de ladite tête, ladite gorge étant de profondeur déterminée, agencée pour bloquer le tissu introduit dans la gorge, par compression et frottement entre la tête (10) et la paroi interne (14) du trou osseux et en ce que le corps comporte des moyens (15, 29, 34, 39) anti-extraction du plot par coincement ou encastrement dans le trou osseux.



FR 2 952 296 - A1



**DISPOSITIF ET PROCÉDE DE FIXATION D'UN TISSU  
LAMELLAIRE SUR UN OS**

La présente invention concerne un dispositif de  
5 fixation d'un tissu lamellaire sur un os, comprenant  
un plot muni d'un corps de maintien du tissu dans un  
trou osseux correspondant.

Par tissu lamellaire on entend un tissu formé de  
lamelles ou fibres intimement liées, comme celle d'un  
10 tendon osseux.

Elle concerne également un procédé de fixation et  
de maintien d'un tendon sur un os par un tel  
dispositif.

L'invention trouve une application  
15 particulièrement importante bien que non exclusive  
dans le domaine des implants de fixation de tissus  
tendineux (tendons) ou ligamentaires de type ruban,  
c'est à dire long et mince, par opposition aux  
tendons en forme de nappe plate du type coiffe de  
20 rotateurs, après une rupture traumatique ou pour  
réaliser un transfert tendineux.

On connaît déjà des dispositifs permettant de  
fixer sur un os un tissu souple qui a été arraché.

En particulier il est connu de fixer des tendons  
25 ou ligaments à l'os, à l'aide d'une ancre de suture  
sur laquelle sont montés un ou plusieurs fils de  
suture permettant de suturer le tendon sur l'os.

Ces ancres sont vissées ou impactées dans l'os  
préalablement préparé.

30 En fonction du type de chirurgie (main, pied,  
cheville, épaule, hanche, genoux, etc ...) elles vont

par ailleurs et notamment comporter deux ou quatre brins de fils, aiguillés ou non et adopter des formes différentes de façon à être aussi efficaces et solides que possible.

5 Elles présentent cependant des inconvénients.

En particulier leur conception entraîne nécessairement un découplage de la fonction d'ancrage réalisée par l'ancre, de la fonction de fixation, réalisée par le fil de suture.

10 Ceci génère des risques de rupture plus fréquent, notamment lors des sollicitations du tendon en cisaillement.

De plus de tels dispositifs, en général coûteux à produire, sont compliqués et fastidieux à poser, entraînant des pertes de temps et des erreurs de mise  
15 en place par les chirurgiens.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients et à fournir un dispositif de fixation répondant mieux que ceux antérieurement connus aux  
20 exigences de la pratique, notamment en ce qu'elle propose un implant d'excellente tenue, facile à mettre en œuvre, peu coûteux et ne nécessitant pas de fil de suture.

Pour ce faire l'invention part de l'idée de  
25 réaliser une fixation uniquement par coincement du tissu par un plot au fond d'un trou préalablement réalisé dans l'os.

De façon étonnante, il a en effet été observé qu'avec une disposition particulière du dispositif  
30 celui-ci permettait une excellente fixation du tissu lamellaire, résistant au cisaillement et à

l'arrachement, et ce sans fil de suture et les complications qu'il engendre.

Dans ce but la présente invention propose notamment un dispositif de fixation sur un os d'un  
5 tissu lamellaire d'épaisseur moyenne déterminée, comprenant un plot muni d'un corps de maintien du tissu dans un trou osseux correspondant, caractérisé en ce que le corps est terminé par une tête convexe comportant une gorge d'extrémité transversale de  
10 passage du tissu de part et d'autre et tout au long de deux côtés opposés de ladite tête, ladite gorge étant de profondeur déterminée inférieure à l'épaisseur moyenne déterminée, agencée pour bloquer le tissu introduit dans la gorge par compression et  
15 frottement entre la tête et la paroi interne du trou osseux, et en ce que le corps comporte des moyens anti-extraction du plot par coincement ou encastrement dans le trou osseux.

Il se trouve qu'avec un tel plot et du fait, par  
20 la suite, de la soudure du tendon vivant sur l'os avec lequel il est entièrement comprimé, une excellente fixation est rapidement réalisée et ce sans fil de suture.

Par gorge agencée pour bloquer le tissu introduit  
25 dans la gorge par compression et frottement entre la tête et la paroi, on entend une gorge de profondeur déterminée sélectionnée en fonction du tissu à bloquer pour que la profondeur soit inférieure à l'épaisseur hors tout du tissu concerné, par exemple  
30 comprise entre 0,5 et 0,95 fois ladite épaisseur de

tissu spécifiquement mesurée et identifiée au préalable, et en fonction de l'élasticité du tissu.

En d'autres termes et par exemple, pour un tissu d'épaisseur moyenne lors de l'étirement pour fixation et/ou sensiblement au repos  $e$ , la profondeur  $p$  est telle que :  $0,5e \leq p \leq 0,95e$ .

Par moyens anti-extraction du plot par coincement ou encastrément du plot dans le trou, on entend des moyens de blocage d'un diamètre déterminé avec des crans ou ergots d'encombrement hors tout déterminé supérieur à celui du trou (pour coincement), et/ou propres à acquérir un tel diamètre ou écartement radial supérieur à celui du trou (pour encastrément permettant de pénétrer dans l'os dans lequel ils restent ensuite coincés).

Avantageusement la gorge est par ailleurs de largeur égale ou supérieure à la largeur du tissu (entre +1% et +20%).

Dans des modes de réalisation avantageux, on a de plus recours à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- la tête du plot est arrondie, en forme de calotte sphérique de diamètre moyen équivalent (à la base de la calotte)  $d$ , la hauteur  $H$  totale du plot étant comprise entre  $0,8 d$  et  $2,5 d$ .

