(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 662 600**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **90 07041**

(51) Int Cl$^5$ : A 61 F 2/08

# (12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 01.06.90.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 06.12.91 Bulletin 91/49.

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

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *COISY Michel* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** COISY Michel.

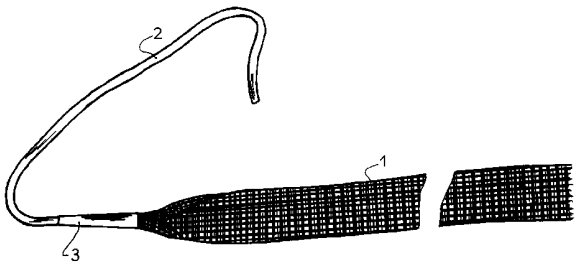
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Cabinet Harlé & Phelip.

## (54) Ligament prothétique et son procédé de réalisation.

(57) Le ligament prothétique est constitué d'une partie active aérée en forme de bande tissée (1) raccordée, à l'une de ses extrémités, à une cordelette de traction (2).

Ce ligament comporte également une bague allongée (3), réalisée de préférence en matériau plastique thermorétractable, disposée au niveau de la liaison bande (1)-cordelette (2) et destinée à faciliter son passage dans un canal osseux.




FR 2 662 600 - A1

La présente invention a trait au domaine chirurgical ; elle concerne plus particulièrement un ligament prothétique destiné notamment au remplacement du ligament croisé antérieur ou du ligament croisé postérieur du genou, chez l'homme, ou, par exemple du grasset chez le chien. L'invention concerne également le procédé de réalisation d'un tel ligament.

Il existe de très nombreux types de ligaments prothétiques destinés au remplacement chirurgical de ligaments altérés ou sectionnés. Parmi eux, on connaît notamment un ligament artificiel, décrit dans le document EP-0126520, constitué d'une bande poreuse en polyester, associée, à l'une de ses extrémités, à un cordon de traction.

La liaison entre le cordon de traction et la bande ligamentaire est obtenue au moyen d'un noeud et/ou par surpiqûre ; la nature de cette liaison obligatoire crée un obstacle qui peut gêner l'enfilage du ligament dans le ou les canaux osseux réalisés pour sa pose.

L'invention a pour but de perfectionner ce type de ligament pour en faciliter la pose, notamment au niveau du genou de l'homme ou du grasset du chien.

Le ligament prothétique articulaire selon l'invention est constitué d'une partie active en forme de bande tissée raccordée, par exemple par surpiqûre, à l'une au moins de ses extrémités, à une cordelette de traction. Au niveau de la liaison bande-cordelette, le ligament est muni d'une bague allongée destinée à recouvrir ladite liaison pour faciliter le passage du ligament dans un canal osseux.

Toujours selon l'invention, cette bague est réalisée en matériau plastique thermorétractable ; elle a de préférence une longueur comprise entre 2 et 5 cm et elle est de préférence obtenue à partir d'un cylindre de plastique souple de 0,3 à 0,7 cm de diamètre environ.

La partie active du ligament est de préférence obtenue par tissage de fibres de téréphtalate de polyéthylène glycol. Cette partie active ligamentaire est en forme de structure aérée et la porosité du tissage est adaptée pour la croissance de tissu cellulaire au niveau des fixations de l'implant sur l'os.

L'invention concerne également le procédé de

réalisation du ligament décrit ci-avant.

Ce procédé consiste :

- à solidariser la bande tissée avec la cordelette de traction,
- à réaliser l'habillage de la liaison bande-cordelette en enfilant dans un premier temps la bague allongée jusqu'au niveau de ladite liaison et ensuite à chauffer ladite bague par tout moyen approprié pour obtenir sa rétraction autour de la liaison.

De façon avantageuse, une fois la bande tissée solidarisée à la cordelette de traction, l'ensemble est soumis à une opération de désensimage pour débarrasser le matériau des corps étrangers indésirables. La bague rétractable est seulement ensuite posée et le ligament conditionné et stérilisé par exemple au moyen de techniques par rayons gamma.

