

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication : **2 904 527**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **06 07125**

51) Int Cl<sup>8</sup> : A 61 B 19/02 (2006.01), A 61 F 2/08

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 03.08.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 08.02.08 Bulletin 08/06.

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) : TETRA TRADING LTD — VG.

72) Inventeur(s) : CALAS PHILIPPE.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : ROMAN MICHEL.

54) NECESSAIRE CHIRURGICAL DE LIGAMENTOPLASTIE.

57) La présente invention a pour objet un nécessaire chirurgical de ligamentoplastie réparatrice d'un ligament croisé antérieur. Elle concerne le domaine technique de la reconstruction d'un ligament croisé antérieur du genou.

Selon l'invention, le nécessaire chirurgical est formé d'un boîtier stérile (2) comportant un arrangement de compartiments (200, 210, 220, 230, 240) affectés à :

- des fils (20, 21) reliés à une aiguille courbe (20', 21') à un seul bout, destinés à suturer entre eux les faisceaux ligamentaires d'un greffon tendineux de manière à former une ou plusieurs boucles ligamentaires (5),

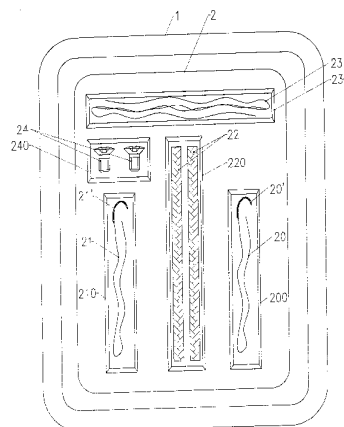
- des bandelettes de suspension (22) destinées à une greffe mono faisceau ou double faisceaux et adaptées pour être passées dans les boucles ligamentaires (5) et pour être maintenues en position dans des tunnels osseux fémoral (100) et tibial (110),

- des fils de traction (23) destinés à attirer lesdites bandelettes de suspension (22) au travers desdits tunnels osseux fémoral (100) et tibial (110),

- des moyens de fixation (24) desdites bandelettes de suspension (22) dans lesdits tunnels osseux fémoral (100) et tibial (110).

Ce nécessaire chirurgical offre au praticien la possibilité d'avoir directement à sa disposition, et sans risque de con-

fusion possible, l'ensemble des éléments nécessaires à la mise en place et au maintien en position du greffon dans les tunnels osseux. Le temps nécessaire à la préparation et à la réalisation de l'intervention chirurgicale est ainsi significativement réduit.



FR 2 904 527 - A1



## Description

5           La présente invention a pour objet un nécessaire chirurgical de ligamentoplastie réparatrice d'un ligament croisé antérieur.

Elle concerne le domaine technique de la reconstruction d'un ligament croisé antérieur du genou. Cette technique vise à reconstruire le ligament à son  
10           emplacement anatomique exact, en utilisant les tendons des muscles ischio-jambiers prélevés sur le patient et mis en place dans l'articulation du genou par l'intermédiaire de petits tunnels osseux réalisés au niveau du tibia et du fémur.

Pour réaliser une greffe ligamentaire suite à une lésion traumatique ou  
15           pathologique, il est courant de prélever les tendons du droit interne et du demi-tendineux (greffe de type DI-DT).

Plusieurs modes de fixation du greffon ligamentaire dans les tunnels osseux sont connus. On connaît par exemple la fixation au moyen d'agrafes qui viennent bloquer les tendons contre l'os à la sortie des tunnels. On connaît  
20           encore les systèmes de type TRANSFIX® bloquant la greffe avec un clou enfoncé dans le fémur et qui passe dans une boucle formée à une extrémité de la greffe, à l'intérieur du tunnel fémoral. On connaît également la fixation au moyen de vis d'interférence qui viennent coincer les extrémités de la greffe contre la paroi des tunnels.

25           Toutefois, lorsque ces moyens de fixation sont mis directement au contact du greffon, du fait des efforts de tension appliqués sur ledit greffon lors de la reprise de mobilité de l'articulation, il apparaît un glissement progressif de la greffe dans les tunnels osseux provoquant à terme une perte de tension et une récurrence de la laxité.

30

Pour remédier à cet inconvénient, il est courant d'employer des bandelettes de suspension agencées à chaque extrémité du greffon et destinées à être fixées dans le tunnel osseux. Le fait de fixer directement les bandelettes et non plus le greffon offre une résistance à la traction élevée et limite les risques d'arrachement ou de glissement de la greffe dans le tunnel osseux.

Mais à ce jour, le chirurgien n'a pas rapidement à disposition des éléments spécifiques lui permettant de réaliser ce type d'intervention chirurgicale dans des conditions optimales.

En effet, il ne dispose pas d'outils spécifiques permettant par exemple de suturer rapidement et efficacement le greffon pour former la boucle ligamentaire, ou permettant de mettre en place les bandelettes de suspension.

De plus, les différents éléments existants dans l'état de la technique et notamment les bandelettes de suspension, ne permettent pas de restaurer convenablement les propriétés mécaniques d'un ligament croisé naturel.

Face à tous les inconvénients de l'art antérieur, le problème technique principal qu'envisage de résoudre l'invention est de permettre au chirurgien de pratiquer rapidement et dans des conditions optimales une intervention chirurgicale de ligamentoplastie réparatrice d'un ligament croisé antérieur du type utilisant des bandelettes de suspension.

L'invention a également pour objectif de fournir au chirurgien un matériel chirurgical permettant de mieux restaurer les propriétés mécaniques du genou en attendant que le greffon adhère convenablement à la paroi osseuse.

