

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.11.24 Bulletin 24/48.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : NOVETECH SURGERY S.A.R.L. Société à
responsabilité limitée — MC, UNIVERSITE CLAUDE BER-
NARD LYON 1 Établissement public national à caractère scien-
tifique culturel ou professionnel — FR et INST ENS SUP
RECH ALIMENTATION SANTE ANIMALE SCIENCES AGRO-
NOMIQUES ET ENVIRONNEMENT (VETAGRO SUP) Établis-
sement public national à caractère scientifique culturel et
professionnel — FR.

72 Inventeur(s) : GOIN Bastien, VIGUIER Eric,
CACHON Thibaut, MASSENZIO Michel, LAFON
Yoann, ROBALO Victor, LEFIEF Damien et BUTTIN
Philippe.

73 Titulaire(s) : NOVETECH SURGERY S.A.R.L. Société à res-
ponsabilité limitée, UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1 Établis-
sement public national à caractère scientifique culturel ou professionnel,
INST ENS SUP RECH ALIMENTATION SANTE ANIMALE SCIENCES
AGRONOMIQUES ET ENVIRONNEMENT (VETAGRO SUP) Établis-
sement public national à caractère scientifique culturel et professionnel.

74 Mandataire(s) : HAUTIER IP.

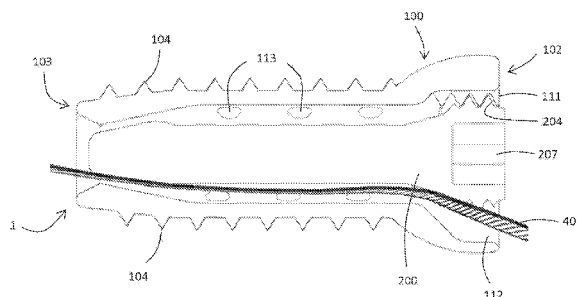
54 Système de fixation et kit de fixation pour ligamentoplastie.

57 Système de fixation et kit de fixation pour ligamentoplastie.

L'invention concerne un système de fixation pour ligamentoplastie comprenant :
• Une cage (100) comprenant :
un percement (101) longitudinal comprenant une extrémité proximale (102) débouchante et une extrémité distale (103) débouchante,
une surface extérieure comprenant un filetage (104),
une portion distale (105) dans laquelle le percement (101) est tronconique,
une portion médiale (106),
• une pièce interne (200) destinée à s'insérer dans le percement (101) de la cage (100) comprenant :
une partie distale (201) tronconique,
une partie centrale (202),
une partie proximale (203) comprenant un filetage (204),
Caractérisé en ce que la cage (100) comprend :
- une portion proximale (107) de section transversale supérieure à celle de la portion médiale (106) de sorte à former une collerette et dans laquelle le percement (101) présente une section transversale supérieure à celle de la portion médiale (106), le percement (101) comprenant sur un secteur angulaire (109) inférieur à 360° (une portion de

son pourtour) un filetage (111) destiné à coopérer avec la pièce interne (200).

Figure pour l'abrégé : Fig.2.



Description

Titre de l'invention : Système de fixation et kit de fixation pour ligamentoplastie

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne le domaine la reconstruction de ligaments. L'invention trouvera son application notamment pour la reconstruction du ligament croisé, préférentiellement chez l'animal le ligament croisé crânial (LCC), mais possiblement chez l'homme notamment pour les ligaments croisés du genou.

ETAT DE LA TECHNIQUE

- [0002] Lors de rupture du ligament croisé crânial, la ligamentoplastie est peu réalisée à l'heure actuelle en médecine vétérinaire. Cela est dû à l'étiopathogénie de la lésion et aux spécificités morphologiques variées chez l'animal. À cela s'ajoutent des difficultés liées aux outils et implants qui ne sont pas adaptés.
- [0003] En médecine humaine, on connaît assez bien le fait que les ligaments croisés antérieurs endommagés peuvent être réparés en greffant un greffon tendineux physiologiquement lié à des blocs d'os à chaque extrémité, entre le fémur et le tibia dans l'articulation du genou. Le greffon est inséré dans un trou préparé et initialement lié par une vis insérée dans le trou. Après un certain temps, une cicatrisation ou une incorporation de la greffe est obtenue.
- [0004] Bien que cette technique fonctionne généralement bien, des problèmes peuvent survenir dans la mesure où la tête de la vis repose contre le matériau de la greffe et, lorsque le genou est plié et que la greffe pivote, la tête de la vis agit comme un point d'appui pour la greffe et peut endommager les fibres greffées. D'autres problèmes peuvent survenir en ce que les filets des vis utilisées coupent, et donc endommagent, le greffon. D'autres limitations techniques de ce système sont aussi la compression générée par le système de fixation os/tendon/vis contribuant à ovaliser le tunnel osseux par nécrose des cellules osseuses par stimuli mécaniques trop importants et infiltration de synovial dans le tunnel osseux. Bien que la conséquence soit mineure pour la fixation, cela pose des problèmes de reprise chirurgicale avec un capital osseux moindre.
- [0005] De plus, des vis peuvent, dans certaines procédures, être perdues dans la cavité de l'articulation du genou, provoquant une opération plus longue que nécessaire et un traumatisme supplémentaire.
- [0006] Une technique chirurgicale reconnue et utilisée dans une reconstruction du LCA d'une articulation du genou endommagée implique l'utilisation d'une vis d'interférence dédiée, mais qui est fortement dépendante de la qualité osseuse et constitue donc un

frein au développement de cette technique.

- [0007] Cette technique vise à reconstruire le ligament en utilisant les tendons des muscles ischiojambiers 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.
- [0008] On utilise fréquemment des bandelettes de suspension agencées à chaque extrémité du greffon ligamentaire et destinées à être fixées dans des tunnels osseux préalablement préparés.
- [0009] Le fait de fixer les bandelettes et non le greffon dans les tunnels osseux, offre une résistance à la traction élevée et limite les risques d'arrachement ou de glissement de la greffe, ce qui limite au moins partiellement le phénomène de nécrose osseuse en supprimant la fixation par effet d'interférence os/tendon/vis.
- [0010] La technique de préparation d'un greffon est bien connue de l'homme du métier.
- [0011] Il est connu d'utiliser des vis d'interférence qui sont introduites dans les tunnels osseux afin de maintenir en position les bandelettes de suspension.
- [0012] De nombreuses vis d'interférence sont déjà connues. Toutefois, ces vis permettant de bloquer les bandelettes ou greffons contre la paroi du tunnel osseux présentent l'inconvénient d'augmenter les risques d'endommager l'os du tunnel osseux qui doit résister dans le temps aux nombreux efforts des bandelettes ou greffons et ne résout pas le problème posé par le système de fixation par interférence en modifiant une fixation os/tendon/vis par une fixation sandwich os/bandelette/vis.
- [0013] On connaît également des dispositifs pour la ligamentoplastie qui comprennent en plus d'une vis d'interférence, une cage à ancrer dans le tunnel osseux et dans laquelle viennent s'insérer les bandelettes ou greffons et la vis d'interférence permettant de limiter les faiblesses de l'os en maîtrisant l'interface entre les pièces.
- [0014] Le document FR2924596 décrit un dispositif de fixation pour ligamentoplastie comprenant une cage creuse comportant un alésage interne débouchant à chacune des extrémités de ladite cage et une paroi extérieure sur laquelle est aménagé un filetage, un organe de blocage configuré pour s'introduire dans l'alésage interne de la cage, se caractérisant par le fait que le filetage est constitué de filets mousses, et par le fait que la paroi extérieure de la cage se termine au niveau de l'extrémité supérieure par le filetage ou par une partie lisse ayant un diamètre externe inférieur ou égal au diamètre interne dudit filetage. La cage a une forme externe cylindrique permettant son insertion en totalité dans le tunnel osseux formé. La paroi interne de l'alésage de la cage comprend un filetage en partie proximale destiné à coopérer avec le filetage de l'organe de blocage. Les bandelettes ou greffons traversent la cage au sein de l'alésage. La paroi interne comprend deux rainures longitudinales servant de logement aux bandelettes. Ce dispositif bien qu'ayant amélioré les résultats en ligamentoplastie présente toujours des faiblesses avec des risques de rupture ou glissement des bandelettes de

suspension au cours du temps notamment au niveau des points de serrage entre la cage et l'organe de blocage, notamment le point de fixation est proximal limitant la rigidité de la reconstruction et les deux fonctions techniques assurées par le filetage de la contre-vis, à savoir : fixation de la bandelette par contre-vis et verrouillage de la contre-vis dans la cage avec efforts cycliques entraînent un risque de desserrage de la contre-vis. La présente invention a pour but de proposer une solution qui permet de faciliter la mise en place du système et optimiser sa tenue dans le temps.

[0015] Les autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à l'examen de la description suivante et des dessins d'accompagnement. Il est entendu que d'autres avantages peuvent être incorporés.

RESUME

[0016] Pour atteindre cet objectif, selon un mode de réalisation on prévoit un système de fixation pour ligamentoplastie comprenant :

- Une cage comprenant
- un percement longitudinal comprenant une extrémité proximale débouchante et une extrémité distale débouchante,
- une surface extérieure comprenant un filetage,
- une portion distale dans laquelle le percement est tronconique,
- une portion médiale,
- une pièce interne destinée à s'insérer dans le percement de la cage comprenant
- une partie distale tronconique,
- une partie centrale,
- une partie proximale comprenant un filetage,

caractérisé en ce que la cage comprend :

une portion proximale de section transversale supérieure à celle de la portion médiale de sorte à former une collerette et dans laquelle le percement présente une section transversale supérieure à celle de la portion médiale, le percement comprenant sur un secteur angulaire inférieur à 360° un filetage destiné à coopérer avec la pièce interne.