Par exemple pour  $d = 3$  mm,  $H = 3$  à 6 mm ; pour  $d = 4$  mm,  $H = 4$  à 8 mm

- le plot est de hauteur  $H$  sensiblement égale à  $d \times 1,5$ ;

- la gorge n'est pas de profondeur constante, par exemple plus profonde à ses extrémités qu'à son

sommet coïncidant avec le sommet de la tête, par exemple entre 1,2 fois et 1,5 fois plus profonde ;

5 - le corps du plot étant cylindrique ou sensiblement cylindrique, la gorge d'extrémité se prolonge de part et d'autre par des évidements longitudinaux le long du corps, avantageusement agencés pour bloquer le tissu par compression et frottement.

10 Dans ce dernier cas et pour ce faire, la profondeur des évidements est ici encore agencée pour être inférieure à une dimension déterminée, par exemple comprise entre 0,7 et 0,95 fois une valeur  $e$ , correspondant à l'épaisseur moyenne du tissu à bloquer, au repos ou après étirement pour mise en  
15 place.

- les évidements longitudinaux sont ouverts sur l'extérieur du plot et comportent des moyens anti-glissement du tissu dans la gorge et dans lesdits évidements longitudinaux ;

20 - les moyens anti-glissement comprennent des crans transversaux ;

- le plot est tronconique de conicité dirigé vers la tête inférieure à  $5^\circ$ , par exemple de  $3^\circ$  ou équivalente à un cône morse ;

25 - le plot est tronconique de conicité dirigé du côté opposé à la tête inférieure à  $5^\circ$  ;

- le dispositif comporte des crans anti-extraction sur une partie au moins de la surface externe du plot ;

30 - les crans anti-extraction sont légèrement inclinés formant pas de vis ;

- les moyens anti-extraction comportent au moins deux ailettes du coté opposé à la tête, divergentes vers l'extérieur du plot et symétriques par rapport à un plan passant par le centre de ladite tête, déformables de façon élastique entre une première position écartée et une deuxième position resserrée.

Ainsi les ailettes sont agencées pour être comprimées lors de l'enfoncement tout en exerçant une poussée latérale génératrice du coincement ou de l'encastrement, du fait de leur caractère déformable, par élasticité et/ou mémoire de forme.

En d'autres termes le comportement élastique des ailettes permet un effacement desdites ailettes par élasticité et/ou mémoire de forme dans la partie dure de la corticale, et une ouvertures desdites ailettes dans la partie spongieuse plus molle une fois la partie dure dépassée.

La pression exercée sur leur environnement par les ailettes lorsqu'elles reprennent leur position au repos est ainsi comprise entre 10 et 100 Mpa.

- le corps comprend un noyau cylindrique ou en forme de polygone régulier sur tout ou partie de la hauteur du plot, muni de part et d'autre d'évidements longitudinaux le long dudit noyau dans le prolongement de la gorge d'extrémité, de passage du tissu ;

- le dispositif comporte quatre ailettes ;

- les ailettes sont en forme de feuille sensiblement rectangulaire incurvée vers l'extérieur du plot et/ou incurvable par mémoire de forme.

- le dispositif comporte de plus une empreinte en extrémité du coté opposé à la tête propre à coopérer avec un outil d'impaction et/ou de vissage partiel.

Par vissage partiel, il faut entendre un vissage  
5 égal ou inférieur à 1/4 de tour ;

- le dispositif est en matériau biologiquement résorbable. Il peut également être en titane élastique, en inox élastique, en titane/nickel super élastique ou en titane/nickel à mémoire de forme.

10 Par titane élastique, on entend un titane dont le module d'Young est de l'ordre de 90.000 Mpa et la déformation purement élastique de l'ordre de 0,5% à 1% (allongement mesuré en traction).

Par inox élastique on entend un inox de module  
15 d'Young de l'ordre de 220.000 Mpa et de déformation purement élastique de l'ordre de 0,5%.

Par Titane/Nickel super élastique, on entend un Titane/Nickel dont la déformation purement élastique est de 4 à 8%, par exemple le matériau connu sous la  
20 dénomination NITINOL.

Par Titane/Nickel à mémoire de forme on entend un alliage dont la déformation purement élastique récupérable par effet mémoire est de 4 à 8%.

L'invention propose également un procédé de  
25 fixation et de maintien d'un tendon sur un os par un dispositif, caractérisé en ce que le dispositif étant formé par un plot muni d'un corps terminé par une tête convexe comportant une gorge d'extrémité de profondeur un peu inférieure à l'épaisseur du tendon  
30 et comportant des moyens anti-extraction du plot par coincement dans le trou osseux,

on réalise un trou dans l'os de diamètre un peu inférieur à celui du plot et sensiblement perpendiculairement à sa surface, on positionne le tendon en le maintenant tendu au dessus du trou, on positionne le plot au dessus du tendon de sorte que la gorge soit parallèle au tendon, et on impacte le plot dans le trou, ladite gorge venant alors s'insérer sur le tendon sur toute sa longueur, jusqu'à venir bloquer ledit tendon par compression et frottement entre le corps et la paroi interne du trou osseux en maintenant le tendon par coincement dans ledit trou.

Par gorge de dimension un peu inférieure, on entend ici inférieure de 1% à 50% de l'épaisseur du tissu au repos.

Par trou inférieur de diamètre un peu inférieur, on entend trou de diamètre inférieur de 1% à 20% du diamètre équivalent du plot.

Avantageusement on tend le tendon d'une main et on impacte le plot de l'autre.

Dans un mode de réalisation avantageux le plot comportant des crans anti-extraction sur une partie au moins de sa surface externe, lesdits crans anti-extraction étant légèrement inclinés en formant pas de vis, on tourne d'une portion de tour le plot pour obtenir un meilleur ancrage osseux.

