(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
4 août 2016 (04.08.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/120539 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A61B 17/04 (2006.01) *A61F 2/08* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/050044

(22) Date de dépôt international :
11 janvier 2016 (11.01.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1550576 26 janvier 2015 (26.01.2015) FR

(71) Déposants : **FOURNITURES HOSPITALIERES INDUSTRIE** [FR/FR]; Zac de Kernevez, 6 rue Nobel, 29000 Quimper (FR). **FH ORTHOPEDICS** [FR/FR]; Zone Artisanale de Mulhouse-Heimsbrunn, 3 rue de la Foret, 68990 Heimsbrunn (FR).

(72) Inventeurs; et
(71) Déposants : **PHILIPPOT, Rémi** [FR/FR]; 2 impasse des Sapins, 42270 Saint Priest En Jarez (FR). **LIMOZIN, Rodolphe** [FR/FR]; 12 Clos du Soulelhat, 31320 Aureville (FR). **PLAWESKI, Stephane** [FR/FR]; Les Molettes, 38420 Revel (FR).

(72) Inventeur : **ROUYER, Guillaume**; C/o FOURNITURES HOSPITALIERES INDUSTRIE, Zac de Kernevez, 6 rue Nobel, 29000 Quimper (FR).

(74) Mandataire : **CABINET GERMAIN & MAUREAU**; B.P.6153, 69466 Lyon Cedex 06 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR ATTACHING A LIGAMENT TRANSPLANT

(54) Titre : DISPOSITIF DE FIXATION D'UN TRANSPLANT LIGAMENTAIRE

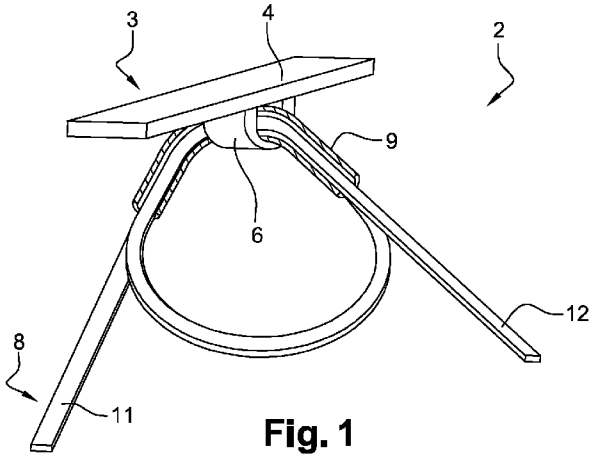


Fig. 1

(57) Abstract : This attachment device (2) comprises a support element (3) intended to provide support against the external cortex of a bone and provided with a passage opening (7), and a flexible connection element (8) configured for connecting the ligament transplant to the support element. The connection element (8) comprises a tubular portion (9) configured to extend through the passage opening (7) and able to be deformed between a first state in which the tubular portion (9) has a first internal diameter, and a second state in which the tubular portion (9) has a second internal diameter less than the first internal diameter. The connection element(8) also comprises a first and a second traction portion (11, 12) respectively arranged on each side of the tubular portion (9), the tubular portion (9) being configured to be deformed into its second state when traction is exerted on at least one of the first and second traction portions (11, 12).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/120539 A1

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

Ce dispositif de fixation (2) comprend un élément d'appui (3) destiné à prendre appui contre la corticale externe d'un os et pourvu d'un orifice de passage (7), et un élément de raccordement (8) souple configuré pour raccorder le transplant ligamentaire à l'élément d'appui. L'élément de raccordement (8) comprend une portion tubulaire (9) configurée pour s'étendre à travers l'orifice de passage (7) et déformable entre un premier état dans lequel la portion tubulaire (9) présente un premier diamètre interne, et un deuxième état dans lequel la portion tubulaire (9) présente un deuxième diamètre interne inférieur au premier diamètre interne. L'élément de raccordement(8) comprend également une première et une deuxième portions de traction (11, 12) disposées respectivement de part et d'autre de la portion tubulaire (9), la portion tubulaire (9) étant configurée pour être déformée vers son deuxième état lorsqu'une traction est exercée sur au moins l'une des première et deuxième portions de traction (11, 12).

Dispositif de fixation d'un transplant ligamentaire

La présente invention concerne un dispositif de fixation d'un transplant ligamentaire.

L'invention s'applique en particulier à la reconstruction du ligament croisé antérieur ou postérieur de l'articulation du genou, suite à la rupture accidentelle de ce ligament.

Afin d'obtenir un transplant ligamentaire adapté pour remplacer le ligament croisé antérieur ou postérieur rompu, il est usuel de prélever des tendons sur une autre partie du corps du patient, en général le tendon droit interne et le tendon demi tendineux, car ces prélèvements n'entraînent pas d'invalidation.

Les extrémités de ce transplant ligamentaire sont destinées à être solidarisées l'une au fémur et l'autre au tibia par l'intermédiaire de dispositifs de fixation.

Un premier dispositif de fixation de transplant ligamentaire connu consiste en une vis d'interférence agencée pour fixer le transplant ligamentaire dans un tunnel osseux cylindrique par coincement du transplant ligamentaire entre les filets de la vis et la paroi interne du tunnel osseux. Un tel dispositif de fixation est susceptible d'entraîner une lésion du transplant ligamentaire par les filets de la vis pouvant conduire à une rupture du transplant ligamentaire. En outre, la fixation du transplant ligamentaire à l'aide d'un tel dispositif de fixation est dépendante de la qualité osseuse du patient et de la précision de réalisation du tunnel osseux.

Un deuxième dispositif de fixation de transplant ligamentaire connu consiste en un endobouton agencé pour prendre appui sur la corticale externe d'un os adjacent à l'articulation, et comprenant une ouverture configurée pour le passage d'une bandelette de fixation en matériau textile reliée au transplant ligamentaire. Cependant, la bandelette de fixation qui fait saillie de l'endobouton est susceptible de générer un frottement douloureux sur les muscles du patient.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

Le problème technique à la base de l'invention consiste donc à fournir un dispositif de fixation d'un transplant ligamentaire qui soit de structure simple et qui permettent une fixation aisée et fiable du transplant ligamentaire, tout en limitant les risques de douleurs ultérieures pour le patient.