Les caractéristiques structurelles du ligament selon l'invention permettent de faciliter son passage dans les canaux osseux ; elles permettent également d'augmenter la stabilité et la résistance des fils de traction.

Mais l'invention sera encore illustrée, sans être aucunement limitée, par la description suivante d'un mode de réalisation particulier, donné à titre d'exemple, et représenté sur le dessin annexé qui montre une vue d'ensemble du ligament.

Le ligament artificiel est constitué d'une bande tissée 1 formant la partie active proprement dite du ligament, prolongée à l'une de ses extrémités, par une cordelette de traction 2, de nature quelconque. La bande tissée 1 présente une largeur de l'ordre de 1 à 3 cm ; sa longueur, variable suivant les utilisations, peut être de l'ordre de 15 à 30 cm. Le diamètre de la cordelette 2 peut être de l'ordre de 2,5 mm.

L'une des extrémités de la bande 1 est solidarisée à l'une des extrémités de la cordelette 2 par tout moyen approprié. Cette solidarisation est de préférence obtenue par enroulement de l'extrémité de la bande 1 sur l'extrémité de la cordelette 2 et par surpiqûre au moyen d'un fil adapté pour obtenir une liaison stable entre les deux éléments. On peut également prévoir de réaliser cette liaison au moyen de simples noeuds.

Cette solidarisation bande-cordelette est masquée ou habillée au moyen d'une bague allongée 3, enfilée. Cette bague 3 intermédiaire est destinée à atténuer, voire supprimer, les

bossages ou protubérances liés à la solidarisation bande-cordelette, lesquelles protubérances sont très gênantes notamment lors du passage dans les tunnels osseux de réception du ligament.

La bague 3 présente une longueur de l'ordre de 2 à 5 cm et dans l'exemple de réalisation, de l'ordre de 3 cm ; cette longueur doit être suffisante pour réaliser une liaison douce et lisse entre la cordelette 2 et l'extrémité de la bande 1. Cette dernière, enroulée, peut être plus grosse que le diamètre de la cordelette 2 ; la bague 3 de recouvrement a, dans ce cas, une forme sensiblement conique, telle que représentée sur le dessin annexé.

Selon un mode de réalisation préféré, la bague 3 est obtenue à partir d'un cylindre de matériau plastique thermorétractable ayant un diamètre de l'ordre de 0,3 à 0,7 cm, légèrement plus important que le plus grand diamètre de l'extrémité ligamentaire à recouvrir. La bague 3 est alors enfilée très facilement jusqu'au niveau de la liaison bande-cordelette et il suffit de la chauffer, par tout moyen approprié et ceci en fonction des caractéristiques du plastique utilisé, pour obtenir sa rétraction et son moulage sur le ligament. Ce moulage homogénéise la périphérie de la zone de liaison bande-cordelette ; il réalise une continuité au niveau de cette liaison qui permet de faciliter le passage de l'ensemble dans le ou les tunnels osseux qui, en général, ont un diamètre de l'ordre de 5 mm.

La bande tissée 1 est de préférence constituée de fibres longitudinales de téréphtalate de polyéthylène glycol, associées à des faisceaux transversaux de même nature, destinés à la solidarisation de l'ensemble. De façon avantageuse cette bande sera légèrement élastique en longueur mais pas en largeur. La bande 1 peut être obtenue par pliage longitudinal d'une bande primaire de largeur double.

La nature, le nombre et l'association des différentes fibres sont étudiés pour avoir des caractéristiques d'élasticité et de résistance à la rupture convenables selon l'utilisation. A titre d'exemple, on peut envisager une structure ligamentaire ayant une résistance de 2000 à 4000 newtons pour une utilisation à titre de remplacement du ligament croisé antérieur chez

l'homme. En médecine vétérinaire, pour le chien par exemple, une résistance en traction de 1.500 newtons sera tout à fait convenable.