Dans un autre mode de réalisation, le plot comportant des ailettes élastiques, super élastiques ou à mémoire de forme, on enfonce le plot au travers de la corticale de l'os, lesdites ailettes se fermant

au passage de celle-ci avant de s'ouvrir dans la partie spongieuse de l'os.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation donnés ci-après à titre d'exemples non limitatifs.

La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent dans lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe latérale d'un os avec dispositif selon un premier mode de réalisation de l'invention, montrant le tissu lamellaire coincé dans un orifice de l'os.

Les figures 2 et 3 sont des vues en perspective latérale et par dessus du dispositif de la figure 1.

Les figures 4 et 5 sont des vues en perspective avant et arrière d'un deuxième mode de réalisation de l'invention à deux ailettes.

Les figures 6 et 7 sont des vues en perspective avant et arrière d'un troisième mode de réalisation de l'invention à quatre ailettes.

Les figures 8 et 9 sont des vues en perspective avant et latérale d'un quatrième mode de réalisation de l'invention avec passage interne du tissu lamellaire dans le dispositif.

La figure 1 montre un os 1 de type tibia dont l'extrémité 2 est rattachée à un os (non représenté) par le biais d'un tendon 3 qui a été arraché.

Ce tendon qui est un tissu lamellaire comporte une extrémité 4 susceptible d'être allongée par élasticité et qui va pouvoir par étirement permettre de former la boucle 5 bloquée par compression et par

frottement à l'intérieur de l'orifice ou trou osseux 6 préalablement constitué dans l'extrémité 2 de façon connue en elle-même, grâce à un outil ancillaire classique par exemple du type pointe de forage.

5 Le diamètre moyen  $d$  de ce trou osseux est fonction de l'état de porosité et/ou de solidité de l'extrémité, du type d'os concerné ainsi que des dimensions (largeur et épaisseur) du tendon 3 à attacher.

10 Ces dimensions conditionnent la dimension du dispositif 7 de fixation.

Ce dispositif 7 comprend un plot 8 muni d'un corps de maintien 9 du tissu dans le trou osseux.

15 On a représenté sur les figures 2 et 3 le mode de réalisation du plot 8 de la figure 1.

Dans ce mode de réalisation, le plot 8 est sensiblement cylindrique, avec une conicité  $\alpha$  dirigée vers la tête 10 du plot de 3 degré.

20 Cette tête 10 est convexe et se termine par une extrémité en forme de calotte globalement sphérique ou arrondie 11 qui comporte une gorge 12 d'extrémité transversale de passage du tissu de part et d'autre de ladite tête.

25 Cette gorge 12, par exemple de section semi ovale ou semi circulaire qui est agencée pour bloquer le tissu introduit dans la gorge par compression et frottement entre la tête et le fond 13 du trou osseux et sa paroi interne 14 (voir figure 1), présente une profondeur déterminée  $p$  éventuellement variable et  
30 qui dépend du tissu à bloquer, elle est dimensionnée pour que cette profondeur  $p$  soit inférieure à

l'épaisseur  $e$  hors tout du tissu concerné en extension, par exemple égale à 0,9 fois ladite épaisseur.

La profondeur de cette gorge est par exemple de  
5 0,5mm pour une largeur de 1mm permettant de loger un tendon d'épaisseur au repos de 1,3mm et en extension de 1,1mm.

Le dispositif comporte également des moyens anti-extraction 15 du plot par coincement du plot dans le  
10 trou osseux.

Ces moyens sont dans ce mode de réalisation représentés par des crans anti-extraction 16 sur une partie au moins de la surface externe 17 du plot.

Le corps 9 du plot étant sensiblement cylindrique  
15 il comporte en plus de la gorge d'extrémité et de part et d'autre en prolongement de cette dernière, des évidements 19 longitudinaux le long du corps agencés également pour bloquer le tissu par compression et frottement dans le trou osseux.

Ces évidements longitudinaux sont donc situés le  
20 long du noyau du plot et comportent des moyens 20 anti-glissement du tissu par ex formés par des crans ou des excroissances transversales 21, par exemple cinq crans régulièrement disposés longitudinalement  
25 le long de l'évidement.

Les dimensions caractéristiques d'un exemple de réalisation d'un plot de ce type sont par exemple un diamètre nominal  $d = 3\text{mm}$ , un diamètre hors tout, crans compris,  $d_e = 4\text{mm}$ , une conicité sur les crans  
30 en surface osseuse  $\beta = 4^\circ$ , et en fond de trou  $\beta' =$

3°, l'extrémité 11 de la tête étant quant à elle arrondie.

La gorge est quant à elle et par exemple de section transversale en demi-cercle, de demi-diamètre  
5 ou de profondeur  $p = 0,5\text{mm}$ , de largeur  $l = 1\text{mm}$ . Les crans anti-retour 21 du tendon étant par exemple d'épaisseur de  $0,2\text{mm}$ . Des dimensions globalement homothétiques sont par ailleurs tout à fait possible  
10 notamment avec des tailles de diamètre nominal de 5mm, 7mm et 9mm.

Ce mode de réalisation peut varier par exemple en modifiant les crans, c'est à dire leur formes et/ou leur dimension de façon à la portée de l'homme du métier, et ce pour s'adapter au mieux aux  
15 caractéristiques du matériau constitutif du plot et de l'environnement osseux concerné.

En particulier si on ancre dans un os de mauvaise qualité, les crans seront plus gros que pour un os plus solide.

20 Le dispositif 7 comporte de plus une empreinte 22 en extrémité du côté opposé à la tête, propre à coopérer avec un outil (non représenté) d'impaction et/ou de vissage partiel du plot dans le trou lors de l'impaction, de façon connue en elle-même.