A cet effet, la présente invention concerne un dispositif de fixation d'un transplant ligamentaire sur un os adjacent à une articulation, comprenant :

- un élément d'appui comprenant une partie d'appui de forme sensiblement rectangulaire destinée à prendre appui contre la corticale externe d'un os adjacent à l'articulation, et une partie d'insertion destinée à être insérée dans un tunnel ménagé dans l'os adjacent à l'articulation, la partie d'insertion comprenant un orifice de passage, l'axe de l'orifice de passage s'étendant transversalement à la direction d'extension de la partie d'appui, et

- un élément de raccordement souple configuré pour raccorder le transplant ligamentaire à l'élément d'appui, l'élément de raccordement comprenant :

- une portion tubulaire configurée pour s'étendre à travers l'orifice de passage, la portion tubulaire délimitant un conduit de passage et étant déformable entre un premier état dans lequel la portion tubulaire présente un premier diamètre interne, et un deuxième état dans lequel la portion tubulaire présente un deuxième diamètre inférieur au premier diamètre interne, et

- une première et une deuxième portions de traction reliées à la portion tubulaire et disposées respectivement de part et d'autre de la portion tubulaire, les première et deuxième portions de traction étant aptes à s'étendre ensemble au moins en partie dans le conduit de passage, la portion tubulaire étant configurée pour être déformée vers son deuxième état lorsqu'une traction est exercée sur au moins l'une des première et deuxième portions de traction.

La configuration de l'élément de raccordement, et plus particulièrement de la portion tubulaire, permet de réaliser, en insérant chacune des première et deuxième portions de traction dans une boucle ligamentaire prévue à une extrémité du transplant ligamentaire et dans le conduit de passage, deux boucles de fixation aptes à relier le transplant ligamentaire à l'élément d'appui. La fixation du transplant ligamentaire est alors réalisée en exerçant, en intra-articulaire, une traction sur chacune des première et deuxième portions de traction qui provoque une déformation de la portion tubulaire dans sa deuxième portion et une immobilisation des première et deuxième portions de traction par rapport à la portion tubulaire. Il en résulte une fixation mécaniquement aisée et résistante du transplant ligamentaire, même dans un os de mauvaise qualité mécanique.

En outre, de par la configuration de l'élément d'appui, et notamment de la portion d'insertion, aucun élément de fixation susceptible d'entraîner des frottements douloureux pour le patient ne fait saillie du côté de l'élément d'appui.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion tubulaire comporte une première ouverture de passage disposée du côté de la première portion de traction et une deuxième ouverture de passage disposée du côté de la

deuxième portion de traction, l'extrémité libre de la première portion de traction est conformée pour être introduite dans le conduit de passage via la deuxième ouverture de passage et pour ressortir du conduit de passage via la première ouverture de passage, et l'extrémité libre de la deuxième portion de traction est conformée pour être introduite dans le conduit de passage via la première ouverture de passage et pour ressortir du conduit de passage via la deuxième ouverture de passage.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement est réalisé en matériau textile.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion tubulaire comprend une pluralité de fibres entrelacées.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement est formé à partir d'une bandelette tressée, tissée ou tricotée.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement est formé à partir d'une bandelette plate tressée, tissée ou tricotée, cousue pour former la portion tubulaire. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement est formé à partir d'une bandelette tubulaire tressée, tissée ou tricotée.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement présente une résistance à la traction d'au moins 1000 N.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement présente une élasticité maximale comprise entre 25 et 35 %, et par exemple de l'ordre de 30 %.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'orifice de passage est délimité intérieurement par une surface cylindrique.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les première et deuxième portions de traction sont diamétralement opposées par rapport à l'axe d'extension de la portion tubulaire.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les première et deuxième portions de traction sont disposées sensiblement selon une même orientation radiale par rapport à l'axe d'extension de la portion tubulaire.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le premier diamètre interne de la portion tubulaire est sensiblement égal ou supérieur à la largeur de chacune des première et deuxième portions de traction.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément d'appui est réalisé en un matériau biocompatible. L'élément d'appui peut par exemple être réalisé en métal, et notamment en titane, en alliage de titane, en chrome-cobalt ou encore en

acier inoxydable, ou en matière plastique, telle qu'en PEEK ou en polyéthylène à très haut poids moléculaire (UHMWPE). L'élément d'appui peut également être réalisé en matériau biocompatible résorbable, tel que des PPLLA ou des PLGA.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie d'appui présente une surface d'appui sensiblement plane.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie d'insertion présente une section rectangulaire.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'orifice de passage présente un diamètre interne compris entre 2 et 3 mm, et par exemple d'environ 2,5 mm.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie d'appui présente une épaisseur inférieure à 3 mm, et par exemple inférieure à 2 mm.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement est allongé.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement présente une longueur supérieure à 500 mm, avantageusement supérieure à 800 mm, et par exemple d'environ 900 mm.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement est réalisé en polyéthylène, polyester, polyamide, polypropylène ou en polyéthylène téréphtalate.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion tubulaire présente une longueur comprise entre 40 et 80 mm, avantageusement comprise entre 50 et 70 mm, et par exemple de l'ordre de 60 mm.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie d'appui présente une section rectangulaire.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'axe de l'orifice de passage s'étend sensiblement perpendiculairement à la direction d'extension de la partie d'appui.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la portion tubulaire comprend une première extrémité et une deuxième extrémité opposée à la première extrémité.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les première et deuxième portions de traction sont reliées respectivement aux première et deuxième extrémités de la portion tubulaire.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les première et deuxième portions de traction sont fixées respectivement aux première et deuxième extrémités de la portion tubulaire.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la première ouverture de passage est disposée au niveau de la première extrémité de la portion tubulaire, et la deuxième ouverture de passage est disposée au niveau de la deuxième extrémité de la portion tubulaire.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie d'insertion est solidaire de la partie d'appui.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les première et deuxième portions de traction sont prolongées respectivement par un premier et un deuxième fils de traction.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les premier et deuxième fils de traction sont de couleurs différentes. Ces dispositions permettent de différencier les premier et deuxième fils de traction et donc de faciliter l'intervention chirurgicale.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie d'insertion est centrée par rapport à la partie d'appui, et l'élément d'appui est symétrique. Cependant, selon une variante de réalisation, la partie d'insertion pourrait être excentrée par rapport à la partie d'appui 4, et l'élément d'appui pourrait être asymétrique.

De toute façon l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes d'exécution de ce dispositif de fixation d'un transplant ligamentaire.

Figure 1 est une vue en perspective, partiellement en coupe, d'un dispositif de fixation d'un transplant ligamentaire selon la présente invention.

Figure 2 est une vue de côté d'un élément d'appui appartenant au dispositif de fixation de la figure 1.

Figure 3 est une vue en perspective de dessus de l'élément de raccordement de la figure 2.Figure 4 est une vue en perspective d'un élément de raccordement appartenant au dispositif de fixation de la figure 1.

Figure 5 est une vue en coupe du dispositif de fixation de la figure 1.

Figure 6 est une vue en coupe du dispositif de fixation de la figure 1 en cours de raccordement à un transplant ligamentaire.