[0017] Ce système permet ainsi d'avoir à la fois une tenue initiale et dans le temps supérieure grâce à un ancrage de la cage satisfaisant notamment dû à la collerette assurant un maintien à proximité de la surface osseuse et à la présence sur une partie uniquement du filetage de coopération entre la cage et la pièce interne dans la portion proximale réduisant les efforts sur le greffon. De plus, cette configuration du filetage dans la portion proximale libère de l'espace dans cette zone facilitant l'insertion de la pièce interne dans le percement de la cage et cela même en présence du greffon sans effort ou risque d'endommager celui-ci.

[0018] Avantagusement, la portion proximale de la cage comprend un élargissement du percement à l'extrémité proximale dans le secteur angulaire complémentaire du secteur

angulaire comprenant le filetage de sorte à former une échancrure. Cette disposition vient encore agrandir le volume disponible pour le greffon dans cette zone pour faciliter l'introduction de la pièce interne et le serrage sans endommager le greffon.

[0019] Le système selon l'invention assure une fixation distale qui évite les inconvénients de l'état de la technique. Le système augmente la raideur de la reconstruction par point de fixation le plus prêt de l'articulation.

[0020] De plus, le système assure une fixation sans impact sur le greffon.

[0021] Un autre aspect concerne un système d'entraînement de la cage comprenant une extrémité distale complémentaire de la portion proximale de cage présentant une section ayant une zone cylindrique qui correspond au secteur angulaire muni du filetage et une zone oblongue correspondant au secteur angulaire dépourvu du filetage.

[0022] Un autre aspect de l'invention concerne un ancillaire comprenant au moins un élément de connexion à la portion proximale de la cage et une ouverture distale configurée pour assurer le guidage d'un outil de fixation de la pièce interne.

[0023] Un autre aspect de l'invention concerne un kit pour ligamentoplastie comprenant un système tel que décrit ci-dessus et/ou un système d'entraînement de la cage et/ou un ancillaire et/ou un outil de guidage de la pièce interne.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0024] Les buts, objets, ainsi que les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description détaillée d'un mode de réalisation de cette dernière qui est illustré par les dessins d'accompagnement suivants dans lesquels :

[0025] [Fig.1] La [Fig.1] représente une vue en coupe longitudinale du système selon l'invention.

[0026] [Fig.2] La [Fig.2] représente une vue en coupe longitudinale du système selon la [Fig.1] comprenant le greffon agencé entre la cage et la pièce interne.

[0027] [Fig.3] La [Fig.3] représente une vue latérale de la cage du système selon l'invention.

[0028] [Fig.4] La [Fig.4] représente une vue en coupe longitudinale de la cage du système selon l'invention.

[0029] [Fig.5] La [Fig.5] représente une vue proximale de la cage du système selon l'invention.

[0030] [Fig.6] La [Fig.6] représente une vue distale de la cage du système selon l'invention.

[0031] [Fig.7] La [Fig.7] représente une vue latérale de la pièce interne du système selon l'invention.

[0032] [Fig.8] La [Fig.8] représente une vue en coupe longitudinale de la pièce interne du système selon l'invention.

[0033] [Fig.9] La [Fig.9] représente une vue proximale de la pièce interne du système selon l'invention.

- [0034] [Fig.10] La [Fig.10] représente une vue en perspective du système d'entraînement de la cage du système selon l'invention.
- [0035] [Fig.11] La [Fig.11] représente une vue en coupe longitudinale du système d'entraînement de la cage du système selon l'invention.
- [0036] [Fig.12] La [Fig.12] représente une vue latérale du système d'entraînement de la cage du système selon l'invention.
- [0037] [Fig.13] La [Fig.13] représente une vue distale du système d'entraînement de la cage du système selon l'invention.
- [0038] [Fig.14] La [Fig.14] représente une vue en perspective du côté droit de l'ancillaire selon l'invention.
- [0039] [Fig.15] La [Fig.15] représente une vue en perspective du côté gauche de l'ancillaire selon l'invention.
- [0040] [Fig.16] La [Fig.16] représente une vue du côté droit de l'ancillaire selon l'invention.
- [0041] [Fig.17] La [Fig.17] représente une vue du côté gauche de l'ancillaire selon l'invention.
- [0042] [Fig.18] La [Fig.18] représente une vue du dessous de l'ancillaire selon l'invention.
- [0043] [Fig.19] La [Fig.19] représente une vue du dessus de l'ancillaire selon l'invention.
- [0044] [Fig.20] La [Fig.20] représente une vue en perspective du côté droit de l'ancillaire sur lequel est associée la cage.
- [0045] [Fig.21] La [Fig.21] représente une vue en perspective du côté gauche de l'ancillaire sur lequel est associée la cage.
- [0046] [Fig.22] La [Fig.22] représente une vue du côté gauche de l'ancillaire sur lequel est associée la cage.
- [0047] Les dessins sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas limitatifs de l'invention. Ils constituent des représentations schématiques de principe destinées à faciliter la compréhension de l'invention et ne sont pas nécessairement à l'échelle des applications pratiques.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

- [0048] Avant d'entamer une revue détaillée de modes de réalisation de l'invention, sont énoncées ci-après des caractéristiques optionnelles qui peuvent éventuellement être utilisées en association ou alternativement :
- Selon un exemple, la portion proximale 107 de la cage 100 présente une surface extérieure dépourvue de filetage ;
 - Selon un exemple, la portion proximale 107 de la cage 100 comprend un élargissement du percement 101 à l'extrémité proximale 102 dans un secteur angulaire complémentaire 110 du secteur angulaire 109 comprenant le filetage 111 de sorte à former une échancrure 112 ;

- Selon un exemple, le secteur angulaire 109 du perçement 101 comprenant le filetage 111 est compris entre 90° et 270°, préférentiellement entre 100° et 250° préférentiellement de l'ordre de 240° ;
- Selon un exemple, le perçement 101 est alésé dans la portion distale 105 et dans la portion médiale 106 ;
- Selon un exemple, la partie distale 201 de la pièce interne 200 est lisse ;
- Selon un exemple, la partie centrale 202 de la pièce interne 200 est au moins partiellement cylindrique et lisse et présente une section inférieure à celle de la partie distale 201 ;
- Selon un exemple, la partie proximale 203 de la pièce interne 200 est de section supérieure à celle de la partie centrale 202 ; L'échancrure est libre de la pièce interne lorsque celle-ci est insérée dans la cage ;
- Selon un exemple, la cage 100 comprend des fenestrations 113 destinées à l'ostéo-intégration du système, préférentiellement, les fenestrations sont d'une dimension de l'ordre du millimètre ;
- Selon un exemple, l'ancillaire 500 comprend une pluralité d'éléments de connexion agencés sur le pourtour de l'ouverture distale et la cage 100 comprend une pluralité d'éléments de connexion complémentaires destinés à coopérer avec la pluralité d'éléments de connexion ;
- Selon un exemple, l'ancillaire 500 comprend un organe de mise en tension d'un greffon 400.

[0049] Les termes « proximal » et « distal » s'entendent par rapport au chirurgien manipulant le système de fixation. « Proximal » se réfère à ce qui est plus proche du chirurgien que ce qui est « distal » qui est plus éloigné du chirurgien. La droite et la gauche s'entendent également par rapport au chirurgien lorsque le système, l'ancillaire, le système d'entraînement sont en utilisation. La droite de l'ancillaire correspond à la partie de l'ancillaire qui se situe à la droite du chirurgien lorsqu'il manipule l'ancillaire.

[0050] On entend par vertical ce qui est parallèle à la direction de la pesanteur donnée notamment par le fil à plomb et horizontal ce qui est perpendiculaire à la verticale. Le haut et le bas étant opposés verticalement.

[0051] On entend par horizontal ce qui est perpendiculaire à la verticale.

[0052] On entend par « transversal », une direction perpendiculaire à un axe longitudinal. Une coupe transversale est une coupe perpendiculaire à l'axe longitudinal.

[0053] On entend par un paramètre "sensiblement égal/supérieur/inférieur à" ou "de l'ordre de" une valeur donnée, que ce paramètre est égal/supérieur/inférieur à la valeur donnée, à plus ou moins 10 % près, voire à plus ou moins 5 % près, de cette valeur.

[0054] Aux fins de la présente divulgation, l'expression « A et/ou B » signifie (A), (B) ou (A

et B). Aux fins de la présente divulgation, l'expression "A, B et/ou C" signifie (A), (B), (C), (A et B), (A et C), (B et C), ou (A, B et C).

- [0055] La présente invention concerne un système de fixation pour ligamentoplastie. Le système selon l'invention est destiné notamment à une application vétérinaire. Le système est destiné à permettre la fixation d'un implant biologique, également appelé naturel, ou synthétique assurant le traitement chirurgical d'une affection chronique ou traumatique, tendineuse ou ligamentaire. On utilise, dans la présente demande, le terme greffon 400 qui englobe les greffons synthétiques ligamentaires, les greffons biologiques ligamentaires, les greffons synthétiques tendineux et les greffons biologiques tendineux. Préférentiellement, le système est destiné à la fixation d'un seul greffon 400. Le greffon 400 se présente avantageusement comme une bandelette. La bandelette peut être sous la forme d'une tresse pouvant être ronde ou plate.
- [0056] Le système selon l'invention comprend deux pièces coopérantes : une cage 100 et une pièce interne 200. Avantageusement, les deux pièces agissent comme une contre-vis permettant de verrouiller le greffon 400 par une seconde vis de calibre moins important.
- [0057] La cage 100 comprend une extrémité distale 103 et une extrémité proximale 102. L'axe longitudinal 114 de la cage 100 passe par les deux extrémités distale 103 et proximale 102 de la cage.
- [0058] La cage 100 comprend un percement 101 avantageusement traversant la cage dans sa plus grande dimension et préférentiellement suivant son axe longitudinal 114. Le percement 101 est avantageusement centré dans la cage 100. Selon une possibilité non représentée, le percement 101 est décentré dans la cage 100. Le percement 101 est préférentiellement débouchant à chaque extrémité de la cage : à l'extrémité proximale 102 et à l'extrémité distale 103. Le percement est un tunnel traversant de part en part la cage 100. La cage 100 est creuse. La cage est une pièce dite femelle.
- [0059] Avantageusement, la cage 100 est configurée pour permettre l'introduction de la pièce interne 200 dans ladite cage 100 et plus précisément dans le percement 101. Le percement 101 est par exemple de section transversale circulaire, notamment à l'exception de la portion proximale 107. Le percement 101 forme une surface intérieure 115 de la cage 100.
- [0060] La cage 100 comprend une surface extérieure avantageusement destinée à être en contact du corps animal ou humain, plus précisément en contact de l'os dans lequel le système est destiné à être inséré. La cage 100 est avantageusement introduite par un système d'entraînement 300 dans un forage formé préalablement dans l'os. La surface extérieure de la cage présente avantageusement un état de surface rugueux optimisant l'ancrage osseux, par exemple une rugosité Ra comprise entre 1,6 et 20.
- [0061] La cage 100 présente une section transversale configurée pour permettre le vissage

de la cage 100. Préférentiellement, la cage 100 présente une section transversale externe circulaire.