La solution proposée par l'invention est un nécessaire chirurgical de ligamentoplastie réparatrice d'un ligament croisé antérieur, formé d'un boîtier stérile comportant un arrangement de compartiments affectés à :

- des fils reliés à une aiguille courbe à un seul bout destinés à suturer entre eux les faisceaux ligamentaires d'un greffon tendineux de manière à former une ou plusieurs boucles ligamentaires,

- des bandelettes de suspension destinées à une greffe mono faisceau ou double faisceaux et adaptées pour être passées dans les boucles ligamentaires et pour être maintenues en position dans des tunnels osseux fémoral et tibial,

5                   - des fils de traction destinés à attirer les bandelettes de suspension au travers des tunnels osseux fémoral et tibial,

- des moyens de fixation des bandelettes de suspension dans les tunnels osseux fémoral et tibial.

10                   Ce nécessaire chirurgical offre au praticien la possibilité d'avoir directement à sa disposition, et sans risque de confusion possible, l'ensemble des éléments nécessaires à la mise en place et au maintien en position du greffon dans les tunnels osseux. Le temps nécessaire à la préparation et à la réalisation de l'intervention chirurgicale est ainsi significativement réduit.

15                   Selon une caractéristique avantageuse de l'invention permettant de s'approcher le plus possible des caractéristiques mécaniques des fibres d'un ligament croisé naturel, les bandelettes utilisées lors d'une greffe mono faisceau sont composées de 17 fils ayant une masse linéique comprise entre 1600 et 2000 décitex, lesdits fils étant tricotés de manière à former une tresse  
20                   plate. Dans le cas d'une greffe à double faisceaux, les bandelettes à tresse plate destinées à être agencées dans les deux tunnels fémoraux sont composées de 17 fils ayant une masse linéique comprise entre 600 et 900 décitex et la bandelette à tresse plate destinée à être agencée dans le tunnel tibial est composée de 17 fils ayant une masse linéique comprise entre 1600 et  
25                   2000 décitex.

                    Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention permettant de réduire les efforts de traction encaissés par le greffon, les bandelettes de suspension destinées à une greffe mono faisceau ou double faisceaux ont un  
30                   allongement compris entre 12 à 16 % sous l'effet de la traction. De cette manière, les efforts de traction ne sont pas subis essentiellement par les

boucles ligamentaires, mais tendent à s'équilibrer entre les bandelettes et lesdites boucles. En outre, cette possibilité d'allongement permet au greffon de s'adapter à d'éventuels défauts d'isométrie.

5 Selon encore une autre caractéristique avantageuse de l'invention permettant d'encaisser des efforts de traction importants exercés sur le greffon sans détérioration possible de ce dernier, les bandelettes de suspension destinées à une greffe mono faisceau ont une résistance à la traction comprise entre 120 et 160 daN. Dans le cas d'une greffe à double faisceaux, les  
10 bandelettes de suspension destinées à être agencées dans les deux tunnels fémoraux ont une résistance mécanique à la traction comprise entre 40 et 80 daN et la bandelette destinée à être agencée dans le tunnel tibial a une résistance mécanique à la traction comprise entre 120 et 160 daN.

15 Les effets de toutes ces caractéristiques se potentialisent pour améliorer la réponse de la greffe aux sollicitations auxquelles elle est soumise une fois implantée dans l'articulation et dans le but de s'approcher au plus près des propriétés mécaniques d'un ligament croisé naturel.

20 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description d'un mode de réalisation préférée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, réalisés à titre d'exemples indicatifs et non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1a est une vue schématique de dessus montrant l'agencement  
25 des différents compartiments du nécessaire chirurgical conforme à l'invention et dédié à une ligamentoplastie simple faisceau,
- la figure 1b est une vue en coupe verticale du nécessaire chirurgical de la figure 1a,
- les figures 2a à 2g montrent de manière schématiques les différentes  
30 étapes de préparation du greffon avant sa mise en place dans les tunnels osseux,

- les figures 3a à 3e montrent de manière schématique les différentes étapes pour la mise en place et le maintien en position du greffon dans les tunnels osseux.

5            En se rapportant aux figures 1a et 1b, le nécessaire chirurgical objet de l'invention est préférentiellement formé d'un premier boîtier extérieur stérile 1 renfermant un second boîtier compartimenté stérile 2. Ces deux boîtiers sont obtenus par moulage plastique et fermés par des enveloppes de protection 31 et 32 adhésives détachables.

10

En se référant à la figure 1b, le boîtier intérieur 2 comporte une bordure plate 33 s'étendant tout autour de sa périphérie. Le boîtier extérieur 1 comporte une partie interne plane 34 aménagée de manière à recevoir la bordure 33. Cette configuration permet de maintenir en position le boîtier intérieur 2 dans le  
15 boîtier extérieur 1.

Le boîtier intérieur 2 comporte un arrangement de compartiments affectés respectivement à :

- 20 - des fils reliés à une aiguille courbe à un seul bout destinés à suturer entre eux les faisceaux ligamentaires d'un greffon tendineux de manière à former une ou plusieurs boucles ligamentaires,
- des bandelettes de suspension destinées à une greffe mono faisceau ou double faisceaux et adaptées pour être passées dans les boucles ligamentaires et pour être maintenues en position dans des tunnels osseux  
25 fémoral et tibial,
- des fils de traction destinés à attirer les bandelettes de suspension au travers des tunnels osseux fémoral et tibial,
- des moyens pour fixer les bandelettes dans les tunnels osseux.

En se rapportant à la figure 1a, dans le cas où le nécessaire chirurgical est employé pour réaliser une greffe mono faisceau, le boîtier intérieur 2 comporte préférentiellement :

- 5 - deux compartiments séparés 200 et 210 dans chacun desquels est agencé un fil respectivement 20 et 21, relié à une aiguille courbe à un seul bout, respectivement 20' et 21'. Comme expliqué par la suite, le premier fil aiguillé 20 sert à suturer entre eux les faisceaux ligamentaires d'un greffon tendineux de manière à former une première boucle ligamentaire (figure 2a). Le deuxième fil aiguillé sert à suturer les extrémités de la boucle ligamentaire de manière à  
10 former deux autres boucles (figure 2b). Les fils 21 et 22 sont préférentiellement distinguables, par exemple au moyen de différentes couleurs.
- un compartiment 22 dans lequel sont agencées deux bandelettes de suspension 22. Une bandelette est prévue pour être fixée dans le tunnel osseux fémoral et l'autre dans le tunnel osseux tibial (figures 3c, 3d et 3e).
- 15 - un compartiment 230 dans lequel sont agencés deux fils de tractions 23. Le premier fil est destiné à faire passer la première bandelette 22 dans le tunnel osseux fémoral et l'autre fil à faire passer la deuxième bandelette 22 dans le tunnel osseux tibial (figures 3b et 3c).
- un compartiment 240 dans lequel est agencé deux vis de fixation 24  
20 de manière à fixer chacune des bandelettes 22 dans les tunnels osseux (figure 3e). D'autres moyens de fixation de types agrafes, dispositif d'ancrage osseux, endo-bouton, ou tout autre dispositif équivalent peuvent être prévus.