Figure 7 est une vue schématique montrant la fixation fémorale d'un transplant ligamentaire à l'aide du dispositif de fixation de la figure 1.

Figure 8 est une vue en perspective de dessus d'un élément de raccordement selon une variante de réalisation de l'invention.

Figure 9 est une vue en perspective d'un élément de raccordement selon une première variante de réalisation.

Figure 10 est une vue en perspective d'un élément de raccordement selon une deuxième variante de réalisation montrant l'élément de raccordement avant et après pliage des portions d'extrémité de l'élément de raccordement.

Figure 11 est une vue en perspective de l'élément de raccordement de la figure 8 montrant les première et deuxième portions de traction insérées dans la portion tubulaire.

Les figures 1 à 7 représentent un dispositif de fixation 2 configuré pour fixer un transplant ligamentaire dans un tunnel osseux ménagé dans la zone d'extrémité d'un fémur adjacente à l'articulation du genou. Un tel dispositif de fixation 2 est plus particulièrement utilisé pour fixer un transplant ligamentaire assurant la reconstruction du ligament croisé antérieur ou postérieur de l'articulation du genou.

Le dispositif de fixation 2 comprend un élément d'appui 3, également appelé endobouton, monobloc réalisé en matériau biocompatible. L'élément d'appui 3 comprend une partie d'appui 4 sensiblement rectangulaire comportant une surface d'appui 5 sensiblement plane destinée à prendre appui contre la corticale antérieure fémorale. Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie d'appui 4 présente une longueur d'environ 12 mm, une largeur d'environ 3 mm, et une épaisseur inférieure à 2 mm.

L'élément d'appui 3 comprend également une partie d'insertion 6 solidaire de la partie d'appui 4 et destinée à être insérée dans le tunnel osseux précité. La partie d'insertion 6 comprend un orifice de passage 7 délimité intérieurement par une surface cylindrique. L'orifice de passage 7 peut présenter un diamètre interne compris entre 2 et 3 mm, et par exemple d'environ 2,5 mm. Comme montré sur les figures 2 et 3, la partie d'insertion 6 peut être par exemple centrée par rapport à la partie d'appui 4, et l'élément d'appui 3 peut par exemple être symétrique. Cependant, comme montré sur la figure 8, la partie d'insertion 6 pourrait être excentrée par rapport à la partie d'appui 4, et l'élément d'appui 3 pourrait être asymétrique.

Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, l'axe de l'orifice de passage 7 s'étend transversalement, et par exemple sensiblement perpendiculairement, à la direction longitudinale de la partie d'appui 4.

L'élément d'appui 3 peut par exemple être métallique, et notamment être réalisé en titane, en alliage de titane, en chrome-cobalt, ou en acier inoxydable. L'élément d'appui 3 peut également être réalisé en matière plastique, telle qu'en

PEEK ou en polyéthylène à très haut poids moléculaire (UHMWPE), ou en matériau biocompatible résorbable, tel que des PPLLA ou des PLGA.

Le dispositif de fixation 2 comprend en outre un élément de raccordement 8 souple en matériau textile synthétique configuré pour raccorder le transplant ligamentaire à l'élément d'appui 3. L'élément de raccordement 8 peut être réalisé en polyéthylène, en polyester, en polyamide, en polypropylène ou encore en polyéthylène téréphtalate.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'élément de raccordement 8 présente une longueur d'environ 900 mm, une résistance à la traction d'au moins 1000 N et une élasticité maximale de l'ordre de 30 %.

Comme montré plus particulièrement sur les figures 4 et 5, l'élément de raccordement 8 comprend une portion centrale tubulaire 9 configurée pour s'étendre à travers l'orifice de passage 7 de l'élément d'appui 3. La portion centrale tubulaire 9 délimite un conduit de passage 10 et comporte une première ouverture de passage 9a disposée au niveau d'une première extrémité de la portion centrale tubulaire 9, et une deuxième ouverture de passage 9b disposée au niveau d'une deuxième extrémité de la portion centrale tubulaire 9 opposée à la première extrémité. Les première et deuxième ouvertures de passage 9a, 9b communiquent avec le conduit de passage 10. La portion centrale tubulaire 9 peut par exemple présenter une longueur comprise entre 40 et 80 mm, et par exemple de l'ordre de 60 mm.

L'élément de raccordement 8 comprend de plus une première portion de traction 11 et une deuxième portion de traction 12 disposées respectivement de part et d'autre de la portion centrale tubulaire 9 et reliées respectivement aux première et deuxième extrémités de la portion centrale tubulaire 9. Chacune des première et deuxième portions de traction 11, 12 est sensiblement plate et présente par exemple une longueur d'environ 420 mm.

La portion centrale tubulaire 9 est déformable, à la manière d'un piège à doigts chinois, entre un premier état, dit détendu, dans lequel la portion centrale tubulaire 9 présente un premier diamètre interne, et un deuxième état, dit étiré, dans lequel la portion centrale tubulaire 9 présente un deuxième diamètre interne inférieur au premier diamètre interne. La portion centrale tubulaire 9 est configurée pour être déformée vers son deuxième état lorsqu'une traction est exercée sur au moins l'une des première et deuxième portions de traction 11, 12. En effet, une telle traction entraîne une réduction de l'angle entre les fibres entrelacées formant la portion centrale tubulaire 9 au niveau de leurs points de croisement, ce qui induit une réduction de la circonférence externe de la portion centrale tubulaire 9.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le premier diamètre interne de la portion centrale tubulaire 9 est sensiblement égal ou supérieur à la largeur de chacune des première et deuxième portions de traction 11, 12.

Comme montré sur la figure 5, les première et deuxième portions de traction 11, 12 sont aptes à s'étendre ensemble au moins en partie dans le conduit de passage 10. Plus particulièrement, l'extrémité libre de la première portion de traction 11 est conformée pour être introduite dans le conduit de passage 10 via la deuxième ouverture de passage 9b et pour ressortir du conduit de passage 10 via la première ouverture de passage 9a, et l'extrémité libre de la deuxième portion de traction 12 est conformée pour être introduite dans le conduit de passage 10 via la première ouverture de passage 9a et pour ressortir du conduit de passage 10 via la deuxième ouverture de passage 9b.

Comme montré sur les figures 1 à 7, l'élément de raccordement 8 peut être formé à partir d'une bandelette en matériau textile plate tissée ou tricotée, dont une partie est cousue de manière à former la portion centrale tubulaire 9. Selon un tel mode de réalisation, les première et deuxième portions de traction 11, 12 peuvent être disposées sensiblement selon une même orientation radiale par rapport à l'axe d'extension de la portion centrale tubulaire 9.