[0062] Selon un mode de réalisation, la surface extérieure comprend un filetage 104. La surface extérieure est avantageusement uniquement partiellement recouverte du filetage 104. Le filetage 104 est destiné à assurer l'ancrage dans l'os. Le filetage 104 est avantageusement agressif ou tranchant pour assurer cet ancrage notamment dans l'os spongieux.

[0063] Selon un mode de réalisation, la cage 100 comprend une portion distale 105 s'étendant depuis l'extrémité distale 103 en direction l'extrémité proximale 102 et avantageusement jusqu'à une portion médiale 106. La portion distale 105 de la cage 100 comprend le percement 101 qui présente dans cette portion distale 106 une forme tronconique. Le percement 101 présente une section transversale se rétrécissant en direction de l'extrémité distale 105. Selon un mode de réalisation, dans la portion distale 105, la surface intérieure 115 de la cage 100 formée par le percement 101 présente une inclinaison comprise entre 5° et 80°, préférentiellement entre 12 et 20° par rapport à l'axe longitudinal. Cette inclinaison se fait préférentiellement vers l'extérieure de la cage et en direction de l'extrémité proximale 102. Cette inclinaison est avantageusement choisie pour assurer un contact continu permettant une fixation optimale du greffon 400 tout en limitant les frottements avec greffon 400.

[0064] Selon une possibilité, le filetage 104 de la surface extérieure de la cage 100 s'étend au moins partiellement sur cette portion distale 105. La portion distale 105 présente selon une possibilité, une section transversale extérieure circulaire.

[0065] Selon un mode de réalisation, la cage 100 comprend une portion médiale 106 s'étendant depuis la portion distale 105 en direction de l'extrémité proximale 102 et avantageusement jusqu'à une portion proximale 107. Le filetage 104 s'étend avantageusement sur la surface extérieure de cette portion médiale 106 de la cage 100. La portion médiale 106 de la cage comprend le percement 101 qui présente dans cette portion médiale 106 une section transversale interne avantageusement constante. Selon une possibilité préférée, la portion médiale 106 comprend une section transversale interne de diamètre supérieur au diamètre de la pièce interne 200 destinée à s'insérer dans la cage 100. Cela permet à la fois à la pièce interne 200 de coulisser dans le percement 101 et à la fois de ménager un volume dans lequel le greffon 400 se positionne. Selon une autre possibilité non représentée, la portion médiale 106 comprend une gorge s'étendant longitudinalement dans le percement. Préférentiellement, le système comprend une seule gorge, la gorge étant destinée à recevoir le greffon 400. Avantageusement, la section transversale interne de la portion médiale 106 est de dimension supérieure ou égale à la plus grande section transversale interne de la portion distale 105.

- [0066] Selon un mode de réalisation préféré, la surface intérieure 115 de la cage s'étend dans la portion distale 105 et dans la portion médiale 106 de sorte que le changement d'inclinaison entre la portion distale 105 et la portion médiale 106 soit sans angle tranchant. L'angle aigu formé entre la surface intérieure 115 au niveau de la portion distale 105 et la surface intérieure au niveau de la portion médiale 106 est supérieur à 90°, préférentiellement de l'ordre de 140 à 170°.
- [0067] Selon un mode de réalisation, la cage 100 comprend une portion proximale 107 s'étendant depuis l'extrémité proximale 102 vers l'extrémité distale 103 préférentiellement jusqu'à la portion médiale 106. Préférentiellement, la portion proximale 107 ne comprend pas de filetage 104. Préférentiellement, le filetage 104 s'arrête à la jonction entre la portion médiale 106 et la portion proximale 107.
- [0068] La portion proximale 107 présente avantageusement une collerette. La collerette est formée par une section transversale de la surface extérieure de la cage 100 supérieure à celle de la portion médiale 106. Selon une possibilité, la section transversale de la surface extérieure de la cage 100 augmente en direction de l'extrémité proximale 102. La forme de collerette de la portion proximale 107 permet d'offrir un appui cortical au système. La portion proximale 107 va préférentiellement en s'élargissant en direction de l'extrémité proximale 102, cet élargissement forme la collerette. Selon un mode de réalisation préféré, la collerette est destinée à ne pas être complètement enfouie dans l'os. Préférentiellement au moins l'extrémité proximale de la portion proximale 107 reste au-dessus de la surface de l'os.
- [0069] La portion proximale 107 de la cage comprend le percement 101 qui présente dans cette portion une section transversale interne supérieure à celle de la portion médiale 106. Le percement 101 comprend dans cette portion proximale 107, un filetage 111 s'étendant sur un secteur angulaire 109 du percement 101 inférieur à 360°. Ainsi, le percement 101 comprend une portion de son pourtour ne comprenant pas de filetage 111, c'est un secteur angulaire complémentaire 110 ne présentant pas de filetage 111. L'absence de filetage 111 sur un secteur angulaire 110 permet d'éviter d'endommager le greffon 400 qui est avantageusement agencé dans ce secteur angulaire 110 tandis que le secteur angulaire 109 est destiné à coopérer avec un filetage 204 complémentaire de la pièce interne 200.
- [0070] Selon un mode de réalisation préféré, la portion proximale 107 comprend un élargissement du percement 101 sur le secteur angulaire complémentaire 110 ne présentant pas de filetage 111. Cet élargissement forme une échancrure 112 contribuant à permettre le passage du greffon 400 sans l'endommager.
- [0071] Avantageusement, le secteur angulaire 109 comprenant le filetage 111 s'étend sur un secteur angulaire inférieur ou égal à 300°, préférentiellement inférieur ou égal à 270°, préférentiellement inférieur ou égal à 250°. Avantageusement, le secteur angulaire 109

présentant le filetage 111 s'étend sur un secteur angulaire supérieur ou égal à 90° , préférentiellement supérieur ou égal à 100° , préférentiellement supérieur ou égal à 180° . Avantageusement, le secteur angulaire 109 comprenant le filetage 111 s'étend sur un secteur angulaire compris entre 90° et 300° , préférentiellement, entre 100° et 270° , préférentiellement entre 180° et 250° . Préférentiellement, le secteur angulaire 109 est continu ou ininterrompu, c'est-à-dire qu'il est formé en une seule partie et non pas d'une pluralité de sections dont la somme correspondrait à un secteur angulaire total inférieur ou égal à 300° .

[0072] Le filetage 111 est destiné à coopérer avec la pièce interne 200.

[0073] Selon un mode de réalisation préféré, la cage 100 comprend des fenestrations ou lumières 113 traversant la paroi de la cage 100 de sorte à mettre en communication le percement 101 et la surface extérieure de la cage 100. Les lumières 113 sont d'un diamètre de l'ordre du millimètre. Les lumières 113 permettent une meilleure circulation des cellules induisant une bonne ostéo-intégration de la cage 100.

[0074] Le percement 101 est avantageusement alésé notamment dans la portion distale 105 et préférentiellement également dans la portion médiale. Le percement 101 est donc lisse au moins dans cette ou ces portions. Cet alésage permet d'éviter tout endommagement du greffon 400.

[0075] À l'extrémité distale 103 de la cage 100, le percement 101 présente une embouchure de forme oblongue, c'est-à-dire dont la section transversale est forme allongée préférentiellement dont les arêtes sont cassées ou adoucies de sorte à faciliter le passage de l'implant sans l'endommager.

[0076] L'invention comprend une pièce interne 200. La pièce interne 200 est configurée pour s'insérer dans la cage 100 plus précisément dans le percement 101. La pièce interne 200 a pour fonction principale d'assurer le verrouillage du greffon 400 dans la cage 100. Avantageusement, la pièce interne 200 est une pièce pleine.

[0077] La pièce interne 200 possède une extrémité distale 205 et une extrémité proximale 206. L'axe longitudinal 208 de la pièce interne 200 passe par les deux extrémités distale 205 et proximale 206 de la pièce interne. L'axe longitudinal 114 de la cage 100 et l'axe longitudinal 208 de la pièce interne 200 sont, selon un mode de réalisation, parallèles, voire confondus. Selon un autre mode de réalisation, l'axe longitudinal 208 de la pièce interne 200 est désaxé par rapport à l'axe longitudinal 114 de la cage lorsque le greffon 400 est verrouillé entre la cage 100 et la pièce interne 200. En effet, ce verrouillage comprimant le greffon 400 entre la surface intérieure 115 de la cage et la pièce interne 200 vient légèrement désaxer la pièce interne 200 et notamment sa partie distale 201 qui entre ainsi également en contact voir en compression contre la surface intérieure 115 de la cage opposée au greffon 400.

[0078] Selon un autre mode de réalisation, l'axe longitudinal 114 de la cage et l'axe lon-

gitudinal 208 de la pièce interne 200 sont parallèles, mais pas confondus. Cette disposition est possible lorsque le percement 101 n'est pas centré dans la cage 100, notamment lorsque la cage comprend une seule gorge formée parallèlement au percement 101.