Selon une variante de réalisation non représentée, dans le cas où le  
25 nécessaire chirurgical est employé pour réaliser une greffe à double faisceaux, le boîtier intérieur 2 comporte préférentiellement :

- deux compartiments séparés dans chacun desquels est agencé un fil aiguillé similaire à ceux décrits précédemment.
- un compartiment dans lequel est agencée une première bandelette  
30 de suspension prévue pour être fixée dans le tunnel osseux tibial.

- 7 -

- un compartiment dans lequel sont agencées une deuxième et une troisième bandelettes de suspension prévues pour être fixées dans deux tunnels osseux fémoraux.

5 - un compartiment dans lequel sont agencés trois fils de tractions. Le premier fil est destiné à faire passer la première bandelette dans le tunnel osseux tibial et les deux autres fils sont prévus pour faire passer la deuxième et troisième bandelettes dans les deux tunnels osseux fémoraux.

10 - un compartiment dans lequel sont agencées trois vis de fixation de manière à fixer chacune des bandelettes dans les tunnels osseux. D'autres moyens de fixation de types agrafe, dispositif d'ancrage osseux, endo-bouton, ou tout autre dispositif équivalent peuvent être prévus.

15 Ces différents compartiments sont conçus et arrangés dans le boîtier intérieur 2 de manière à pouvoir facilement identifier les différents éléments et pour faciliter leur préhension par le chirurgien. D'autres compartiments, notamment pour des outils spécifiques, peuvent être prévus.

20 Les fils aiguillés 20 et 21 ont préférentiellement un diamètre d'environ 0.6 mm et une longueur d'environ 600 mm. Ils sont rattachés à une aiguille ronde de courbure 180° à un seul bout. Des matériaux biocompatibles sont utilisés pour la fabrication de ces éléments.

Ils sont avantageusement composés d'une première tresse ronde de 8 fils ayant une masse linéique comprise entre 60 et 100 décitex, préférentiellement 80 décitex.

25 Pour améliorer les propriétés mécaniques et en particulier la résistance élastique et la résistance à la traction du greffon, les fils aiguillés 20 et 21 ont un allongement compris entre 10 à 14 % et une résistance mécanique à la traction comprise entre 5 et 30 daN. Le demandeur a constaté que des fils aiguillés ayant une résistance à la traction sans nœud d'environ 20 daN avec un  
30 allongement d'environ 13 % et une résistance à la traction avec nœud d'environ 10 daN avec un allongement d'environ 8 % étaient particulièrement efficaces.

Dans le cas d'une greffe mono faisceau, on utilise deux bandelettes 22 ayant une largeur d'environ 7 mm et une longueur d'environ 600 mm. Les bandelettes 22 peuvent être réalisées dans un matériau du type polyéthylène téréphtalate, par exemple du Mersilène.

De façon à s'approcher le plus possible des caractéristiques mécaniques des fibres d'un ligament croisé naturel, les bandelettes 22 sont composées de 17 fils ayant une masse linéique comprise entre 1600 et 2000 décitex, préférentiellement 1880 décitex, lesdits fils étant tricotés de manière à former une tresse plate.

Pour améliorer les propriétés mécaniques et en particulier la résistance élastique et la résistance mécanique à la traction du greffon, les deux bandelettes 22 ont un allongement compris entre 12 à 16 % et une résistance mécanique à la traction comprise entre 120 et 160 daN. Le demandeur à constater que des bandelettes ayant une résistance mécanique à la traction d'environ 143 daN et un allongement d'environ 14.5 % étaient particulièrement efficaces.

Dans le cas d'une greffe à double faisceaux, on utilise deux bandelettes destinées à être agencées dans les deux tunnels fémoraux et une troisième bandelette destinée à être agencée dans le tunnel tibial. Ces bandelettes peuvent être réalisées dans un matériau du type polyéthylène téréphtalate, par exemple du Mersilène.

Les deux bandelettes destinées à être agencées dans les deux tunnels fémoraux ont une largeur d'environ 4 mm et une longueur d'environ 600 mm et la bandelette destinée à être agencée dans le tunnel tibial a une largeur d'environ 7 mm et une longueur d'environ 600 mm.

Les bandelettes à tresse plate destinées à être agencées dans les deux tunnels fémoraux sont composées de 17 fils ayant une masse linéique comprise entre 600 et 900 décitex, préférentiellement environ 800 décitex et la bandelette à tresse plate destinée à être agencée dans le tunnel tibial est

composée de 17 fils ayant une masse linéique comprise entre 1600 et 2000 décitex, préférentiellement 1880 décitex.

Pour améliorer les propriétés mécaniques et en particulier la résistance élastique et la résistance mécanique à la traction du greffon, les trois  
5 bandelettes ont un allongement compris entre 12 à 16 %, préférentiellement 14 % et une résistance mécanique à la traction comprise entre 120 et 160 daN, préférentiellement 140 daN pour la bandelette destinée à être agencée dans le tunnel tibial et une résistance mécanique à la traction comprise entre 40 et 80 daN, préférentiellement 60 daN pour les deux bandelettes destinées à être  
10 agencées dans les deux tunnels fémoraux.