25 Cette empreinte est par exemple formée d'un trou ou évidement avec ou sans détrompeur, par exemple de section en étoile, formé dans l'extrémité du plot opposé à la tête.

On a représenté sur les figures 4 et 5 un autre  
30 mode de réalisation d'un plot 23 selon l'invention.

La tête du plot 24 comporte ici une gorge 25 de section transversale en forme de courbe concave arrondie, terminée vers l'extrémité 26 opposée à la tête par deux petites rampes de sections transversales arrondies, en goulotte de guidage 27, conçues dans les parois externes opposées d'une partie centrale en noyau sensiblement cubique 28 muni des moyens ou empreintes d'impaction 29', par exemple un orifice dans un bloc sensiblement cubique (muni des goulottes latérales de guidage 27) de réception d'un ancillaire connu en lui-même.

Par ailleurs cette tête dont une partie du coté opposé à l'extrémité de ladite tête est sensiblement cylindrique et dont l'extrémité elle-même est arrondie de façon similaire à ce qui est décrit en référence aux figures 2 et 3, comporte deux ailettes 29 sensiblement rectangulaires constitutives des moyens anti-extraction, situées du côté opposé à la tête, divergentes vers l'extérieur du plot, et symétriques par rapport à un plan 30 passant par le centre de ladite tête.

Plus précisément ces ailettes sont en forme de lamelles rectangulaires munies d'une partie courbe 31 vers l'extérieur d'attache sur la tête 24.

L'écartement et la divergence de ces ailettes peut être réglé et éventuellement modifié pour une meilleure implantation ces ailettes.

Ainsi les ailettes qui au repos sont dans une position écartée, qui va permettre ultérieurement l'encastrement, sont déformables entre cette position et une position resserrée par élasticité (en trait

interrompu sur la figure 5), de pénétration du plot dans la partie corticale de l'os, dans le prolongement de la tête de dimensions similaires à celle du trou, puis à nouveau écartée pour blocage dans l'os.

Celles-ci peuvent également être des ailettes à mémoire de forme dont l'écartement va s'augmenter en fonction d'une modification de la température.

On a représenté sur les figures 6 et 7 un autre mode de réalisation d'un dispositif 32 selon l'invention.

Celui-ci comprend un plot 33 qui comporte quatre ailettes 34 divergentes du type décrit en référence aux figures 4 et 5 et une tête 35 en forme de sphère tronquée muni d'une gorge transversale 36.

Ici encore les ailettes en position resserrée pour pénétration, sont figurées en trait interrompu sur la figure 6.

La gorge 36, de section transversale en forme de courbe concave, peut par exemple être ici d'épaisseur progressive, c'est à dire d'une profondeur  $p$  d'une première valeur et au fur à mesure que l'on s'éloigne de l'extrémité de la tête d'une profondeur  $p'$  supérieure ou égale à  $p$ .

Ceci permet un coincement plus fort du tendon en fond de trou osseux et la possibilité à celui-ci de s'épandre plus facilement le long de la paroi du trou osseux.

Ici encore le plot 38 comprend du côté opposé à la tête un carré 36 pour impaction et/ou insertion d'un outil ancillaire.

Enfin on a représenté sur les figures 8 et 9 un autre mode de réalisation d'un dispositif 37 selon l'invention qui comporte un plot 38 muni de quatre ailettes 39 d'extrémité divergentes et d'un noyau 40 central cylindrique ou en forme de polygone régulier sur tout ou partie de la hauteur du plot, qui est muni du part et d'autre à l'intérieur d'évidements 41 longitudinaux le long dudit noyau dans le prolongement de la gorge 42 d'extrémité de passage du tissu pour passage et guidage du tissu.

Dans un mode de réalisation avantageux les plots sont réalisés en matériau biologiquement résorbables, ce qui permet leur absorption au fur et à mesure de leur vieillissement dans l'os du patient.

On va maintenant décrire un mode de réalisation du procédé de mise en place du plot en référence à la figure 1 selon l'invention.

Le chirurgien commence par préparer l'opération en perçant le trou 5 à la dimension voulue en fonction des dimensions du tendon 3 à refixer dans l'os.

Le plot 8, par exemple identique à celui des figures 2 et 3 a été choisi en conséquence, de largeur correspondant sensiblement à celle du tendon et d'épaisseur inférieure par exemple de moitié à la largeur de celui-ci.

Une fois le logement osseux préparé à l'emplacement souhaité, globalement perpendiculaire à la surface de l'os à l'aide d'un instrument adapté du type foret, connu en lui-même, il vient positionner le tendon sur le trou en l'étirant par

l'intermédiaire d'une pince (non représentée) et en le maintenant tendu de façon adaptée.

Le chirurgien positionne ensuite le dispositif au bout de son impacteur sur le tendon en face du trou 5 de telle sorte que la gorge 12 soit parallèle au tendon 3.

Il ne lui reste plus alors qu'à impacter en donnant éventuellement du mou avec la pince, qui maintient le tendon en place ce qui permet d'obtenir la fixation du tendon, qui en règle générale dépasse de l'autre côté du trou comme représenté sur la figure 1.

Un telle opération est simple, peut être effectuée en une seule fois, pratiquement d'un seul geste, sans risque d'erreur et de façon extrêmement rapide.

Le plot vient alors s'encastrier dans le trou.

Dans le cas d'un plot à ailettes, ces dernières étant déformables vont se refermer lorsqu'elles rencontrent la partie corticale plus dure et ainsi échapper une première épaisseur.

Puis, lorsque l'extrémité des ailettes a dépassé la surface inférieure de la partie corticale dure, elles vont se réécarter du fait de leur élasticité pour s'encastrier dans la partie spongieuse plus molle et moins résistante, réalisant ainsi d'excellents moyens anti-extraction. L'écartement peut être encore amélioré grâce à l'utilisation du phénomène de mémoire de forme.