- [0079] La pièce interne 200 comprend une partie distale 201 s'étendant depuis l'extrémité distale 205 en direction de l'extrémité proximale 206 et avantageusement jusqu'à une partie centrale 202. La partie distale 205 est de forme avantageusement tronconique. La partie distale 201 présente une section transversale s'élargissant depuis l'extrémité distale 205 en direction de l'extrémité proximale 206. La partie distale 201 est configurée pour venir s'agencer dans la portion distale 105 de la cage 100.
- [0080] La pièce interne 200 comprend une partie centrale 202 s'étendant depuis la partie distale 201 en direction de l'extrémité proximale 206 et avantageusement jusqu'à la partie proximale 203. La partie centrale 202 présente une section transversale préférentiellement constante. La section transversale de la partie centrale 202 est inférieure ou égale à la section transversale la plus grande de la partie distale 201. Dans le cas où la section transversale de la partie centrale 202 est inférieure à la plus grande section transversale de la partie distale 201, cela ménage un espace entre la cage 100 et la pièce interne 200, plus précisément entre la portion médiale 106 et la partie centrale 202. Cette configuration permet de ménager plus d'espace pour le greffon dans cette portion médiale 206.
- [0081] La pièce interne 200 comprend une partie proximale 203. La partie proximale 103 s'étend depuis l'extrémité proximale 205 en direction de l'extrémité distale 205 et avantageusement jusqu'à la partie centrale 202. La partie proximale 203 comprend avantageusement un filetage 204. Le filetage 204 est avantageusement formé sur au moins une partie de la partie proximale 203. Le filetage 204 est configuré pour coopérer avec le filetage 111 de la cage 100. Préférentiellement, la partie proximale 203 présente une première sous-partie 203a de forme tronconique est préférentiellement dépourvue de filetage. La première sous partie 203a s'étend depuis la partie centrale 202 vers la deuxième sous-partie 203b. La deuxième sous-partie 203b s'étend depuis la première sous-partie 203a vers l'extrémité proximale 206 et est avantageusement de section transversale circulaire constante.
- [0082] La partie distale 203 comprend une empreinte 207 avantageusement formée à l'extrémité proximale 206. L'empreinte 207 est destinée et configurée à coopérer avec un outil pour la mise en place de la pièce interne 200 dans la cage 100.
- [0083] Selon un aspect, l'invention concerne un procédé de fixation d'un système selon l'invention pour ligamentoplastie. Le procédé comprend avantageusement, la réalisation d'un forage dans l'os. Le procédé comprend la mise en place de la cage 100 dans un forage préalablement réalisé dans l'os. La mise en place est avantageusement

réalisée par le système d'entraînement 300 tel que décrit ci-dessus et représenté aux figures 10 à 13. Une fois la cage 100 implantée, le greffon 400 est passé à travers la cage 100, plus précisément au travers du percement 101. Le greffon 400 est avantageusement placé au niveau de l'extrémité proximale 102 dans l'échancrure 112 de la portion proximale 107. La pièce interne 200 est ensuite mise en place dans la cage 100 préférentiellement à l'aide d'un outil, non représenté, destiné à coopérer avec l'empreinte 207 de la pièce interne 200. L'extrémité distale 205 de la pièce interne 200 est introduite dans le percement 101, préférentiellement en maintenant le greffon dans l'échancrure 112. La partie proximale 203 et plus spécifiquement le filetage 204, avantageusement de la sous partie 203b, vient coopérer avec le filetage 104 de la portion proximale 107. La pièce interne 200 est visée dans la cage 100. La pièce interne 200 et plus spécifiquement la partie distale 201 vient s'appliquer sur le greffon 400 qui est lui-même appliqué sur la surface intérieure 115 de la portion distale 105 de la cage 100 assurant ainsi la fixation du greffon 400.

- [0084] Le système selon l'invention permet ainsi un verrouillage du greffon 400 dans le système selon l'invention par compression entre la cage 100 et la pièce interne 200.
- [0085] Selon un mode réalisation, la cage 100 et la pièce interne 200 sont en métal tel que par exemple du titane, inox ou Polyéther éther cétone (en anglais Polyether ether ketone ou PEEK). La cage 100 et la pièce interne 200 sont par exemple fabriquées par usinage, moulage ou fabrication additive telle que l'impression 3D. Cela permet la fabrication de structures internes aux courbes complexes, mais aussi l'obtention d'un état de surface rugueuse propice à l'ancrage osseux ou encore de structure trabéculaire et/ou poreuse.
- [0086] Selon un aspect, l'invention concerne un système d'entraînement 300 destiné à coopérer avec la cage 100 pour assurer sa mise en place dans un forage osseux.
- [0087] Selon un aspect, l'invention concerne un kit comprenant le système de fixation pour ligamentoplastie comprenant la cage 100 et la pièce interne 200 ainsi que le système d'entraînement 300.
- [0088] Avantageusement, le système d'entraînement 300 de mise en place de la cage 100 est canulé pour permettre l'implantation du système suivant l'axe du forage osseux réalisé au préalable.
- [0089] Le système d'entraînement 300 destiné à la mise en place de la cage 100 est illustré aux figures 10 à 13.
- [0090] Le système d'entraînement 300 comprend une extrémité distale 301 destinée à coopérer avec l'extrémité proximale 102 de la cage 100 et une extrémité proximale 304 avantageusement destinée à coopérer avec un motoréducteur pour un actionnement en rotation de l'outil 300.
- [0091] Le système d'entraînement 300 comprend une zone complémentaire 305 de la

section du percement 101 et plus particulièrement de la portion médiale 106. La zone complémentaire 305 présente avantageusement une section transversale circulaire de diamètre constant. Cette zone complémentaire 305 présente une longueur maximale correspondant à la longueur de la portion médiale 106. Cette zone 305 s'étend depuis l'extrémité distale 301 préférentiellement jusqu'à la zone intermédiaire 306. La zone intermédiaire 306 est configurée pour coopérer avec la portion proximale 107 de la cage 100. La zone intermédiaire 306 comprend une première zone dite zone oblongue 303 et une deuxième zone dite zone circulaire 302. La zone oblongue 303 s'étend sur un secteur angulaire correspondant au secteur angulaire 110 complémentaire du secteur angulaire 109 de la cage 100. La zone circulaire 302 s'étend sur un secteur angulaire correspondant au secteur angulaire 109 de la cage 100. La zone circulaire 302 présente une surface externe circulaire dans le prolongement de la zone complémentaire 305. La zone oblongue 303 présente une surface externe circulaire proéminente par rapport à la zone complémentaire 305. Préférentiellement, l'outil 300 comprend une surface de butée 307 destinée à venir s'appliquer sur l'extrémité proximale 102 de la cage 100.

- [0092] Selon une possibilité, l'invention comprend un outil pour la mise en place de la pièce interne 200. Cet outil n'est pas représenté sur les figures. L'outil de mise en place de la pièce interne 200 est configuré pour coopérer avec l'empreinte 207 de la pièce interne 200. Selon une possibilité, l'outil pour la mise en place de la pièce interne 200 peut faire partie d'un kit de ligamentoplastie.
- [0093] Selon un aspect, l'invention concerne un ancillaire 500 destiné à coopérer avec la cage 100 pour la mise en place de la pièce interne 200 et la mise en tension du greffon 400.
- [0094] Selon un aspect, l'invention concerne un kit comprenant le système de fixation pour ligamentoplastie comprenant la cage 100 et la pièce interne 200, ainsi que l'ancillaire 500 et avantageusement le système d'entraînement 300 et possiblement l'outil de mise en place de la pièce interne 200.
- [0095] L'ancillaire 500 comprend une partie distale 501 et une partie proximale 511 formant un manche 505 destiné à être saisi par le chirurgien. Le manche 505 est par exemple aplati pour faciliter sa prise en main.
- [0096] La partie distale 501 et la partie proximale 511 se rejoignent au niveau d'un ensemble de serrage. L'ensemble de serrage comprend une ouverture transversale formée dans l'ancillaire et recevant un axe de serrage 509 ; l'axe de serrage 509 recevant à une extrémité une molette de serrage 508 pouvant être actionnée à la main et à son autre extrémité opposée, un contre ressort 510 de maintien. Avantageusement, l'axe de serrage 509 comprend une fente 507 configurée et destinée à recevoir le greffon 400 pour assurer sa mise en tension par actionnement de la molette 508 de serrage.

- [0097] La partie distale 501 comprend une ouverture 502. L'ouverture 502 est avantageusement perpendiculaire à l'ouverture recevant l'axe de serrage 509. L'ouverture 502 est configurée pour recevoir au moins l'outil de mise en place de la pièce interne 200. Selon une possibilité, l'ouverture 502 est également configurée pour permettre le passage de la pièce interne 200.
- [0098] La partie distale 501 est configurée pour coopérer avec la cage 100 et plus spécifiquement avec l'extrémité proximale 102. La partie distale 501 est avantageusement destinée à coopérer avec la cage 100 pour la maintenir en place dans le tunnel osseux lors de l'insertion de la pièce interne 200 et son serrage. La partie distale 501 comprend au moins un élément de connexion destiné à coopérer avec la cage 100. Préférentiellement, la cage 100 comprend un élément de connexion complémentaire destiné à coopérer avec l'élément de connexion de l'ancillaire 500. L'élément de connexion est configuré pour empêcher la rotation de la cage 100 lors de la rotation de la pièce interne 200.
- [0099] Selon un mode de réalisation préféré, l'ancillaire 500 comprend une pluralité d'éléments de connexion. À titre d'exemple préféré, l'élément de connexion est une protubérance 503 s'étendant depuis la partie distale dans une direction parallèle à l'axe de l'ouverture 502. La protubérance 503 est agencée préférentiellement sur le pourtour de l'ouverture 502 de sorte à laisser l'ensemble de la section de l'ouverture 502 libre pour le passage de l'outil de mise en place de la pièce interne 200. Selon une possibilité, l'ancillaire 500 comprend quatre protubérances 503 comme illustré sur les figures 14 à 22.
- [0100] Suivant ce mode de réalisation, les éléments de connexion complémentaires sont des évidements 506 de forme complémentaire aux protubérances 503. Les évidements 506 sont avantageusement formés dans la portion proximale 107 et plus particulièrement au niveau de la collerette. Les évidements sont formés par exemple au moins partiellement dans l'épaisseur de la portion proximale 107 comme illustré sur les figures 20 à 22 où les évidements 506 sont réalisés à la surface extérieure de la portion proximale 107, l'évidement 506 ayant une forme au moins partiellement complémentaire d'une protubérance 503.
- [0101] Suivant une possibilité préférée, l'ancillaire comprend une butée 504 formée sur la partie distale 501. La butée 504 est de forme complémentaire d'une portion du pourtour de la portion proximale 107 de la cage 100, c'est-à-dire à la circonférence de la collerette. La butée 504 est préférentiellement formée au pourtour de l'ouverture 502. La butée 504 est par exemple agencée à l'extrémité distale de la partie distale 501. La butée 504 fait avantageusement face aux protubérances 503.
- [0102] Selon une possibilité, le procédé de fixation d'un système selon l'invention pour ligamentoplastie, tel que décrit ci-dessus est repris avec l'utilisation de l'ancillaire 500. Le