Selon une première variante de réalisation de l'élément de raccordement 8 représentée sur la figure 9, les première et deuxième portions de traction 11, 12 peuvent être diamétralement opposées par rapport à l'axe d'extension de la portion centrale tubulaire 9.

Selon une deuxième variante de réalisation de l'élément de raccordement 8 représentée sur les figures 10 et 11, l'élément de raccordement 8 peut être formé à partir d'une bandelette tubulaire 13 tressée, tissée ou tricotée. Selon une telle variante de réalisation, la portion centrale tubulaire 9 est obtenue en pratiquant, sur la bandelette tubulaire 13, deux incisions transversales 14 espacées axialement d'environ 60 mm et de longueur sensiblement égale au demi périmètre extérieur de la bandelette tubulaire, et les première et deuxième portions de traction 11, 12 sont obtenues par torsadage ou par pliage, par exemple en huit ou en double huit, des portions d'extrémité 15, 16 de la bandelette tubulaire 13.

Un procédé de fixation fémorale d'un transplant ligamentaire 21 à l'aide du dispositif de fixation 2 selon l'invention va maintenant être décrit.

Un tel procédé de fixation comprend notamment les étapes suivantes consistant à :

- réaliser un tunnel osseux 22 étagé dans le fémur, un tel tunnel osseux 22 comprenant une première portion de tunnel 22a débouchant dans une zone intra-articulaire coïncidant avec la zone d'insertion fémorale naturelle du ligament croisé à remplacer et destinée à recevoir une portion du transplant ligamentaire 21, et une deuxième portion de tunnel 22b débouchant dans la corticale antérieure fémorale et destinée au passage des première et deuxième portion de traction 11, 12 et à la réception de la partie d'insertion 6, la deuxième portion de tunnel 22b présentant un diamètre interne inférieur au diamètre interne de la première portion de tunnel 22a,

- positionner la portion centrale tubulaire 9 de l'élément de raccordement 8 dans l'orifice de passage 7 de l'élément d'appui 3,

- réaliser une première boucle de fixation en introduisant l'extrémité libre de la première portion de traction 11 successivement dans la deuxième portion de tunnel 22b, la première portion de tunnel 22a, une boucle ligamentaire 23 prévu à une extrémité du transplant ligamentaire 21, de nouveau dans la première portion de tunnel 22a et la deuxième portion de tunnel 22b, et enfin dans le conduit de passage 10 via la deuxième ouverture de passage 9b, et en ressortant l'extrémité libre de la première portion de traction 11 à l'extérieur de la portion centrale tubulaire 9 via la première ouverture de passage 9a,

- réaliser une deuxième boucle de fixation en introduisant l'extrémité libre de la deuxième portion de traction 12 successivement dans la deuxième portion de tunnel 22b, la première portion de tunnel 22a, la boucle ligamentaire 23, de nouveau dans la première portion de tunnel 22a et la deuxième portion de tunnel 22b, et enfin dans le conduit de passage 10 via la première ouverture de passage 9a, et en ressortant l'extrémité libre de la deuxième portion de traction 12 à l'extérieur de la portion centrale tubulaire 9 via la deuxième ouverture de passage 9b,

- réintroduire les extrémités libres des première et deuxième portions de traction 11, 12 dans le tunnel osseux 22 de telle sorte que lesdites extrémités se trouvent du côté de la zone intra-articulaire,

- insérer la partie d'insertion 6 dans la deuxième portion de tunnel 22b et positionner la surface d'appui 5 contre la corticale fémorale antérieure,

- exercer une traction sur les première et deuxième portions de traction 11, 12 de manière à réduire les dimensions des boucles de fixation et à insérer le transplant ligamentaire 21 dans la première portion de tunnel 22a, et continuer à exercer ladite traction jusqu'à déformer la portion centrale tubulaire 9 dans son deuxième état.

Il en résulte alors une fixation fémorale sans nœud du transplant ligamentaire 21.

Il doit être noté que la fixation tibiale du transplant ligamentaire 21 pourrait être mise en œuvre au moyen d'un deuxième dispositif de fixation selon l'invention ou de tout autre moyen connu.

Selon un mode de réalisation de l'invention non représenté sur les figures et afin de faciliter le geste opératoire, les première et deuxième portions de traction 11, 12 pourraient être prolongées respectivement par un premier et un deuxième fils de traction de couleurs différentes.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de ce dispositif de fixation d'un transplant ligamentaire décrites ci-dessus à titre d'exemples, elle en embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de fixation (2) d'un transplant ligamentaire (21) sur un os adjacent à une articulation, comprenant :

- un élément d'appui (3) comprenant une partie d'appui (4) de forme sensiblement rectangulaire destinée à prendre appui contre la corticale externe d'un os adjacent à l'articulation, et une partie d'insertion (6) destinée à être insérée dans un tunnel (22) ménagé dans l'os adjacent à l'articulation, la partie d'insertion (6) comprenant un orifice de passage (7), l'axe de l'orifice de passage (7) s'étendant transversalement à la direction d'extension de la partie d'appui (4), et
- un élément de raccordement (8) souple configuré pour raccorder le transplant ligamentaire à l'élément d'appui, l'élément de raccordement (8) comprenant :
  - une portion tubulaire (9) configurée pour s'étendre à travers l'orifice de passage (7), la portion tubulaire (9) délimitant un conduit de passage (10) et étant déformable entre un premier état dans lequel la portion tubulaire (9) présente un premier diamètre interne, et un deuxième état dans lequel la portion tubulaire (9) présente un deuxième diamètre interne inférieur au premier diamètre interne, et
  - une première et une deuxième portions de traction (11, 12) reliées à la portion tubulaire (9) et disposées respectivement de part et d'autre de la portion tubulaire (9), les première et deuxième portions de traction (11, 12) étant aptes à s'étendre ensemble au moins en partie dans le conduit de passage (10), la portion tubulaire (9) étant configurée pour être déformée vers son deuxième état lorsqu'une traction est exercée sur au moins l'une des première et deuxième portions de traction (11, 12).

2. Dispositif de fixation selon la revendication 1, dans lequel la portion tubulaire (9) comporte une première ouverture de passage (9a) disposée du côté de la première portion de traction (11) et une deuxième ouverture de passage (9b) disposée du côté de la deuxième portion de traction (12), l'extrémité libre de la première portion de traction (11) est conformée pour être introduite dans le conduit de passage (10) via la deuxième ouverture de passage (9b) et pour ressortir du conduit de passage (10) via la première ouverture de passage (9a), et l'extrémité libre de la deuxième portion de traction (12) est conformée pour être introduite dans le conduit

de passage (10) via la première ouverture de passage (9a) et pour ressortir du conduit de passage (10) via la deuxième ouverture de passage (9b).

3. Dispositif de fixation selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'élément de raccordement (8) est réalisé en matériau textile.