Comme il va de soi et comme il résulte également de ce qui précède, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation plus

particulièrement décrits. Elle en embrasse au contraire toutes les variantes et notamment celles où la gorge est de section transversale polygonale ou rectangulaire.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif (7) de fixation sur un os (1) d'un  
tissu lamellaire d'épaisseur moyenne déterminée (3),  
5 comprenant un plot (8, 23) muni d'un corps de  
maintien du tissu dans un trou osseux (6)  
correspondant, caractérisé en ce que le corps (9) est  
terminé par une tête (10) convexe comportant une  
gorge (12, 25, 36, 42) d'extrémité transversale de  
10 passage du tissu de part et d'autre et tout au long  
de deux côtés opposés de ladite tête, ladite gorge  
étant de profondeur déterminée inférieure à  
l'épaisseur moyenne déterminée, agencée pour bloquer  
le tissu introduit dans la gorge, par compression et  
15 frottement entre la tête (10) et la paroi interne  
(14) du trou osseux,

et en ce que le corps comporte des moyens (15, 29,  
34, 39) anti-extraction du plot par coincement ou  
encastrement dans le trou osseux.

20 2. Dispositif selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que la tête du plot étant, de  
diamètre équivalent moyen à la base  $\underline{d}$ , la hauteur H  
totale du plot est comprise entre  $0,8 \underline{d}$  et  $2,5 \underline{d}$ .

25 3. Dispositif selon la revendication 2,  
caractérisé en ce que le plot est de hauteur H  
sensiblement égale à  $\underline{d} \times 1,5$ .

4. Dispositif selon l'une quelconque des  
revendications précédentes, caractérisé en ce que la  
gorge n'est pas de profondeur constante.

30 5. Dispositif selon l'une quelconque des  
revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le corps

(9) du plot étant cylindrique ou sensiblement cylindrique, la gorge (12) d'extrémité se prolonge de part et d'autre par des évidements (19) longitudinaux le long de deux côtés opposés du corps agencés pour  
5 bloquer le tissu par compression et frottement.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les évidements (19) longitudinaux sont ouverts sur l'extérieur du plot et comporte des moyens anti-glissement (20) du tissu  
10 dans la gorge.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens (20) anti-glissement comprennent des crans transversaux (21).

8. Dispositif selon l'une quelconque des  
15 revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le plot est tronconique de conicité dirigé vers la tête inférieure à 5 °.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le plot  
20 est tronconique de conicité dirigé du côté opposé à la tête inférieure à 5 °.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce qu'il  
25 comporte des crans anti-extraction (16) sur une partie au moins de la surface externe (17) du plot.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les crans anti-extraction sont légèrement inclinés formant pas de vis.

12. Dispositif selon l'une quelconque des  
30 revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens anti-extraction comportent au moins deux

ailettes (29, 34, 39) du côté opposé à la tête, divergentes vers l'extérieur du plot et symétriques par rapport à un plan (30) passant par le centre de ladite tête, déformables de façon élastique entre une  
5 première position écartée et une deuxième position resserrée.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le corps comprend un noyau (40) cylindrique ou en forme de polygone régulier sur tout  
10 ou partie de la hauteur du plot, muni de part et d'autre d'évidements (41) longitudinaux le long dudit noyau dans le prolongement de la gorge (42) d'extrémité, de passage du tissu.

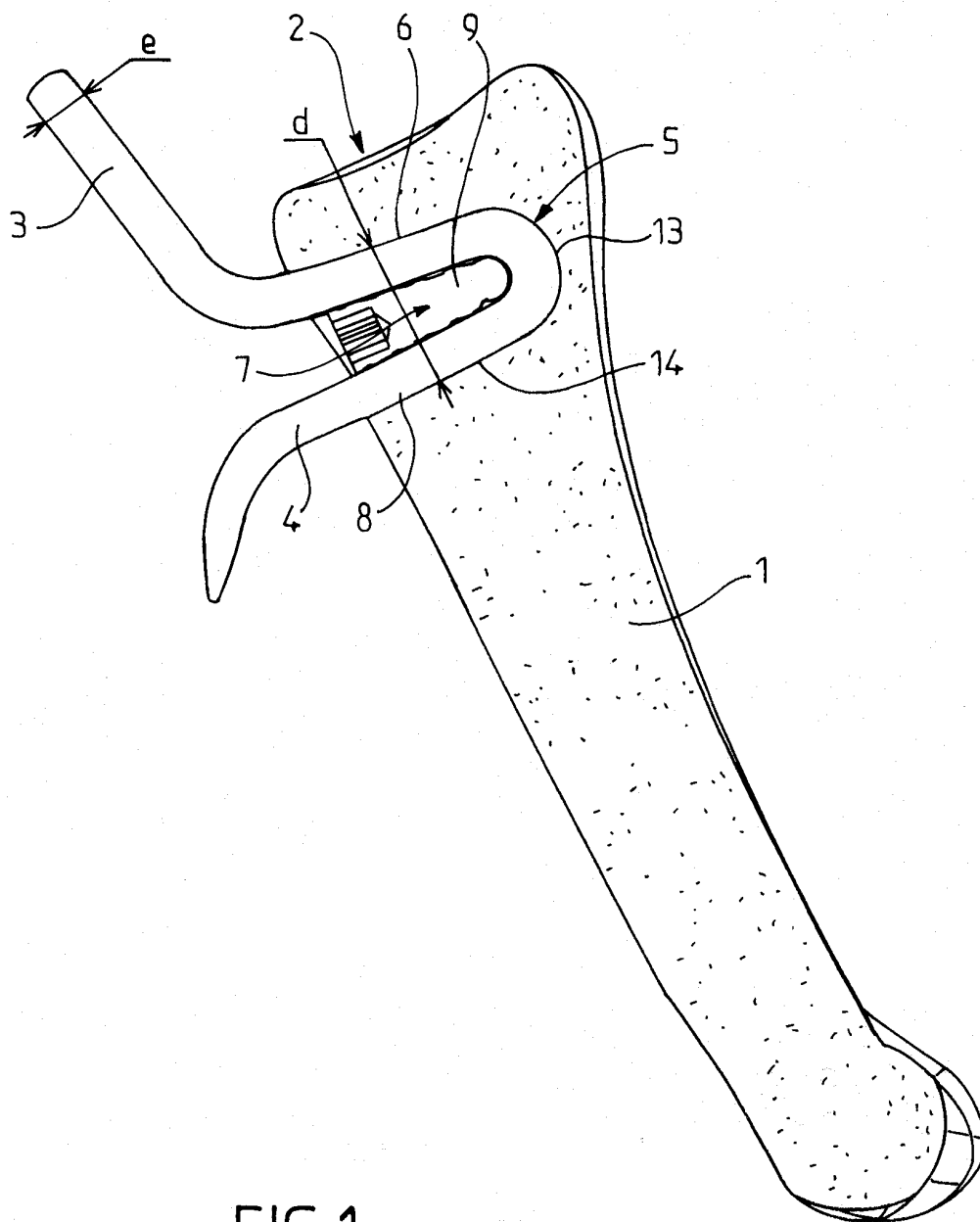
14. Dispositif selon l'une quelconque des  
15 revendications 12 et 13, caractérisé en ce que il comporte quatre ailettes (34, 39).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que les ailettes (29, 34, 39) sont en forme de feuille  
20 incurvée vers l'extérieur du plot sensiblement rectangulaire.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que il comporte de plus une empreinte (22, 29) en extrémité  
25 du coté opposé à la tête propre à coopérer avec un outil d'impaction et/ou de vissage partiel.