Les fils de traction 23 ont préférentiellement un diamètre d'environ 0.8 mm et une longueur d'environ 800 mm. Des matériaux biocompatibles de qualité médicale sont utilisés pour la fabrication de ces éléments.

15 Ils sont avantageusement composés de 16 fils ayant une masse linéique comprise entre 60 et 100 décitex, préférentiellement environ 80 décitex, lesdits fils étant tricotés de manière à former une tresse ronde.

Le demandeur a constaté que des fils aiguillés ayant une résistance mécanique à la traction sans nœud d'environ 20 daN avec un allongement  
20 d'environ 10 % et une résistance mécanique à la traction avec nœud d'environ 11 daN avec un allongement d'environ 7 %, étaient particulièrement adaptés pour tracter la greffe dans les tunnels osseux.

Ces fils de traction 23 pourront être de couleurs différentes de manière à  
25 pouvoir facilement identifier les tunnels osseux dans lesquels ils sont mis en place.

Selon une caractéristique de l'invention, les fils aiguillés, les bandelettes et les fils de tractions peuvent également être réalisés dans un matériau médical résorbable connu de l'homme du métier.

Les moyens de fixation 24 sont avantageusement des vis d'interférence réalisées dans un matériau médical résorbable ou de qualité biomédicale, offrant une bonne réhabilitation de l'os, par exemple le titane.

5 Pour préparer le greffon, le chirurgien prélève le tendon du demi tendineux. En se rapportant aux figures 2a à 2g, la boucle ligamentaire destinée à une greffe mono faisceau est obtenue en enroulant le tendon plié en deux autour de deux poteaux 60 d'un banc de préparation conventionnel 6 (figure 2a). On obtient ainsi une boucle ligamentaire 5 à quatre ou cinq faisceaux.  
10 L'écartement entre les deux poteaux 60 est défini en fonction de la longueur finale du greffon. Les deux extrémités de la boucle ligamentaire 5 sont alors suturées au moyen du fil aiguillé 20 de manière à fermer ladite boucle.

Avantageusement, le chirurgien réalise à chaque extrémité de la boucle ligamentaire 5 une suture de manière à former deux autres boucles plus petites (figure 2b). L'utilisation du fil aiguillé 21 pour la réalisation de ces points de suture permet de transfixer avec précision chacun des faisceaux ligamentaires. Du fait que l'effort est divisé par le nombre de faisceaux, ces deux points de suture améliorent la résistance mécanique à la traction de la greffe.

20 Une fois les différents points de suture réalisés, la boucle ligamentaire 5 est ôtée du banc de préparation 6. Les bandelettes 22 sont alors disposées aux extrémités de la boucle ligamentaire 5, à l'extérieur des points de suture transfixants (figure 2c).

25 Les bandelettes de suspension 22 sont introduites successivement dans des douilles de calibrage 7 (figure 2d) de manière à calibrer la taille du greffon et déterminer les dimensions des tunnels osseux.

En pratique, le calibre du greffon correspond au plus petit diamètre de douille à travers lequel le greffon est susceptible de passer par une simple traction manuelle. Toutefois, il peut être avantageux d'utiliser une douille ayant  
30 un diamètre intérieur inférieur au calibre du greffon de manière à exprimer le

liquide interstitiel. Cet essorage permet alors de réduire le calibre du greffon et donc le diamètre des tunnels osseux. De plus, le fait d'exprimer le liquide interstitiel permet d'obtenir des tunnels osseux serrés à l'ajustement du greffon lorsque ce dernier se réhydrate (effet « *press-fit* »).

5           En pratique, les bandelettes 22 sont pincées à la sortie de la douille 7 par une pince 8 (figure 2e). Puis le chirurgien tourne cette dernière de manière à enrouler les bandelettes 22 et faire pénétrer le greffon au travers de la douille 7 tout en exprimant le liquide interstitiel.

10           Les bandelettes 22 sont ensuite fixées entre deux poteaux 90 d'un banc de traction 9 (figure 2f). Un ressort de traction 91 actionne un des poteaux 90 monté mobile dans le banc 9 de manière à exercer une force de traction de 40 à 50 kg sur le greffon. Cette traction a pour effet de neutraliser la viscoplasticité de la greffe.

15           Pendant que la greffe est mise sous tension sur le banc de traction 9, le chirurgien prépare un tunnel osseux fémoral 100 dans le fémur 10 et un tunnel osseux tibial 110 dans le tibia 11 (figure 3a). Un tel procédé de préparation des tunnels osseux est bien connu de l'homme de l'art.

20           Dans le cas d'une greffe à double faisceaux, le chirurgien réalise un tunnel tibial et deux tunnels fémoraux situés de part et d'autre du centre de rotation des condyles fémoraux postérieurs. Cette technique est bien connue de l'homme de l'art.

25           Avant d'introduire la greffe dans les tunnels osseux, il est préférable de réaliser un autre point de suture à chaque extrémité de la boucle ligamentaire 5 (figure 2g). Ces points de suture sont réalisés avec le fil aiguillé 21 décrit précédemment et ont pour objectif de transfixer les faisceaux du ligament ainsi que les bandelettes 22 de manière à éviter leur glissement lors de leur  
30 introduction dans les tunnels osseux. De plus, ces deux points de suture

supplémentaires améliorent la résistance mécanique à la traction de la greffe en neutralisant le glissement potentiel des faisceaux entre eux.

En se référant aux figures 3a à 3e, les fils de traction 23 sont passés à  
5 travers les tunnels osseux fémoral 100 et tibial 101, de dedans en dehors, par  
voie endoscopique, de manière à former des boucles de traction (figure 3b).  
Dans le cas d'une greffe à double faisceaux, un troisième fil de traction est  
utilisé.

Les boucles ainsi formées permettent d'attirer les bandelettes 22 au  
10 travers des tunnels osseux (figure 3c). La greffe n'est introduite dans  
l'articulation du genou qu'une fois les bandelettes 22 récupérées à l'extérieure  
du fémur 10 et du tibia 11.