procédé comprend avantageusement, la réalisation d'un forage dans l'os. Le procédé comprend la mise en place de la cage 100 dans un forage préalablement réalisé dans l'os. La mise en place est avantageusement réalisée par le système d'entraînement 300 tel que décrit ci-dessus et représenté aux figures 10 à 13. Une fois la cage 100 implantée, le greffon 400 est passé à travers la cage 100, plus précisément au travers du percement 101. Le greffon 400 est avantageusement placé au niveau de l'extrémité proximale 102 dans l'échancrure 112 de la portion proximale 107. La pièce interne 200 est ensuite mise en place dans la cage 100. L'extrémité distale 205 de la pièce interne 200 est introduite dans le percement 101, préférentiellement en maintenant le greffon dans l'échancrure 112. L'ancillaire 500 est ensuite mise en place ; l'élément de connexion de l'ancillaire 500 se fixant dans l'élément de connexion complémentaire de la cage 100, plus spécifiquement la butée 504 et les protubérances 503 sont positionnées sur la portion proximale 107 de la cage 100. Le greffon 400 est introduit dans la fente 507 de l'ensemble de serrage de l'ancillaire 500. La molette de serrage 508 est actionnée pour mettre en tension le greffon 400. Puis, préférentiellement à l'aide d'un outil, non représenté, destiné à coopérer avec l'empreinte 207 de la pièce interne 200, et passant au travers de l'ouverture 502 de l'ancillaire, la pièce interne 200 est serrée. La partie proximale 203 et plus spécifiquement le filetage 204, avantageusement de la sous partie 203b, vient coopérer avec le filetage 104 de la portion proximale 107. La pièce interne 200 est visée dans la cage 100. La pièce interne 200 et plus spécifiquement la partie distale 201 vient s'appliquer sur le greffon 400 qui est lui-même appliqué sur la surface intérieure 115 de la portion distale 105 de la cage 100 assurant ainsi la fixation du greffon 400. L'outil de mise en place puis l'ancillaire 500 peuvent être retirés.

[0103] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations précédemment décrits et s'étend à tous les modes de réalisation couverts par l'invention.

[0104] Listes des références

1. Système
100. Cage
101. Percement
102. Extrémité proximale
103. Extrémité distale
104. Filetage
105. Portion distale
106. Portion médiale
107. Portion proximale
109. Secteur angulaire muni d'un filetage
110. Secteur angulaire dépourvu d'un filetage

- 111. Filetage
- 112. Échancrure
- 113. Lumières
- 114. Axe longitudinal de la cage
- 115. Surface intérieure de la cage
- 200. Pièce interne
- 201. Partie distale
- 202. Partie centrale
- 203. Partie proximale
- 203a. Première sous partie
- 203b. Deuxième sous-partie
- 204. Filetage
- 205. Extrémité distale
- 206. Extrémité proximale
- 207. Empreinte
- 208. Axe longitudinal de la pièce interne
- 300. Pièce d'entraînement
- 301. Extrémité distale
- 302. Zone cylindrique
- 303. Zone oblongue
- 304. Extrémité proximale
- 305. Zone complémentaire du percement
- 306. Zone intermédiaire
- 307. Surface de butée
- 400. Greffon
- 500. Ancillaire
- 501. Partie distale
- 502. Ouverture
- 503. Protubérances
- 504. Butée
- 505. Manche
- 506. Evidements
- 507. Fente
- 508. Molette de serrage
- 509. Axe de serrage
- 510. Ressort de serrage
- 511. Partie proximale

Revendications

[Revendication 1]

Système de fixation pour ligamentoplastie comprenant :

- Une cage (100) comprenant
 - i. un perçement (101) longitudinal comprenant une extrémité proximale (102) débouchante et une extrémité distale (103) débouchante,
 - ii. une surface extérieure comprenant un filetage (104),
 - iii. une portion distale (105) dans laquelle le perçement (101) est tronconique,
 - iv. une portion médiale (106),
- une pièce interne (200) destinée à s'insérer dans le perçement (101) de la cage (100) comprenant
 - i. une partie distale (201) tronconique,
 - ii. une partie centrale (202),
 - iii. une partie proximale (203) comprenant un filetage (204),

Caractérisé en ce que la cage (100) comprend une portion proximale (107) de section transversale supérieure à celle de la portion médiale (106) de sorte à former une collerette et dans laquelle le perçement (101) présente une section transversale supérieure à celle de la portion médiale (106), le perçement (101) comprenant sur un secteur angulaire continu (109) inférieur à 360° un filetage (111) destiné à coopérer avec la pièce interne (200).

[Revendication 2]

Système de fixation selon la revendication précédente dans lequel la portion proximale (107) de la cage (100) présente une surface extérieure dépourvue de filetage.

[Revendication 3]

Système de fixation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la portion proximale (107) de la cage (100) comprend un élargissement du perçement (101) à l'extrémité proximale (102) dans un secteur angulaire complémentaire (110) du secteur angulaire (109) comprenant le filetage (111) de sorte à former une échancrure (112).

[Revendication 4]

Système de fixation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le secteur angulaire (109) du perçement (101) comprenant le filetage (111) est compris entre 90° et 270°.

- [Revendication 5] Système de fixation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le percement (101) est alésé dans la portion distale (105) et dans la portion médiale (106).
- [Revendication 6] Système de fixation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la partie distale (201) de la pièce interne (200) est lisse.
- [Revendication 7] Système de fixation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la partie centrale (202) de la pièce interne (200) est au moins partiellement cylindrique et lisse et présente une section inférieure à celle de la partie distale (201).
- [Revendication 8] Système de fixation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la partie proximale (203) de la pièce interne (200) est de section supérieure à celle de la partie centrale (202).
- [Revendication 9] Système de fixation selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la cage (100) comprend des fenestrations (113) destinées à l'ostéointégration du système.
- [Revendication 10] Kit pour ligamentoplastie comprenant un système (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes et un système d'entraînement (300) de la cage (100) comprenant une extrémité distale (301) complémentaire de la portion proximale (107) de cage (100) présentant une section ayant une zone cylindrique (302) correspond au secteur angulaire (109) muni du filetage (111) et une zone oblongue (303) correspondant au secteur angulaire (110) dépourvu du filetage (111).
- [Revendication 11] Kit pour ligamentoplastie selon la revendication 10 comprenant un ancillaire (500) comprenant au moins un élément de connexion à la portion proximale (107) de la cage (100) et une ouverture distale configurée pour assurer le guidage d'un outil de fixation de la pièce interne (200).
- [Revendication 12] Kit pour ligamentoplastie selon la revendication précédente dans lequel l'ancillaire (500) comprend une pluralité d'éléments de connexion agencés sur le pourtour de l'ouverture distale et la cage (100) comprend une pluralité d'éléments de connexion complémentaires destinés à coopérer avec la pluralité d'éléments de connexion.
- [Revendication 13] Kit pour ligamentoplastie selon l'une quelconque des deux revendications précédentes dans lequel l'ancillaire (500) comprend un organe de mise en tension d'un greffon (400).

[Fig. 1]

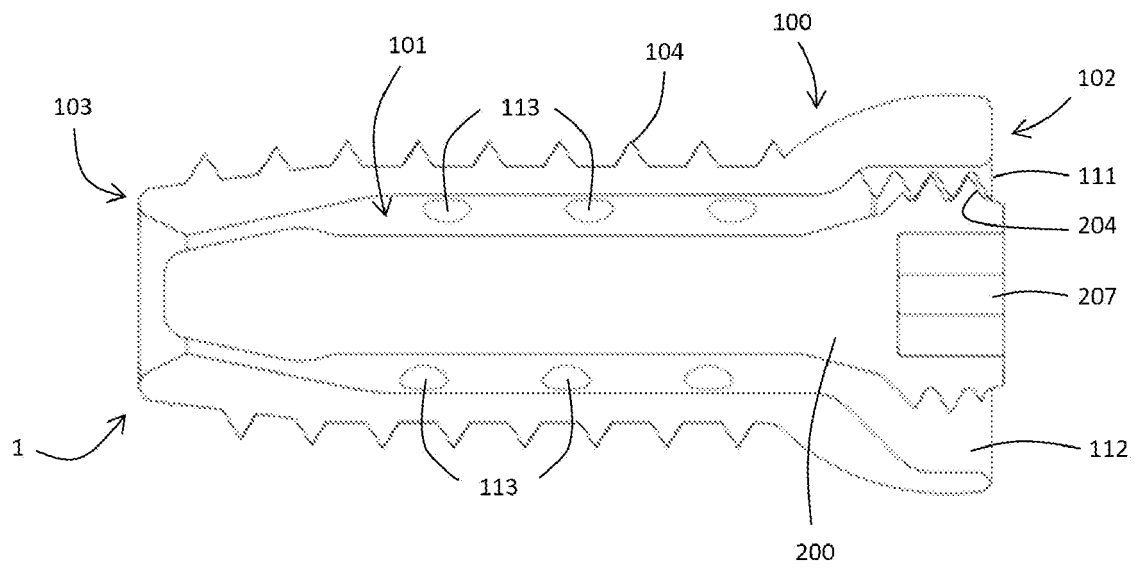


FIGURE 1

[Fig. 2]