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que il est en matériau biologiquement résorbable, en titane  
30 élastique, en inox élastique, en titane/nickel super élastique ou en titane/nickel à mémoire de forme.

1/5





3/5

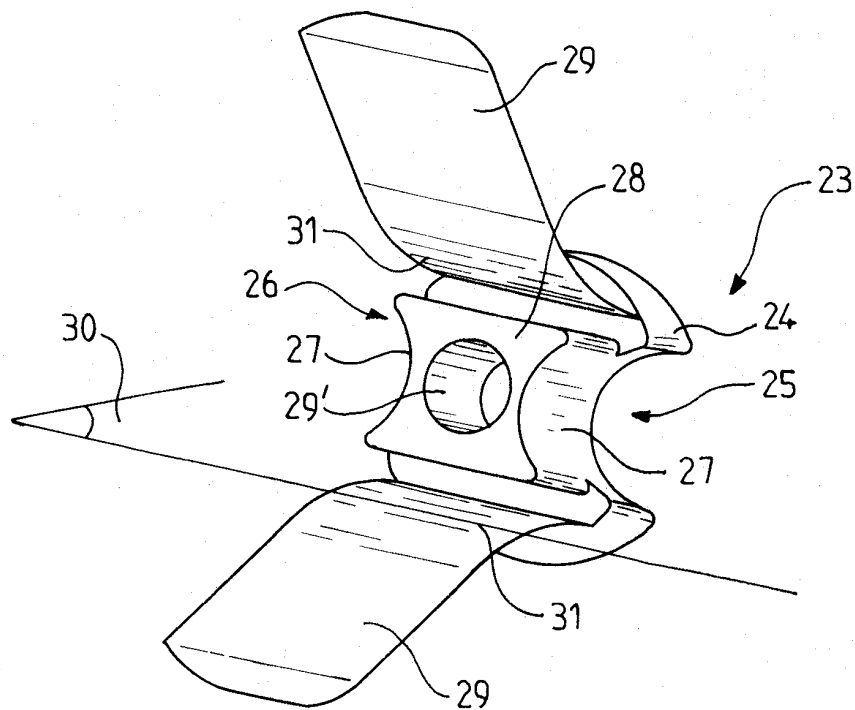


FIG. 4

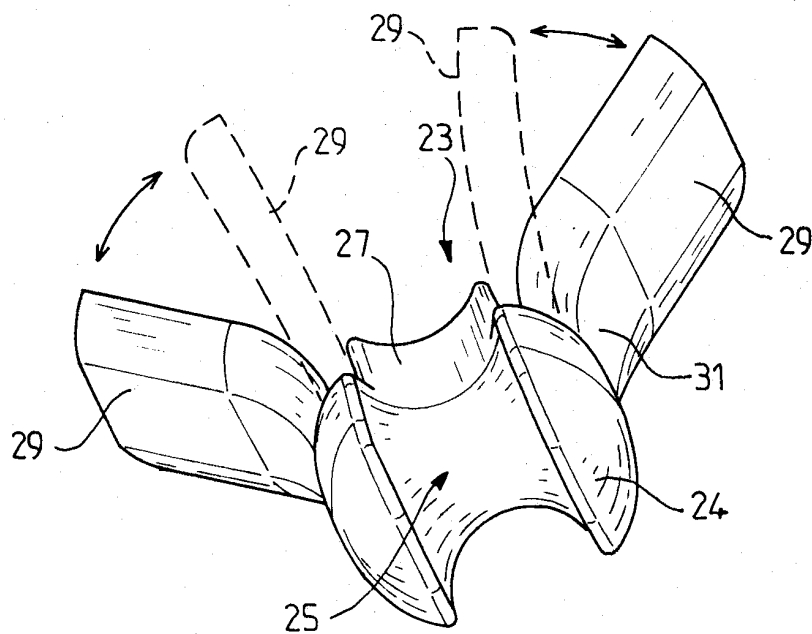


FIG. 5

4/5

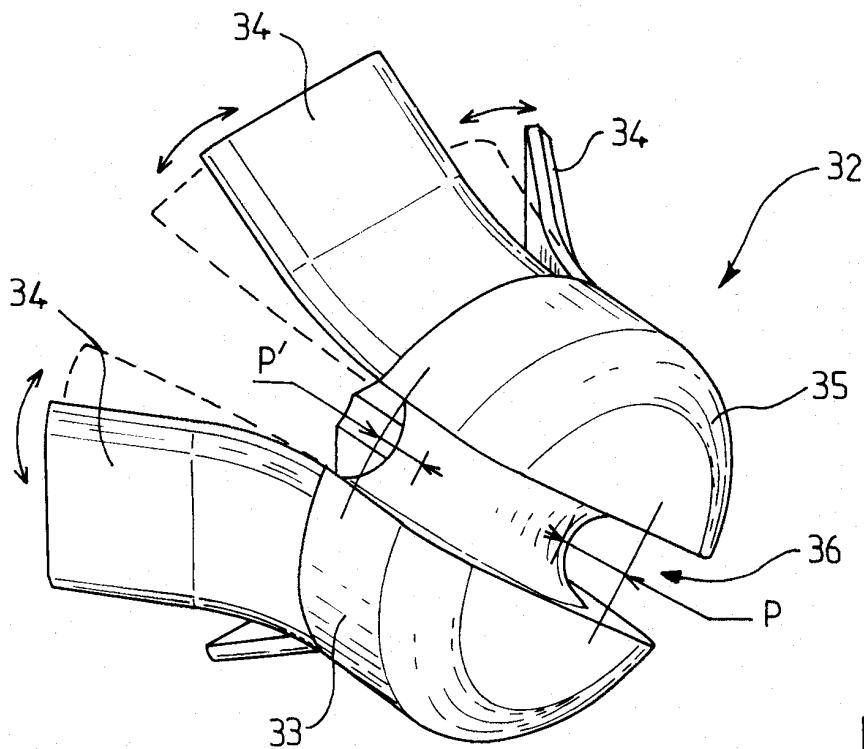


FIG. 6

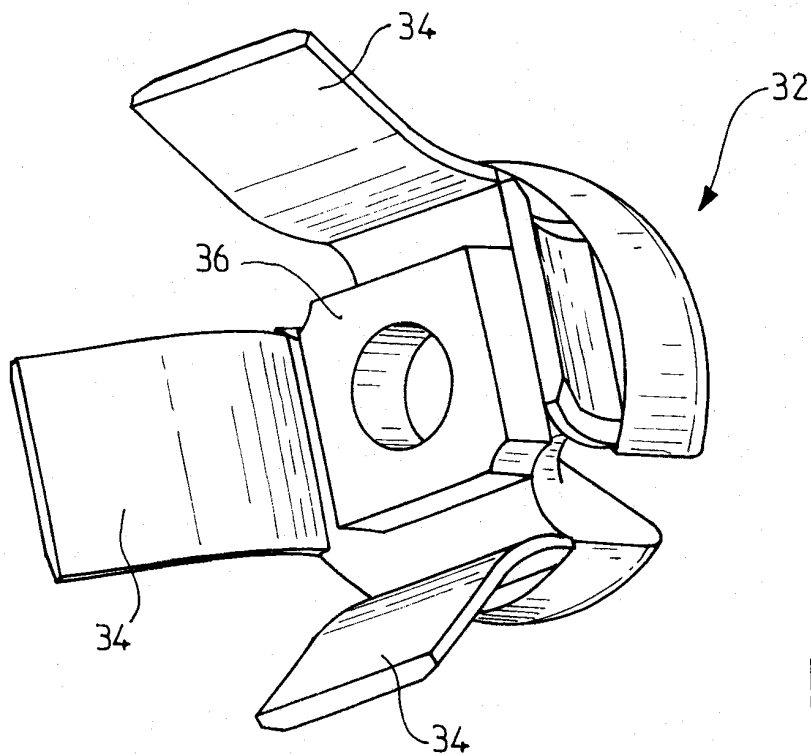


FIG. 7

5/5

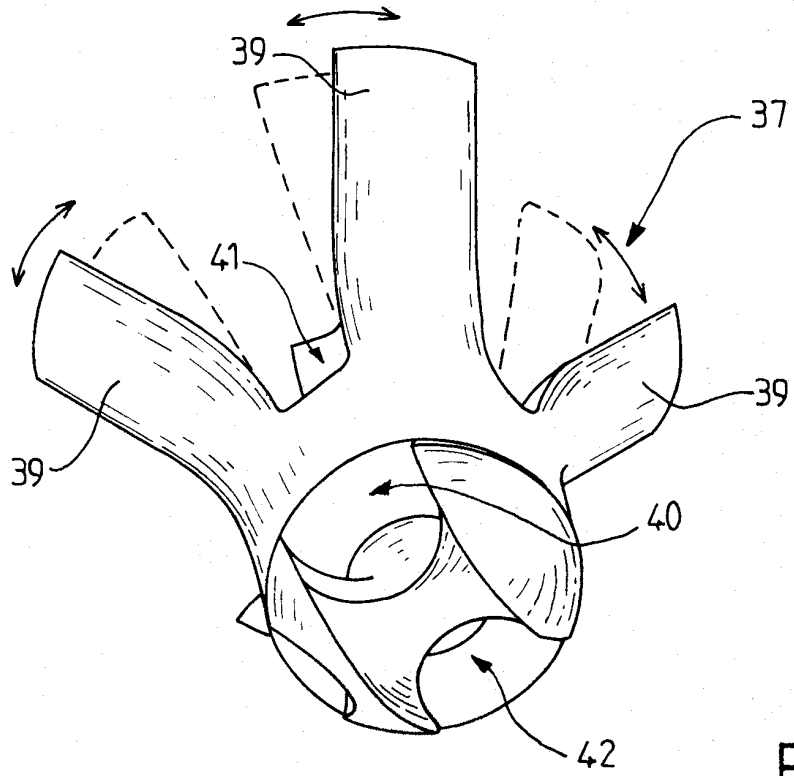


FIG. 8

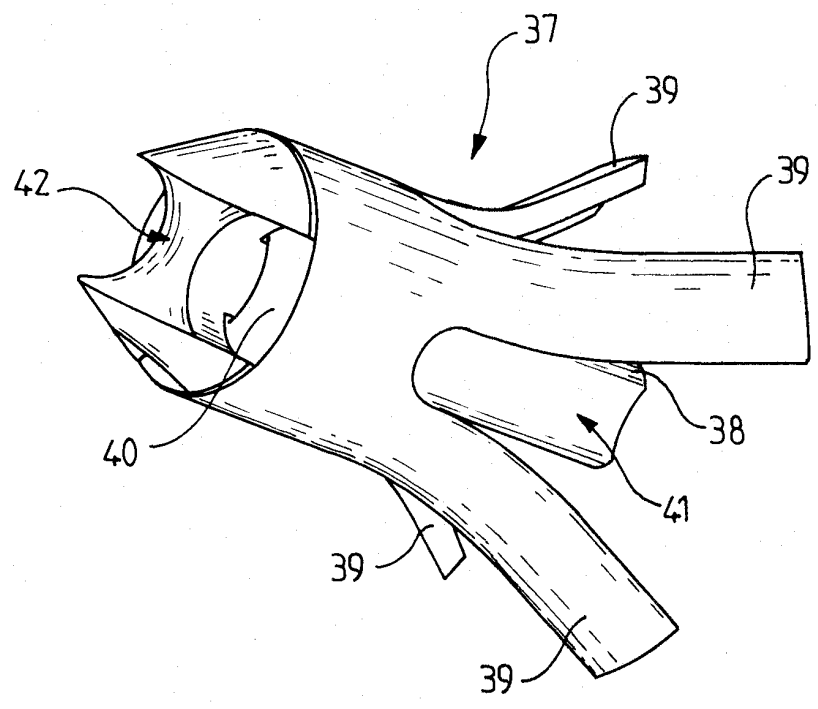


FIG. 9



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 730562  
FR 0905416

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 6 379 361 B1 (BECK JR CHARLES L [US] ET AL) 30 avril 2002 (2002-04-30)	1	A61F2/08
Y	* colonne 6, ligne 21 - colonne 9, ligne 4; figures 1, 3, 4 *	2-17	
Y	----- DE 100 35 610 A1 (JAGODZINSKI MICHAEL [DE]) 31 janvier 2002 (2002-01-31) * colonne 1 - colonne 4; revendications; figures *	1-17	
Y	----- WO 99/52472 A1 (SMITH & NEPHEW INC [US]) 21 octobre 1999 (1999-10-21) * le document en entier *	1-17	