4. Dispositif de fixation selon la revendication 3, dans lequel l'élément de raccordement (8) est formé à partir d'une bandelette tressée, tissée ou tricotée.

5. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'élément de raccordement (8) présente une résistance à la traction d'au moins 1000 N.

6. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'élément de raccordement (8) présente une élasticité maximale comprise entre 25 et 35 %.

7. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'orifice de passage (7) est délimité intérieurement par une surface cylindrique.

8. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel les première et deuxième portions de traction (11, 12) sont diamétralement opposées par rapport à l'axe d'extension de la portion tubulaire (9).

9. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel les première et deuxième portions de traction (11, 12) sont disposées sensiblement selon une même orientation radiale par rapport à l'axe d'extension de la portion tubulaire (9).

10. Dispositif de fixation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le premier diamètre interne de la portion tubulaire (9) est sensiblement égal ou supérieur à la largeur de chacune des première et deuxième portions de traction (11, 12).

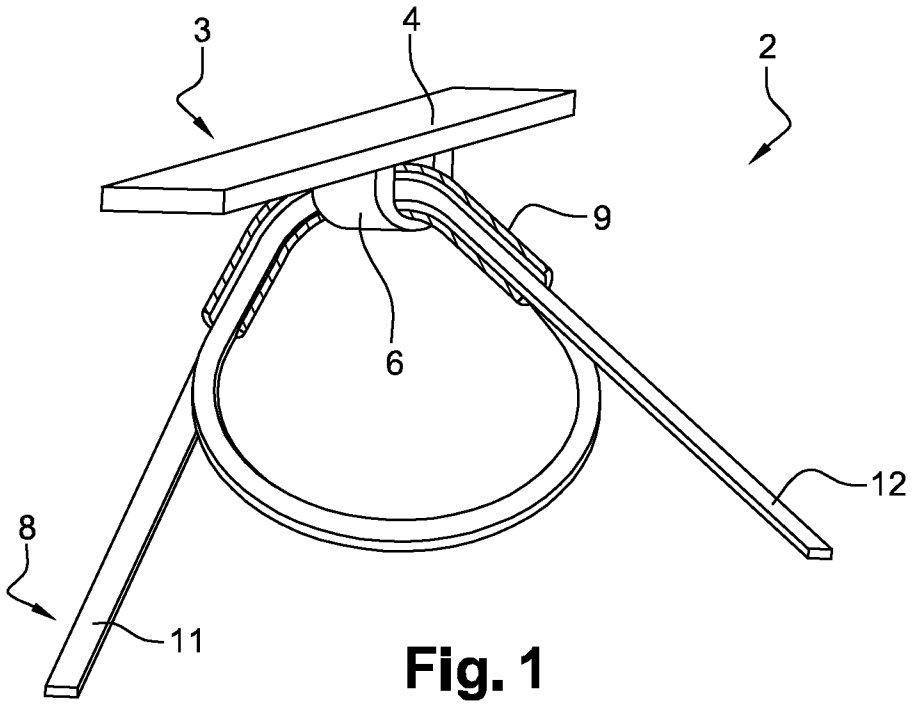


Fig. 1

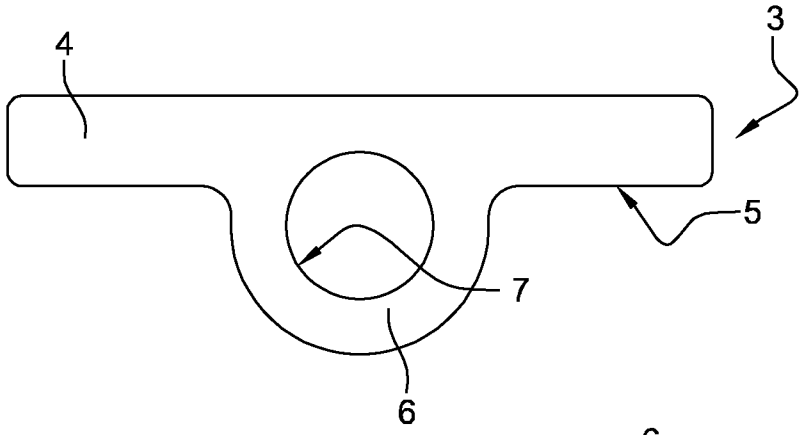


Fig. 2

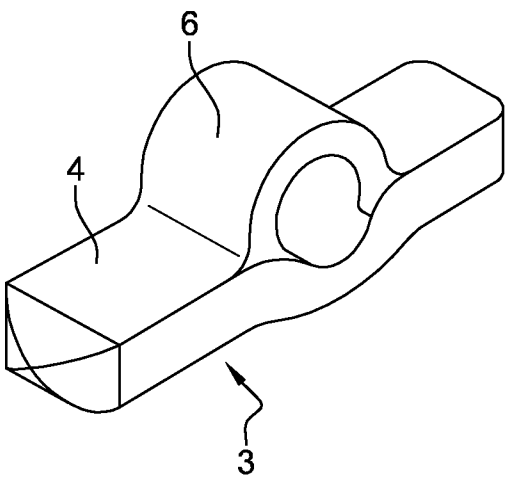


Fig. 3

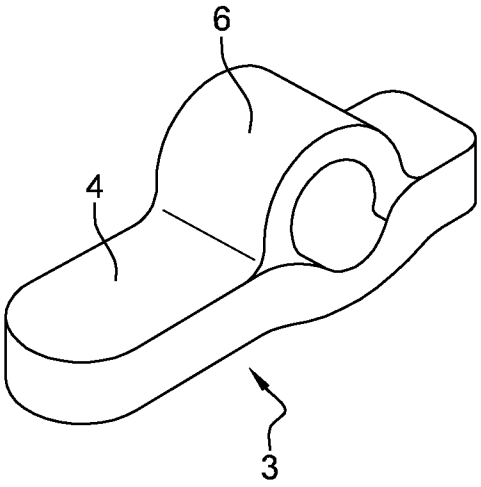


Fig. 8

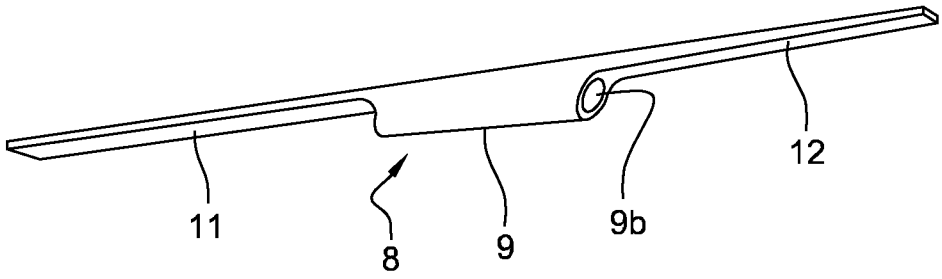


Fig. 4

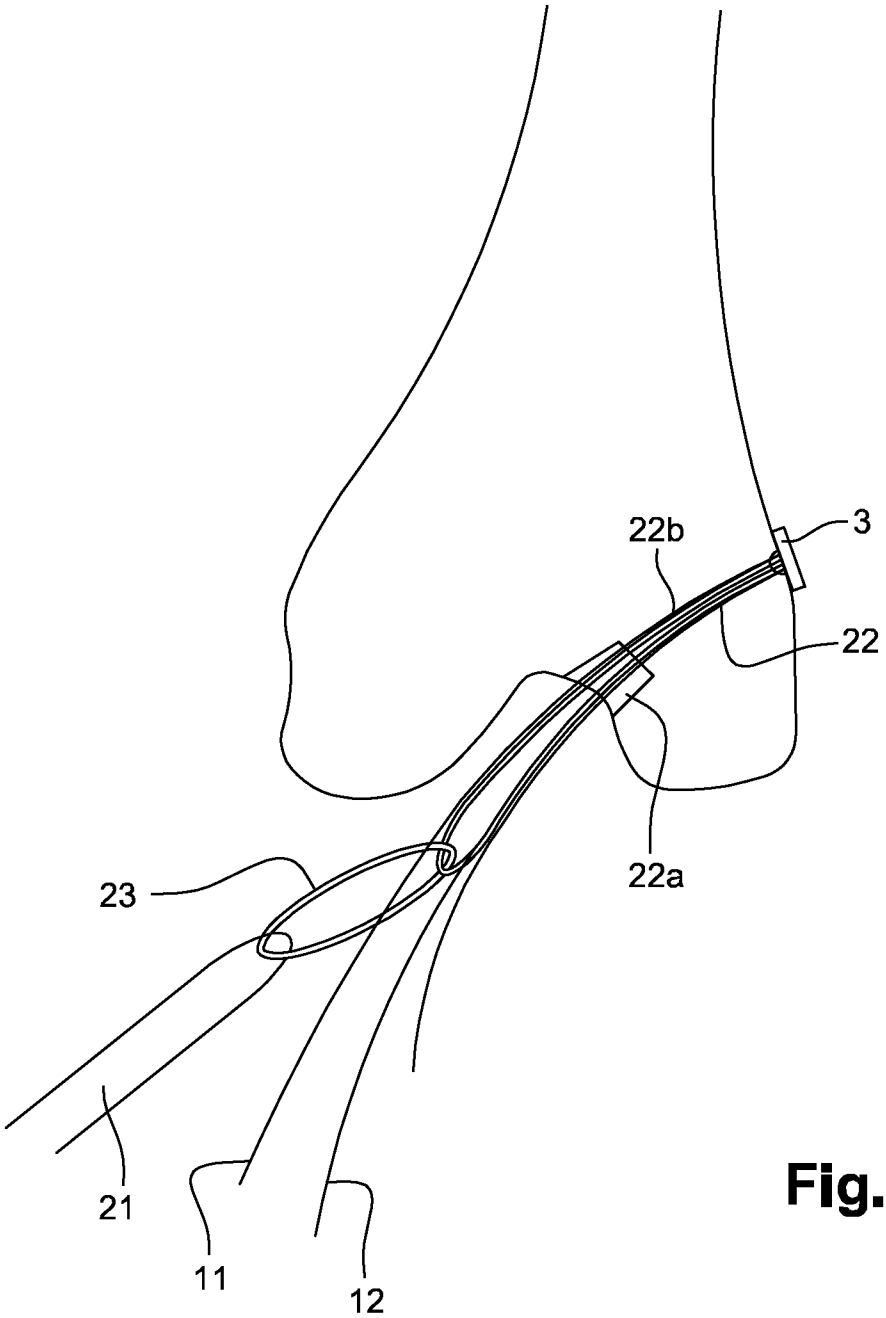


Fig. 7

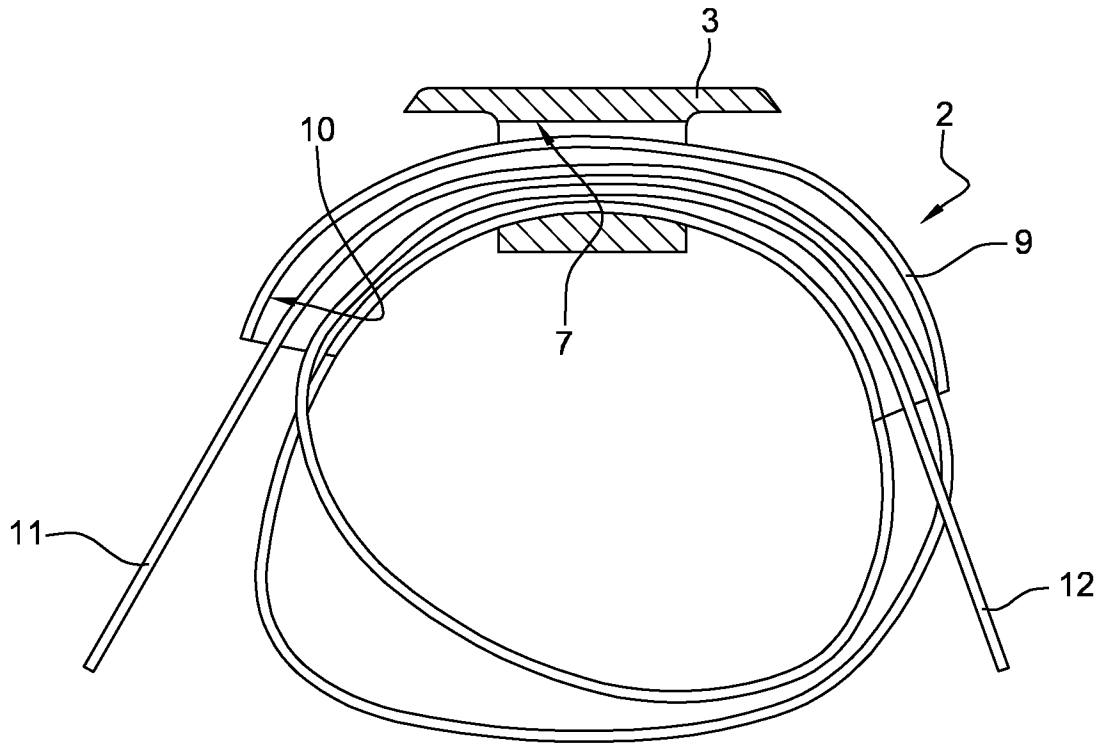


Fig. 5

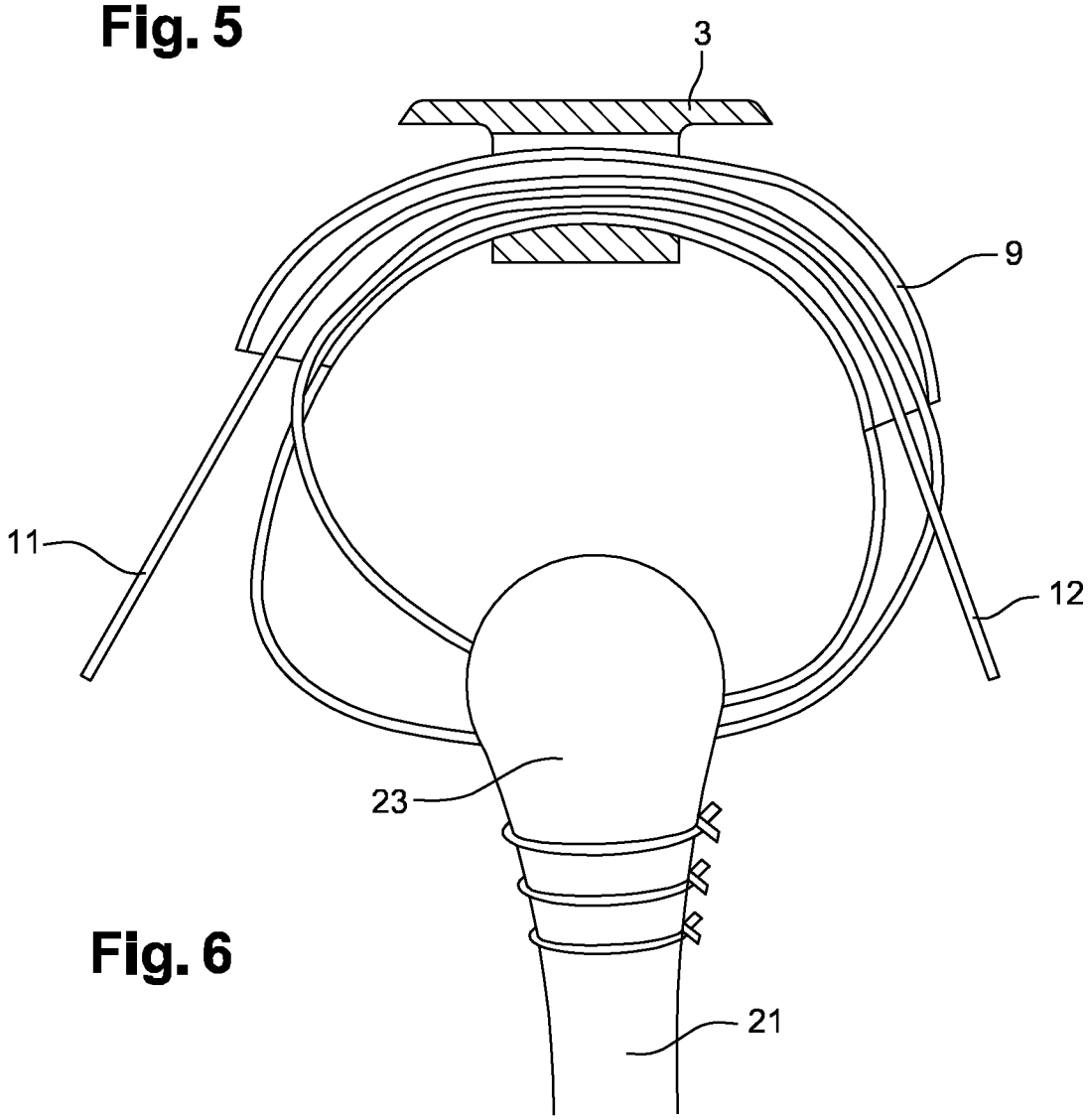


Fig. 6

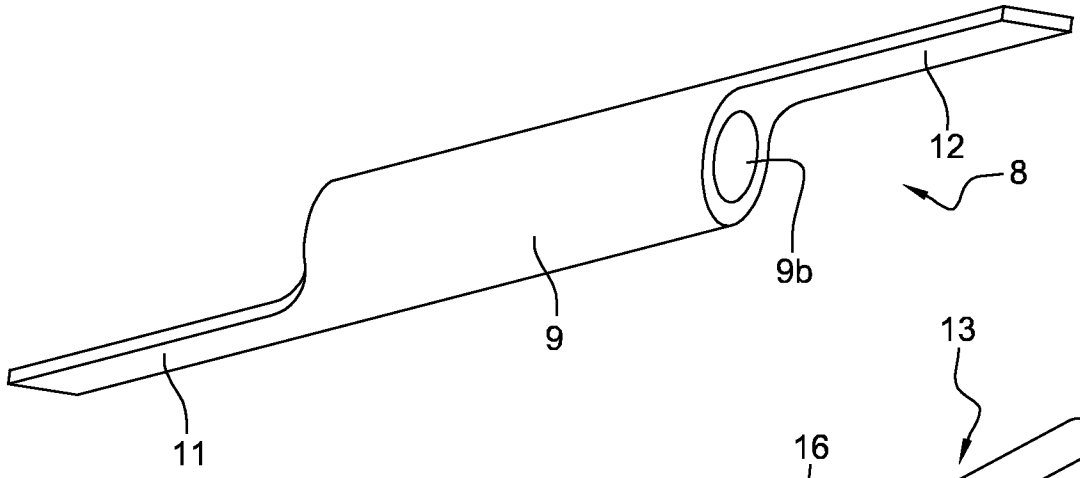


Fig. 9

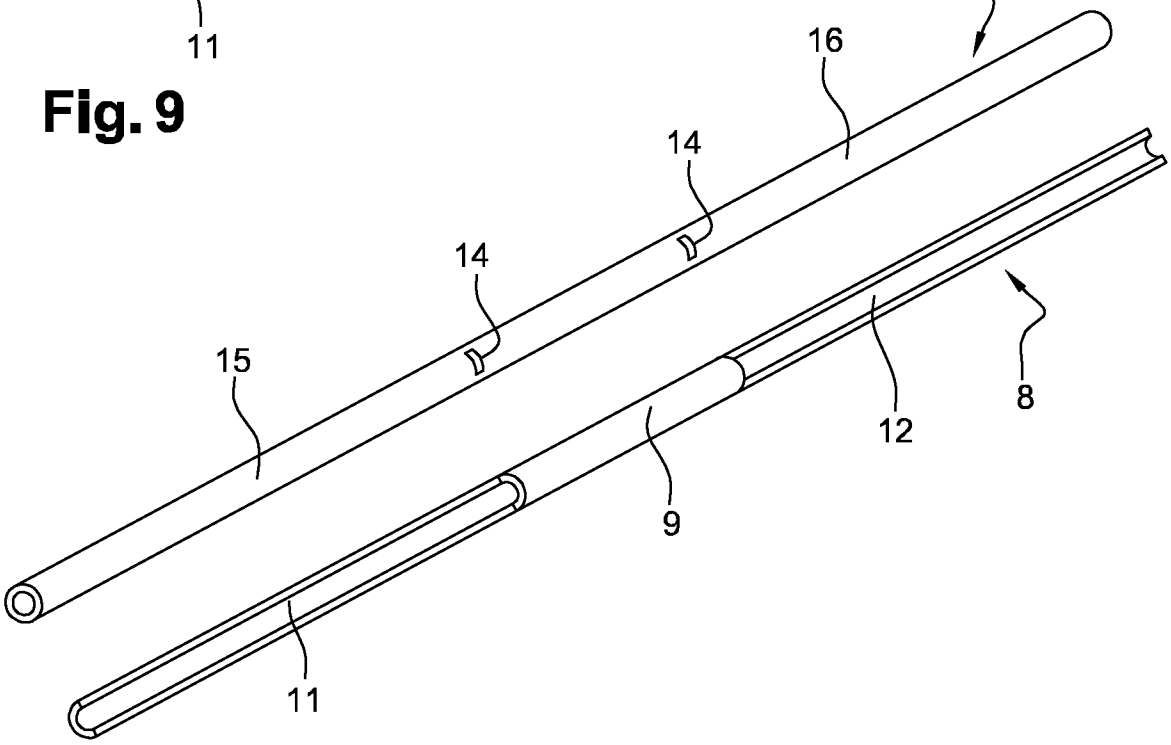


Fig. 10

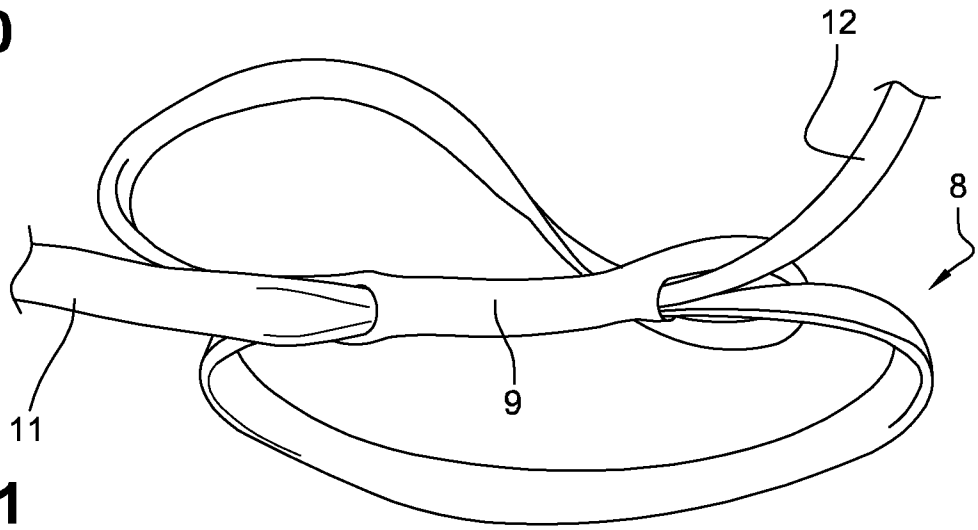


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/050044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B17/04 A61F2/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/054928 A1 (DENHAM GREGORY J [US] ET AL) 26 February 2009 (2009-02-26) paragraphs [0048] - [0054]; figures 20,21	1-10
A	US 2009/312776 A1 (KAISER RYAN A [US] ET AL) 17 December 2009 (2009-12-17) paragraphs [0035] - [0039], [0051]; figures 4A,14B	1-10
A	EP 1 108 401 A1 (ATLANTECH MEDICAL DEVICES LTD [GB]) 20 June 2001 (2001-06-20) paragraphs [0035] - [0038]; figure 1	1-10