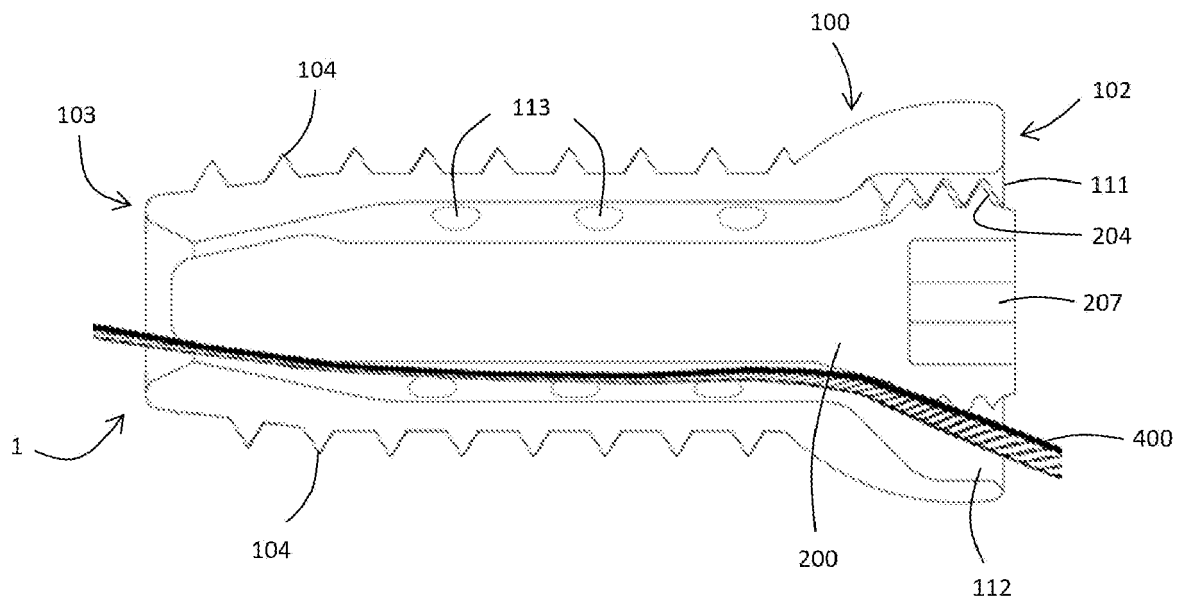


FIGURE 2

[Fig. 3]

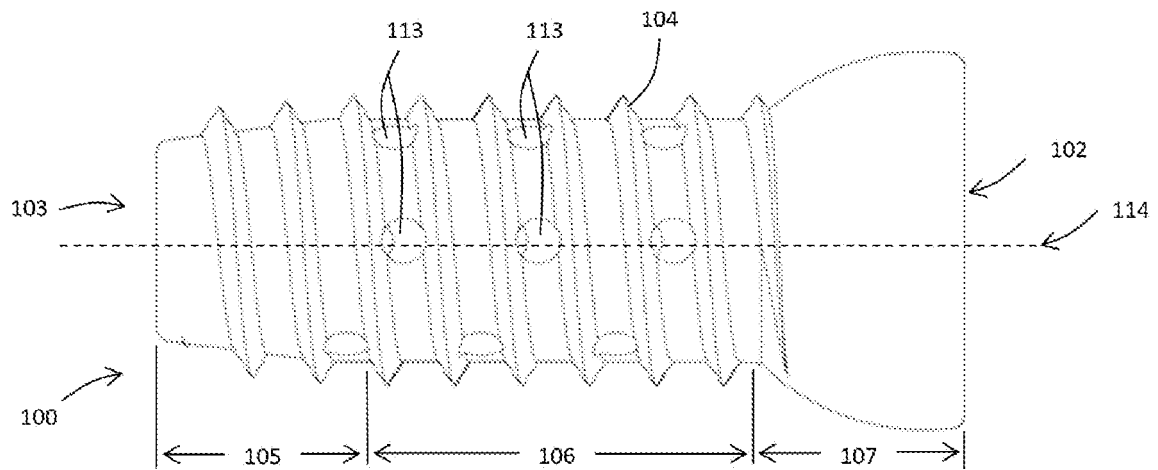


FIGURE 3

[Fig. 4]

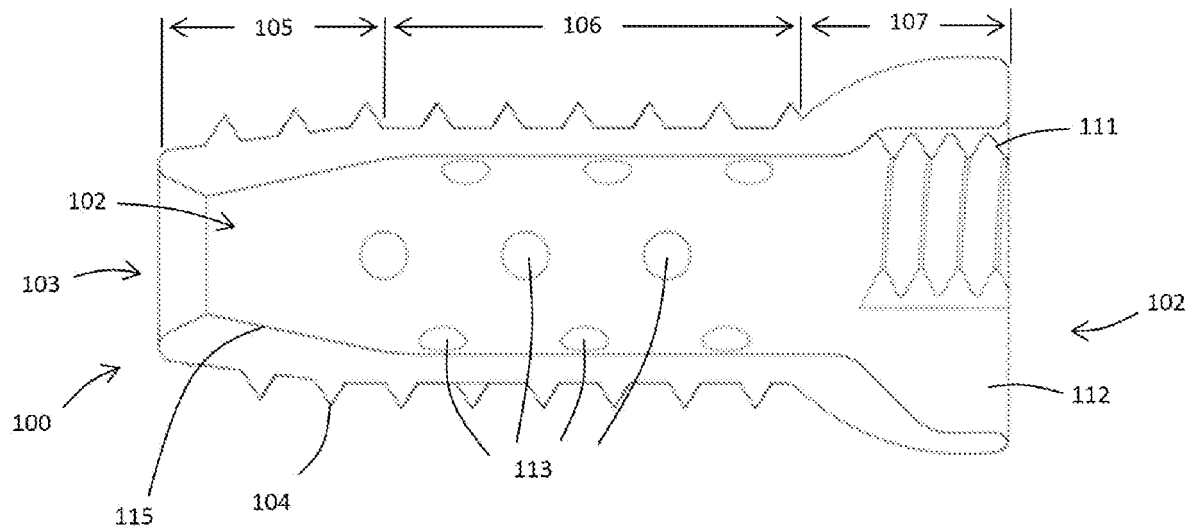


FIGURE 4

[Fig. 5]

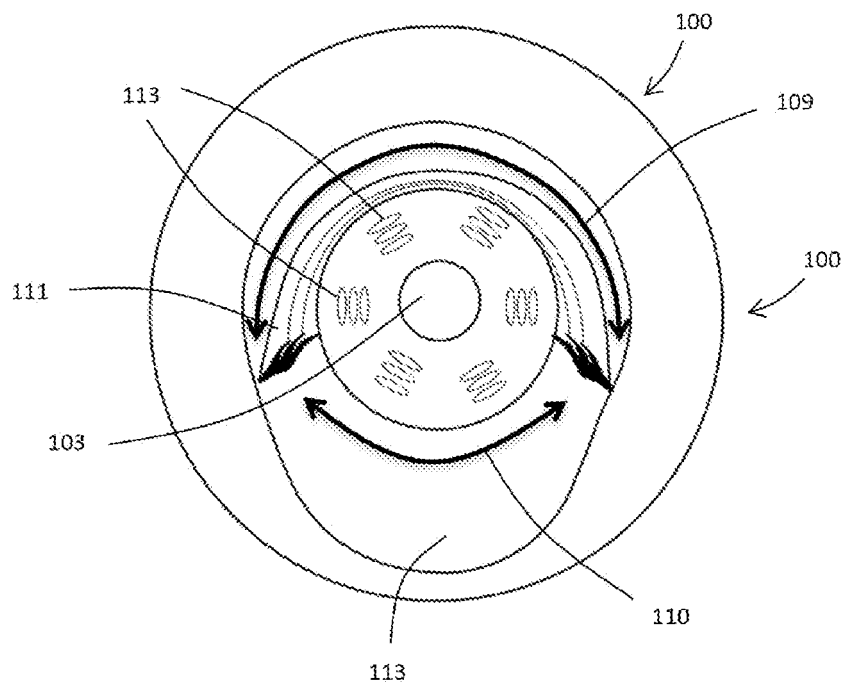


FIGURE 5

[Fig. 6]

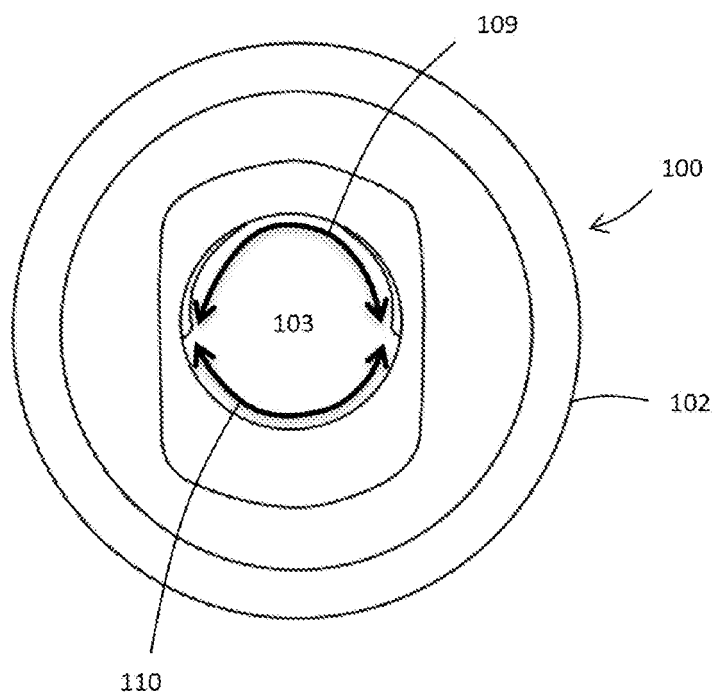


FIGURE 6

[Fig. 7]