Le chirurgien exerce d'abord une traction sur les bandelettes 22  
fémorales jusqu'à ce que la greffe ait pénétré complètement dans sa logette  
15 puis il exerce une traction sur les bandelettes 22 tibiales (figure 3d).

Le verrouillage de la greffe s'effectue par l'intermédiaire des vis  
d'interférence 24 introduites dans les tunnels osseux et qui viennent maintenir  
en position les bandelettes 22. D'autres moyens de fixation équivalents bien  
connus de l'homme de l'art peuvent évidemment être employés.

## Revendications

- 5            1. Nécessaire chirurgical de ligamentoplastie réparatrice d'un ligament croisé antérieur, se caractérisant par le fait qu'il est formé d'un boîtier stérile (2) comportant un arrangement de compartiments (200, 210, 220, 230, 240) affectés à :
- 10            - des fils (20, 21) reliés à une aiguille courbe (20', 21') à un seul bout, destinés à suturer entre eux les faisceaux ligamentaires d'un greffon tendineux de manière à former une ou plusieurs boucles ligamentaires (5),
- 15            - des bandelettes de suspension (22) destinées à une greffe mono faisceau ou double faisceaux et adaptées pour être passées dans les boucles ligamentaires (5) et pour être maintenues en position dans des tunnels osseux fémoral (100) et tibial (110),
- 20            - des fils de traction (23) destinés à attirer lesdites bandelettes de suspension (22) au travers desdits tunnels osseux fémoral (100) et tibial (110),
- des moyens de fixation (24) desdites bandelettes de suspension (22) dans lesdits tunnels osseux fémoral (100) et tibial (110).
2. Nécessaire chirurgical selon la revendication 1, dans lequel les bandelettes de suspension (22) destinées à une greffe mono faisceau sont composées de 17 fils ayant une masse linéique comprise entre 1600 et 25            2000 décitex, lesdits fils étant tricotés de manière à former une tresse plate.
3. Nécessaire chirurgical selon l'une des revendications précédentes dans lequel les bandelettes de suspension (22) destinées à une greffe mono faisceau ont un allongement compris entre 12 à 16 %.

4. Nécessaire chirurgical selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les bandelettes de suspension destinées à une greffe mono faisceau ont une résistance mécanique à la traction comprise entre 120 et 160 daN.

5

5. Nécessaire chirurgical selon la revendication 1, dans lequel les bandelettes de suspension destinées à une greffe double faisceaux et destinées à être agencées dans les deux tunnels fémoraux sont composées de 17 fils ayant une masse linéique comprise entre 600 et 900 décitex.

10

6. Nécessaire chirurgical selon l'une des revendications 1 ou 5, dans lequel la bandelette de suspension destinée à une greffe double faisceaux et destinée à être agencée dans le tunnel tibial, est composée de 17 fils ayant une masse linéique comprise entre 1600 et 2000 décitex.

15

7. Nécessaire chirurgical selon l'une des revendications 1, 5 ou 6, dans lequel les bandelettes de suspension destinées à une greffe double faisceaux ont un allongement compris entre 12 à 16 %

20

8. Nécessaire chirurgical selon l'une des revendications 1 ou 5 à 7, dans lequel les bandelettes de suspension destinées à une greffe double faisceaux et destinées à être agencées dans les deux tunnels fémoraux ont une résistance mécanique à la traction comprise entre 40 et 80 daN.