A	WO 2014/151766 A1 (BIOMET SPORTS MEDICINE LLC [US]) 25 September 2014 (2014-09-25) paragraphs [0047] - [0049]; figure 4	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 March 2016	07/04/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Chevalot, Nicolas

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2016/050044

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009054928 A1	26-02-2009	US 2009054928 A1	26-02-2009
		US 2011270306 A1	03-11-2011
US 2009312776 A1	17-12-2009	US 2009312776 A1	17-12-2009
		US 2012041485 A1	16-02-2012
		US 2014194927 A1	10-07-2014
EP 1108401 A1	20-06-2001	AT 303773 T	15-09-2005
		DE 60022459 D1	13-10-2005
		DE 60022459 T2	29-06-2006
		EP 1108401 A1	20-06-2001
		US 2001041938 A1	15-11-2001
WO 2014151766 A1	25-09-2014	US 2014277447 A1	18-09-2014
		WO 2014151766 A1	25-09-2014

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2016/050044

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. A61B17/04 A61F2/08
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
A61B A61F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2009/054928 A1 (DENHAM GREGORY J [US] ET AL) 26 février 2009 (2009-02-26) alinéas [0048] - [0054]; figures 20,21	1-10
A	US 2009/312776 A1 (KAISER RYAN A [US] ET AL) 17 décembre 2009 (2009-12-17) alinéas [0035] - [0039], [0051]; figures 4A,14B	1-10
A	EP 1 108 401 A1 (ATLANTECH MEDICAL DEVICES LTD [GB]) 20 juin 2001 (2001-06-20) alinéas [0035] - [0038]; figure 1	1-10
A	WO 2014/151766 A1 (BIOMET SPORTS MEDICINE LLC [US]) 25 septembre 2014 (2014-09-25) alinéas [0047] - [0049]; figure 4	1-10

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
30 mars 2016	07/04/2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Chevalot, Nicolas

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2016/050044

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009054928 A1	26-02-2009	US 2009054928 A1	26-02-2009
		US 2011270306 A1	03-11-2011
US 2009312776 A1	17-12-2009	US 2009312776 A1	17-12-2009
		US 2012041485 A1	16-02-2012
		US 2014194927 A1	10-07-2014
EP 1108401 A1	20-06-2001	AT 303773 T	15-09-2005
		DE 60022459 D1	13-10-2005
		DE 60022459 T2	29-06-2006
		EP 1108401 A1	20-06-2001
		US 2001041938 A1	15-11-2001
WO 2014151766 A1	25-09-2014	US 2014277447 A1	18-09-2014
		WO 2014151766 A1	25-09-2014