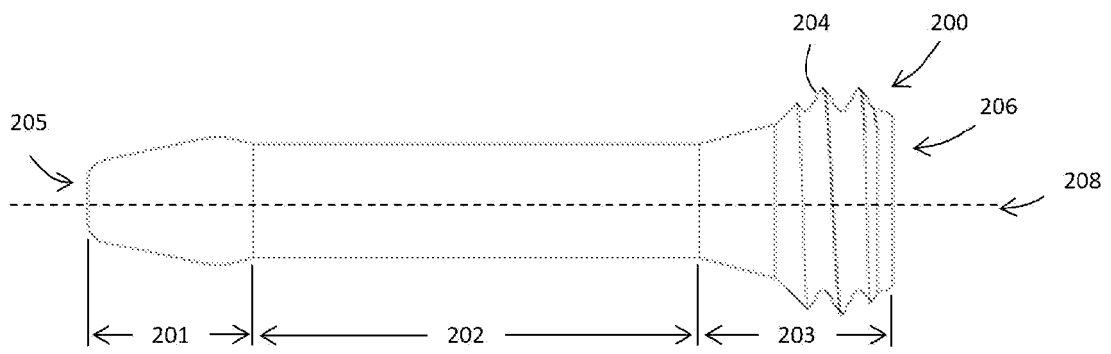


FIGURE 7

[Fig. 8]

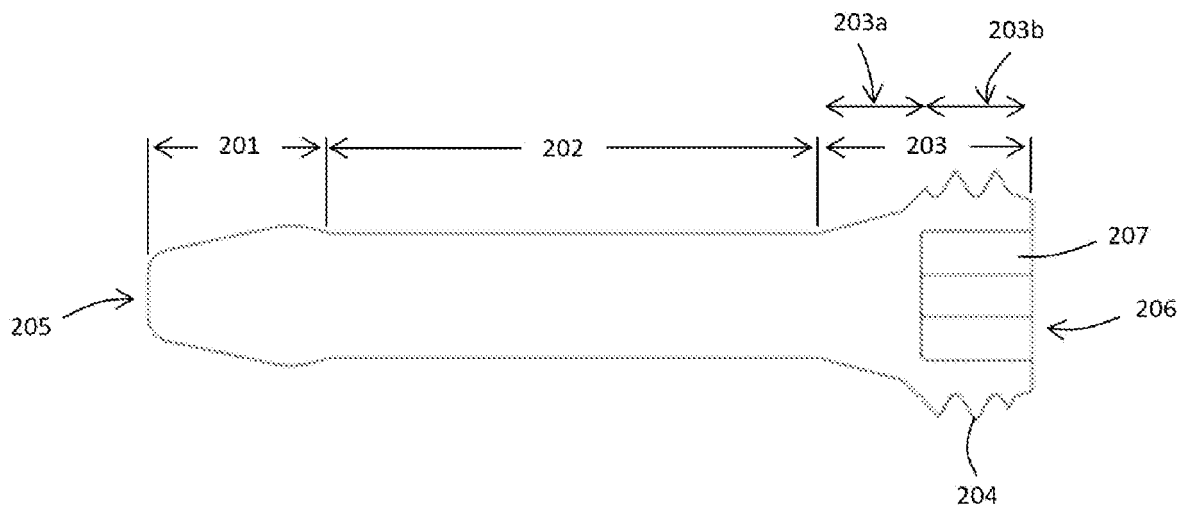


FIGURE 8

[Fig. 9]

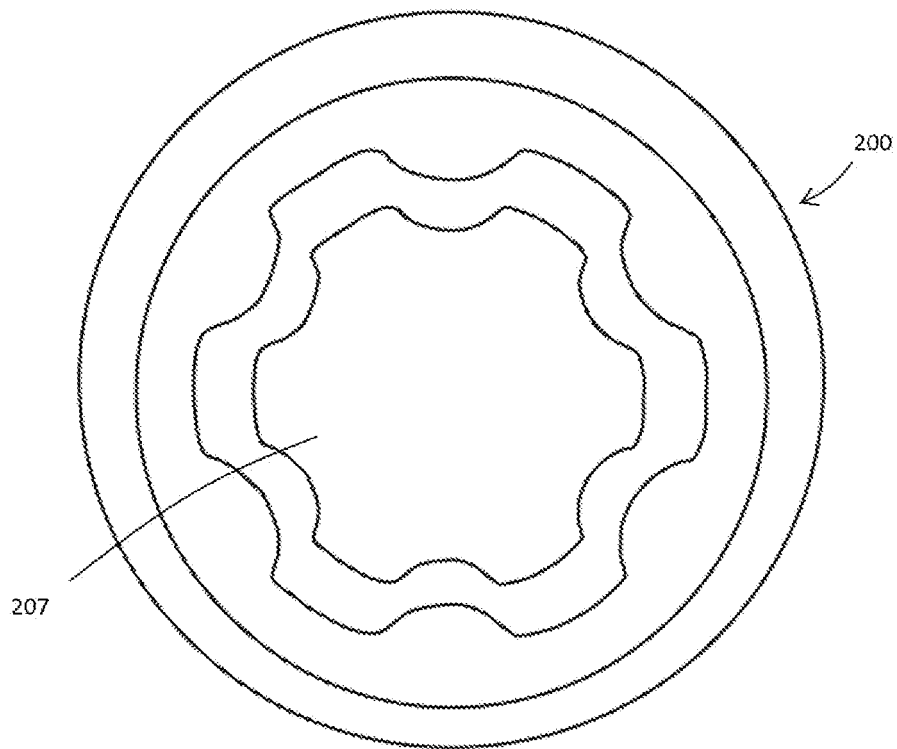


FIGURE 9

[Fig. 10]

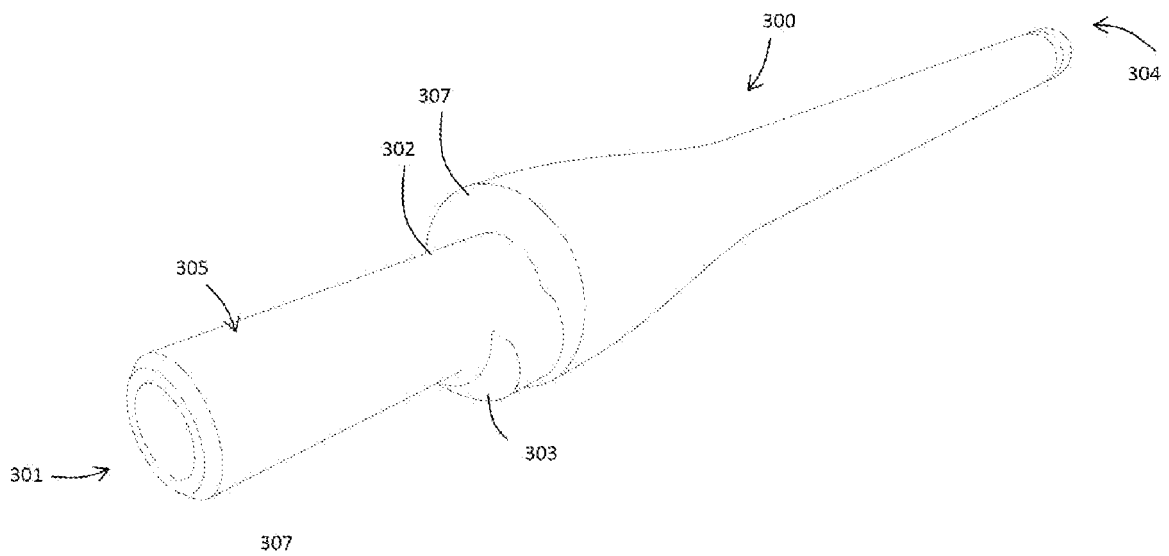


FIGURE 10

[Fig. 11]



FIGURE 11

[Fig. 12]



FIGURE 12

[Fig. 13]