Le faisceau tissé comprend de mutiples perforations destinées à lui conférer une structure aérée qui va permettre la réhabitation de tissus cellulaires tout particulièrement au niveau des fixations sur l'os.

Cette caractéristique permet d'obtenir un bon ancrage de l'implant, in situ, lequel ancrage vient avantageusement compléter, voire même remplacer mécaniquement les agrafes de pose.

Les caractéristiques mécaniques du ligament sont améliorées lorsqu'il est posé légèrement enroulé sur lui-même, en hélice. La bague de recouvrement 3 permet d'amorcer cette structure en hélice en maintenant fermement l'extrémité de la bande 1 en vrille.

Pour permettre son application en chirurgie humaine ou animale, le ligament doit subir une opération de désensimage, classique, qui consiste à débarrasser le matériau de tous les corps étrangers indésirables. Ce traitement est de préférence réalisé avant l'habillage du ligament par la bague 3.

Une fois la bague posée et rétractée, le ligament est conditionné dans un emballage puis stérilisé, par exemple au moyen de techniques par rayons gamma.

L'implant selon l'invention peut être avantageusement utilisé pour le remplacement de tout ligament, lorsque les techniques opératoires nécessitent son passage dans un tunnel osseux. Les caractéristiques structurelles, de longueur, de résistance et autres, seront adaptées à l'utilisation particulière désirée.

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières et n'en limitent aucunement la portée.

- REVENDICATIONS -

1.- Ligament prothétique constitué d'une partie active en forme de bande tissée (1) raccordée, à l'une au moins de ses extrémités, à une cordelette de traction (2), caractérisé en ce qu'il comporte une bague (3) allongée, disposée au niveau de la liaison bande (1)-cordelette (2) et destinée à faciliter le passage du ligament dans un canal osseux.

2.- Ligament artificiel selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une bague (3) réalisée en matériau plastique thermorétractable.

3.- Ligament artificiel selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte une bague (3) ayant une longueur comprise entre 2 et 5 cm.

4.- Ligament artificiel selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte une bague (3) obtenue à partir d'un cylindre plastique de 0,3 à 0,7 cm de diamètre environ.

5.- Ligament artificiel selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte une partie active (1) obtenue par tissage de fibres de téréphtalate de polyéthylène glycol.

6.- Ligament artificiel selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte une partie active ligamentaire (1) en forme de structure aérée, les perforations et la porosité du tissage étant adaptées pour favoriser la croissance de tissu cellulaire au niveau des fixations sur l'os.

7.- Ligament artificiel selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte une cordelette (2) solidarisée à la partie active ligamentaire (1) par surpiqûres.

8.- Ligament artificiel selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte une partie active (1) dont l'extrémité qui sort de la bague (3) est vrillée pour lui conférer une forme sensiblement en hélice, destinée à faciliter une pose correcte.