25

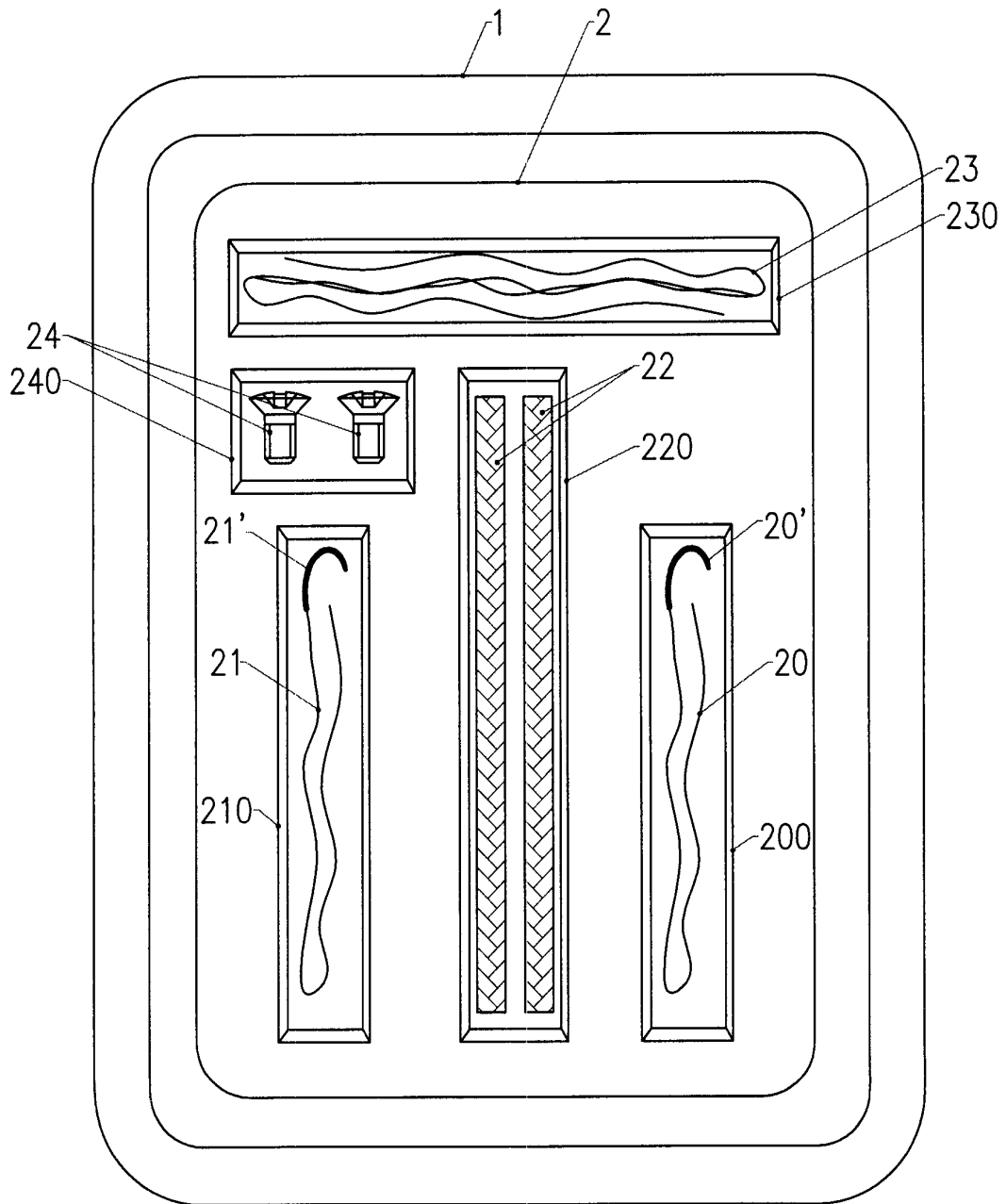
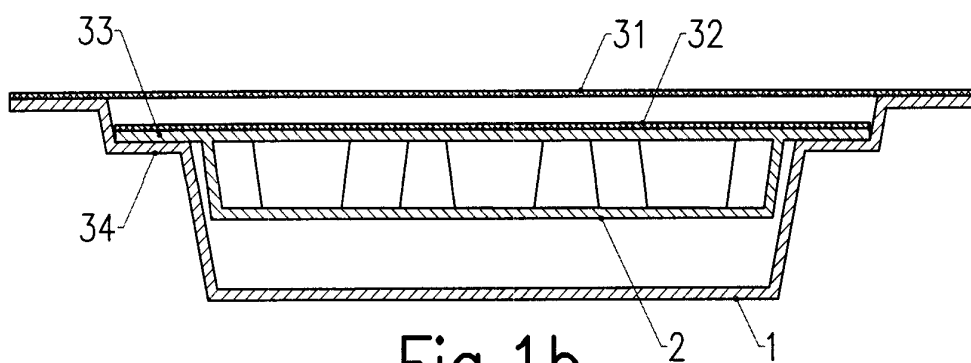
9. Nécessaire chirurgical selon l'une des revendications 1 ou 5 à 8, dans lequel la bandelette de suspension destinée à une greffe double faisceaux et destinée à être agencée dans le tunnel tibial a une résistance mécanique à la traction comprise entre 120 et 160 daN.

30

10. Nécessaire chirurgical selon l'une des revendications précédentes dans lequel le boîtier compartimenté (2) est enfermé dans un

boîtier extérieur (1), ce dernier comportant une partie interne plane (34) aménagée de manière à recevoir une bordure (33) s'étendant tout autour de la périphérie dudit boîtier compartimenté.