Y	----- US 2008/269743 A1 (MCNAMARA MICHAEL G [US] ET AL) 30 octobre 2008 (2008-10-30) * le document en entier *	1-17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 mai 2010		Serra i Verdaguer, J	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : arrière-plan technologique                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0905416 FA 730562**

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 **27-05-2010**

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 6379361	B1	30-04-2002	AUCUN	
-----				
DE 10035610	A1	31-01-2002	AUCUN	
-----				
WO 9952472	A1	21-10-1999	AT 240697 T	15-06-2003
			AU 758394 B2	20-03-2003
			AU 3212399 A	01-11-1999
			CA 2327839 A1	21-10-1999
			DE 69908114 D1	26-06-2003
			DE 69908114 T2	08-04-2004
			EP 1069872 A1	24-01-2001
			JP 2002511306 T	16-04-2002
			US 6099530 A	08-08-2000
-----				
US 2008269743	A1	30-10-2008	WO 2008134504 A1	06-11-2008
-----				



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 730562  
FR 0905416

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 6 379 361 B1 (BECK JR CHARLES L [US] ET AL) 30 avril 2002 (2002-04-30)	1	A61F2/08
Y	* colonne 6, ligne 21 - colonne 9, ligne 4; figures 1, 3, 4 *	2-17	
Y	----- DE 100 35 610 A1 (JAGODZINSKI MICHAEL [DE]) 31 janvier 2002 (2002-01-31) * colonne 1 - colonne 4; revendications; figures *	1-17	
Y	----- WO 99/52472 A1 (SMITH & NEPHEW INC [US]) 21 octobre 1999 (1999-10-21) * le document en entier *	1-17	
Y	----- US 2008/269743 A1 (MCNAMARA MICHAEL G [US] ET AL) 30 octobre 2008 (2008-10-30) * le document en entier *	1-17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 mai 2010		Serra i Verdaguer, J	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0905416 FA 730562**

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 **27-05-2010**

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 6379361	B1	30-04-2002	AUCUN	
-----				
DE 10035610	A1	31-01-2002	AUCUN	
-----				
WO 9952472	A1	21-10-1999	AT 240697 T	15-06-2003
			AU 758394 B2	20-03-2003
			AU 3212399 A	01-11-1999
			CA 2327839 A1	21-10-1999
			DE 69908114 D1	26-06-2003
			DE 69908114 T2	08-04-2004
			EP 1069872 A1	24-01-2001
			JP 2002511306 T	16-04-2002
			US 6099530 A	08-08-2000
-----				
US 2008269743	A1	30-10-2008	WO 2008134504 A1	06-11-2008
-----				