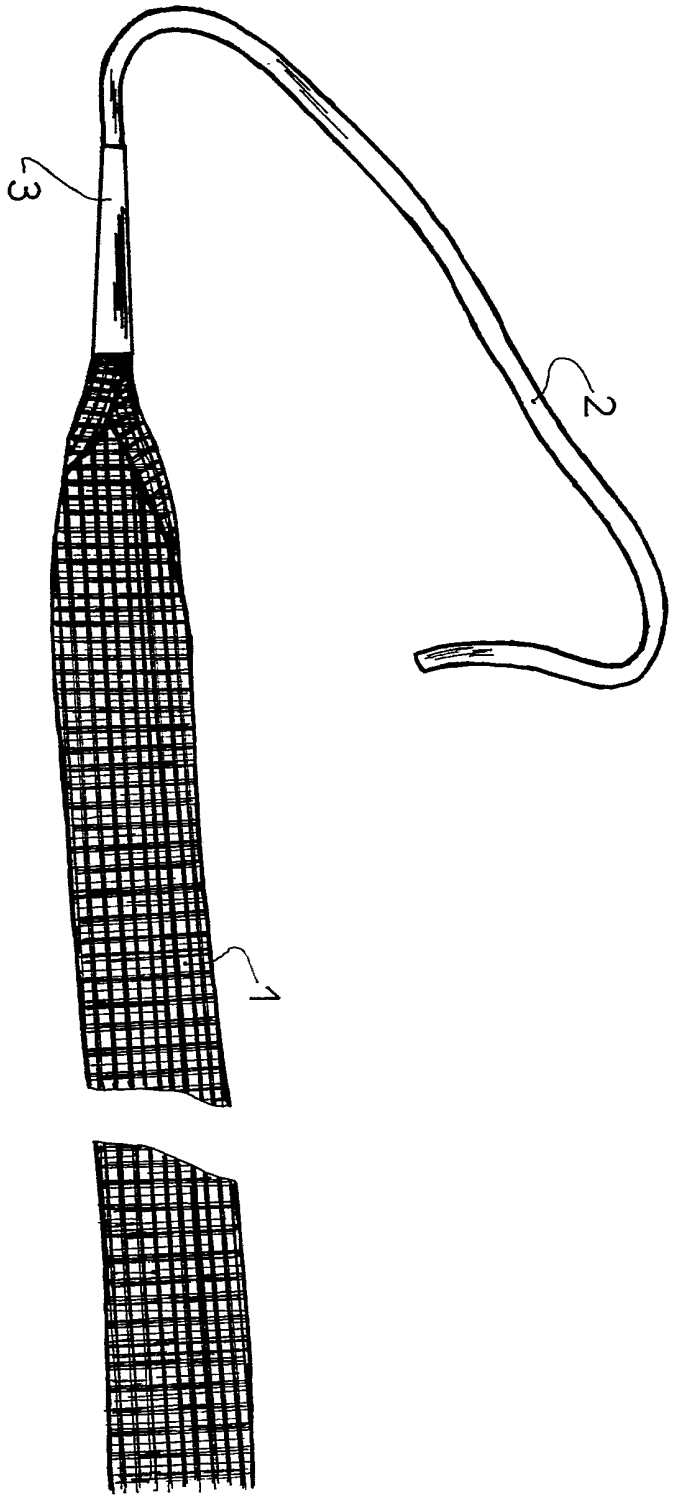
9.- Procédé de réalisation d'un ligament prothétique articulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,

caractérisé en ce qu'il consiste :

- à solidariser la bande tissée (1) avec la cordelette (2) de traction,
- à réaliser l'habillage de la liaison bande (1)-cordelette (2) en enfilant la bague (3) allongée jusqu'au niveau de ladite liaison et ensuite à chauffer ladite bague (3) par tout moyen approprié pour obtenir sa rétraction autour de ladite liaison.

10.- Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il consiste, avant de réaliser l'habillage de la liaison bande (1)-cordelette (2), à désensimer lesdites bande et cordelette, puis après ledit habillage, à stériliser l'ensemble.

PL. UNIQUE



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

# RAPPORT DE RECHERCHE

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

2662600

N° d'enregistrement national

FR 9007041
FA 442794

## DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendications concernées de la demande examinée |
|---|---|---|
| X | US-A-4 483 023 (HOFFMAN)<br>* Abrégé; colonne 2, lignes 59-62; colonne 3, lignes 47-56 * | 1,2,5,6,9,10 |
| X | GB-A-2 097 260 (DOW CORNING CORP.)<br>* Figures; abrégé; page 3, ligne 119 - page 4, ligne 10 * | 1,7 |
| D,A | EP-A-0 126 520 (SEEDHOM) | |
| E | US-A-4 946 462 (WATANABE)<br>* Colonne 2, lignes 6-38; figures * | 1 |

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

A 61 F
A 61 B

Date d'achèvement de la recherche: 04-02-1991

Examinateur: STEENBAKKER J.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)