PL. 1/4

Fig. 1aFig. 1b

PL. 2/4

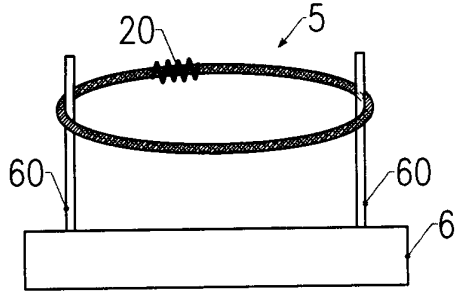


Fig. 2a

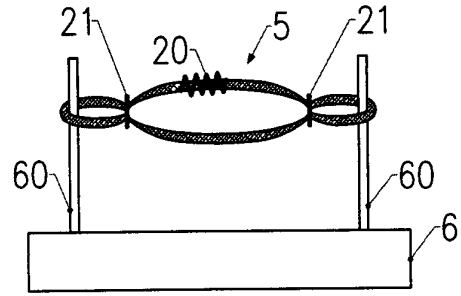


Fig. 2b

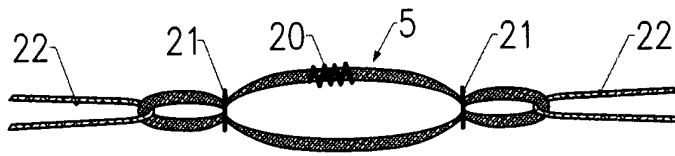


Fig. 2c

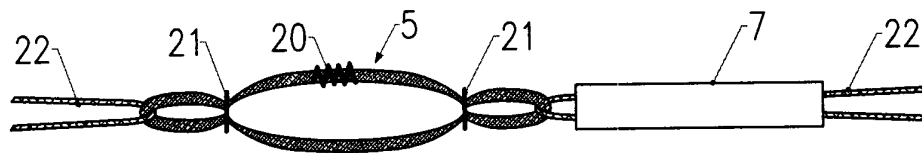


Fig. 2d

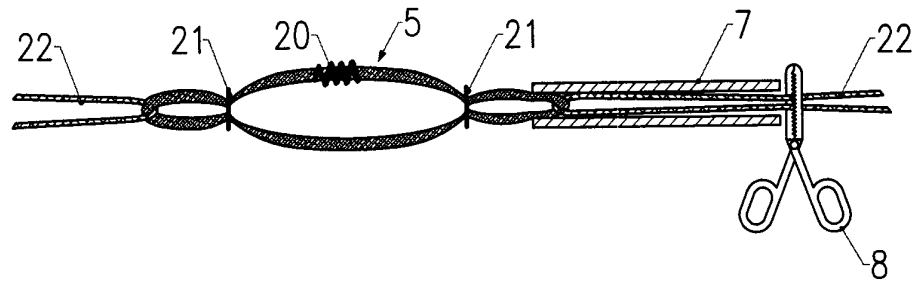


Fig. 2e

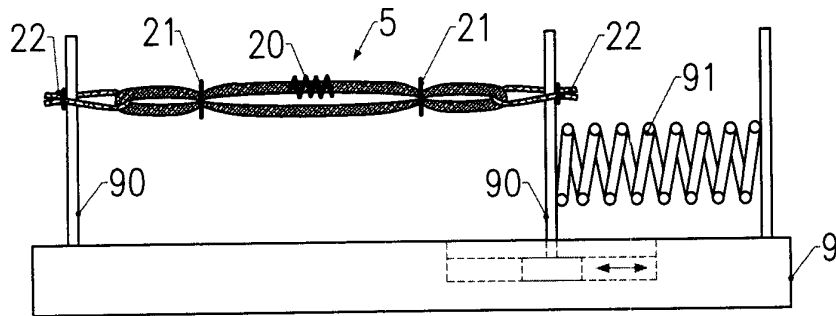


Fig. 2f

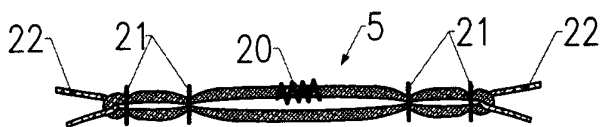
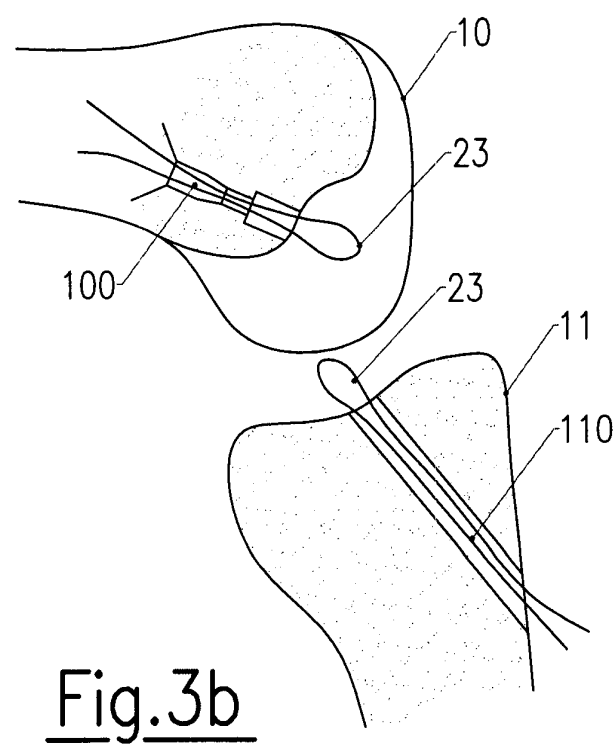
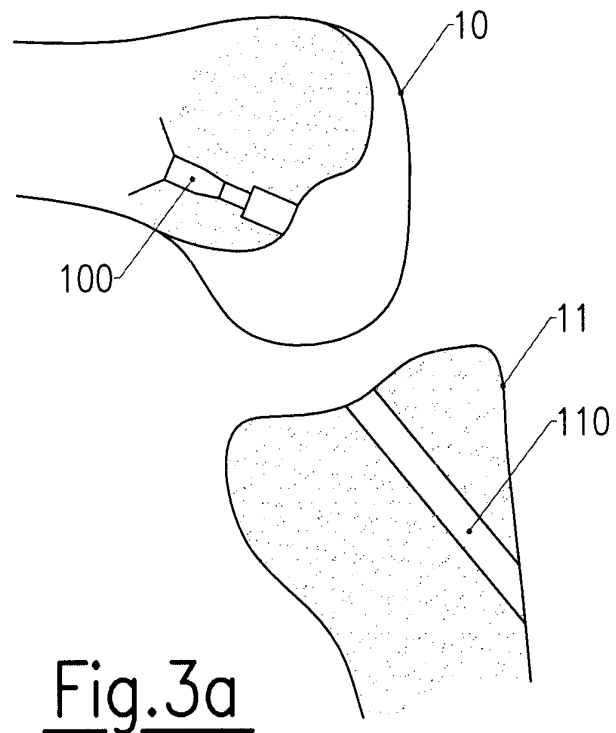


Fig. 2g

PL. 3/4



PL. 4/4

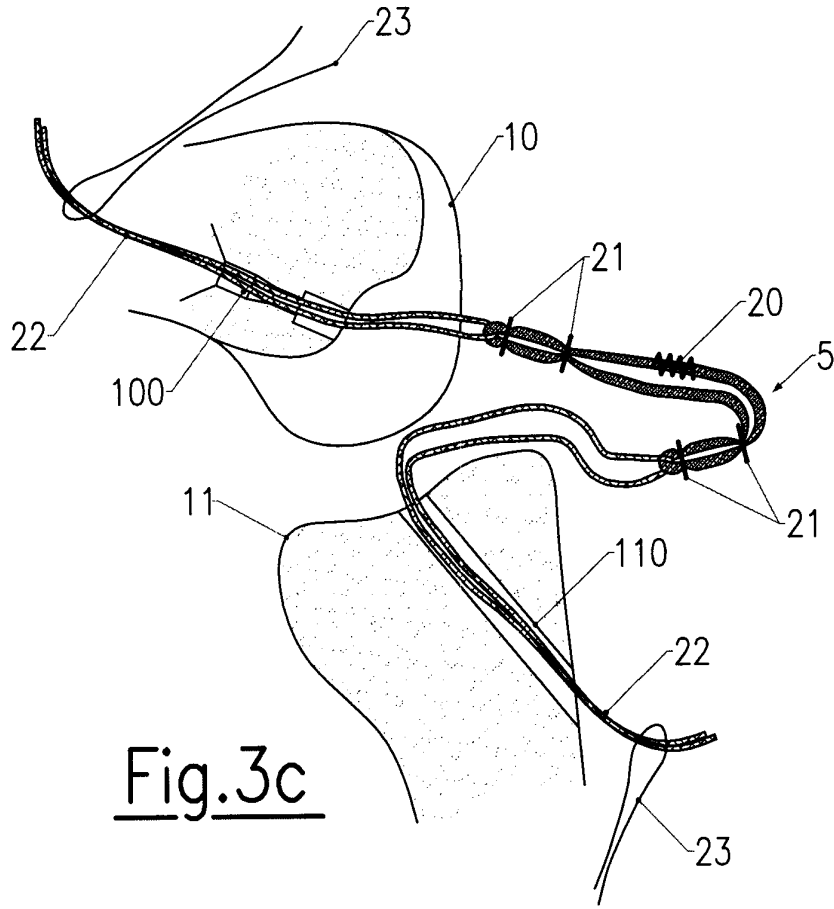


Fig.3c

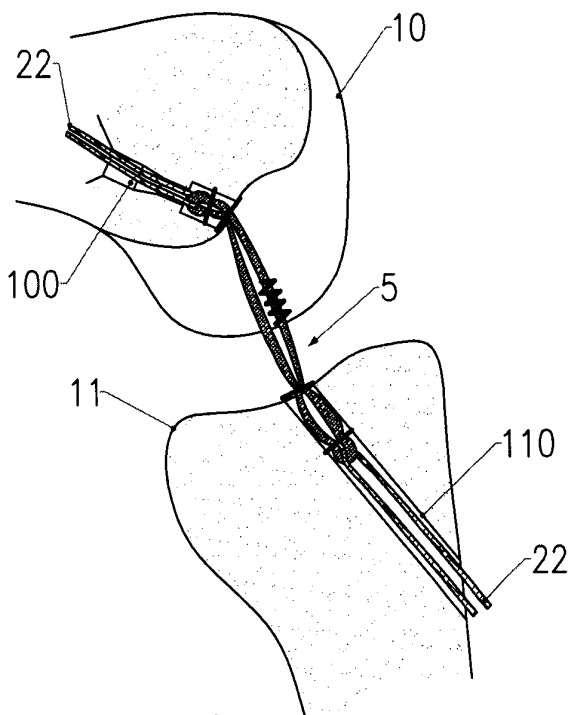


Fig.3d

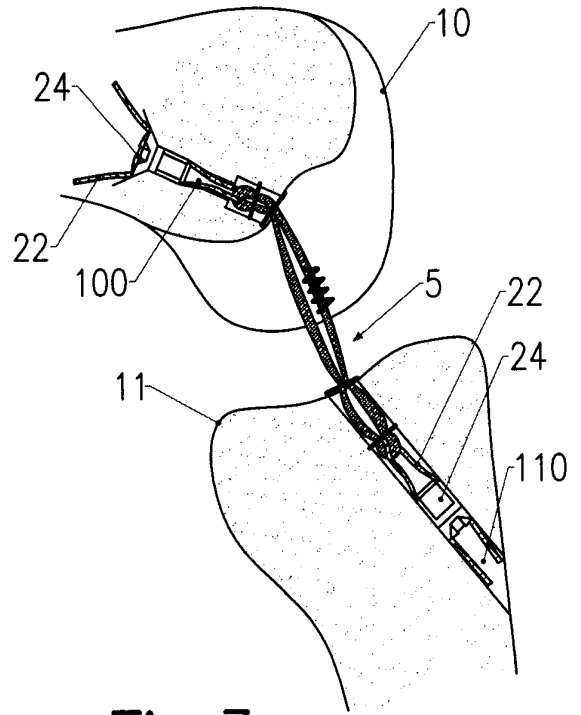


Fig.3e



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 684562  
FR 0607125

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		
Y	WO 98/22048 A (INNOVASIVE DEVICES INC [US]; HART RICKEY D [US]) 28 mai 1998 (1998-05-28) * page 10, ligne 17 - ligne 25 * * page 14, ligne 15 - ligne 19 * -----	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	US 5 385 229 A1 (BITTMANN PETER [CH] ET AL) 31 janvier 1995 (1995-01-31) * colonne 3, ligne 55 - ligne 65 * -----	1-10	
Y	US 3 545 008 A1 (BADER KARL F JR) 8 décembre 1970 (1970-12-08) * colonne 2, ligne 2 - ligne 5; figure 1 * -----	1-10	
Y	FR 2 755 846 A1 (LABOUREAU JACQUES PHILIPPE [FR]) 22 mai 1998 (1998-05-22) * revendication 2 * -----	2,5,6	
Y	FR 2 596 641 A1 (ORDI SA [CH]) 9 octobre 1987 (1987-10-09) * page 4, ligne 4 - ligne 18; revendication 1 * -----	3,4,7-9	
A	US 5 217 495 A1 (KAPLAN DONALD S [US] ET AL) 8 juin 1993 (1993-06-08) * colonne 14, ligne 15 - ligne 18 * -----	2	A61F A61L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mars 2007		Angeli, Markus	
<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>	

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0607125 FA 684562**

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 16-03-2007

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
WO 9822048	A	28-05-1998	AU 738044 B2	06-09-2001
			AU 7297298 A	10-06-1998
			CA 2272251 A1	28-05-1998
			DE 69734606 D1	15-12-2005
			DE 69734606 T2	03-08-2006
			EP 1006948 A1	14-06-2000
			ES 2252800 T3	16-05-2006
			JP 2001505107 T	17-04-2001
			US 6616694 B1	09-09-2003
-----				
US 5385229	A1		AUCUN	
-----				
US 3545008	A1		AUCUN	
-----				
FR 2755846	A1	22-05-1998	AU 5226698 A	10-06-1998
			CA 2271988 A1	28-05-1998
			DE 69728909 D1	03-06-2004
			DE 69728909 T2	03-02-2005
			EP 1006947 A1	14-06-2000
			ES 2221073 T3	16-12-2004
			WO 9822046 A1	28-05-1998
			US 2001044659 A1	22-11-2001
-----				
FR 2596641	A1	09-10-1987	AUCUN	
-----				
US 5217495	A1		AUCUN	
-----				