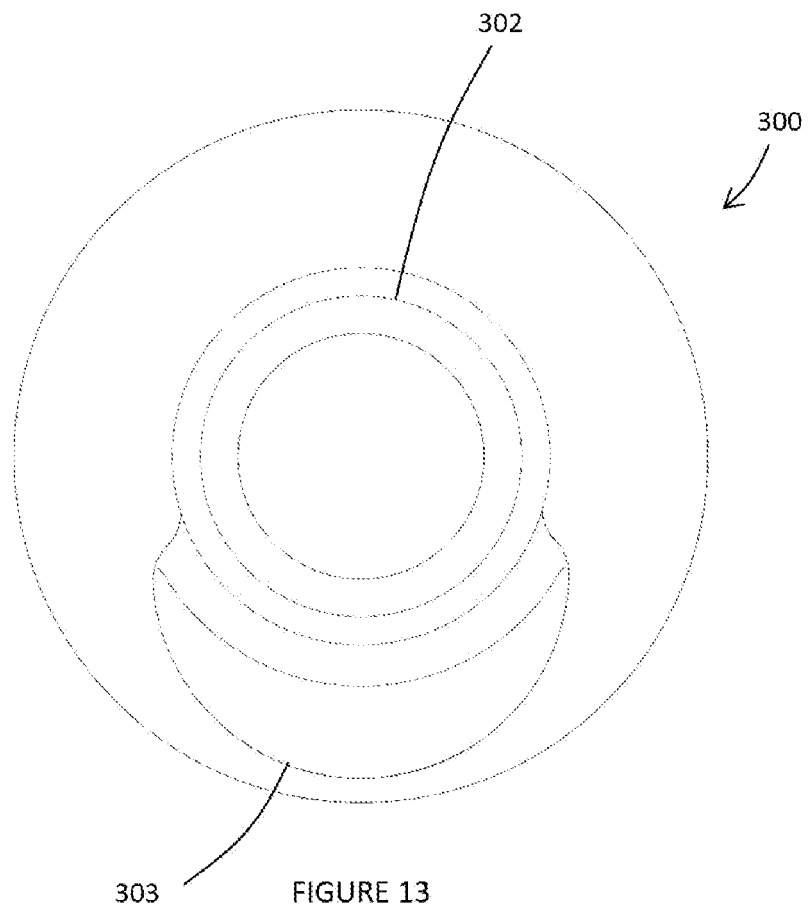
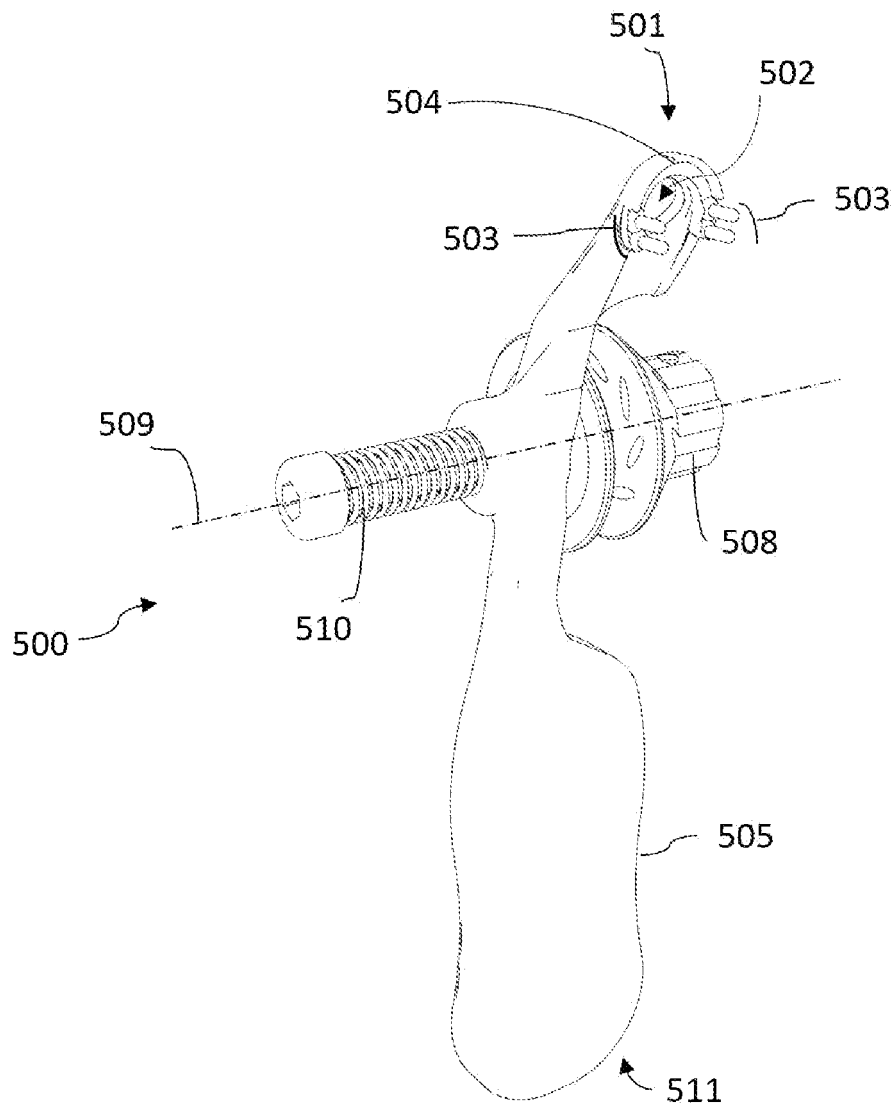
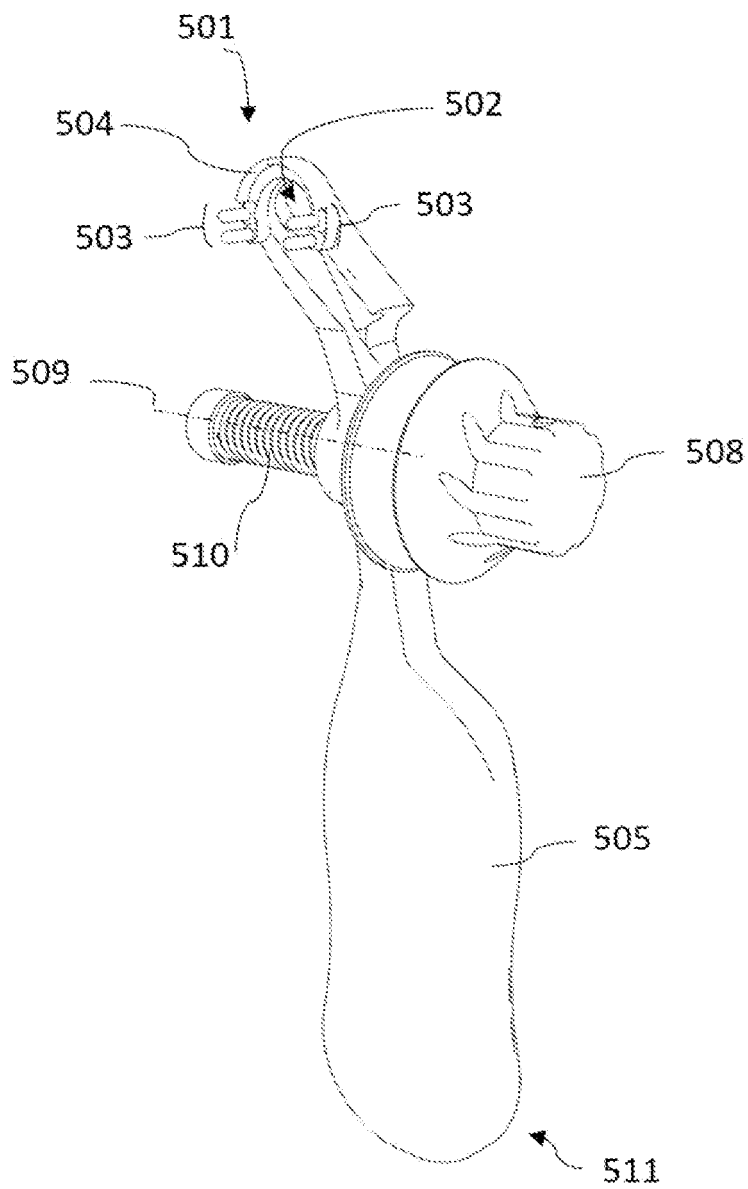


FIGURE 13

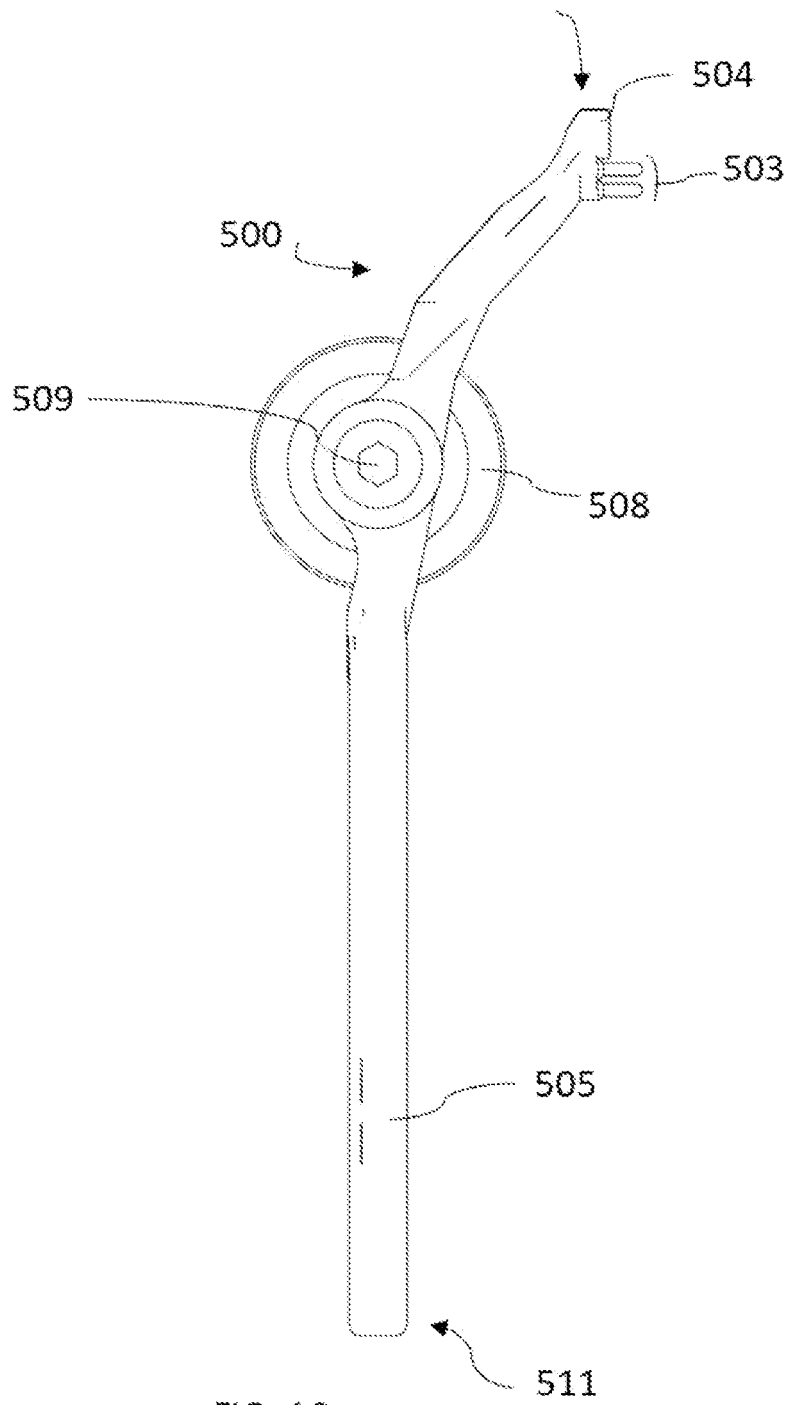
[Fig. 14]

FIG. 14

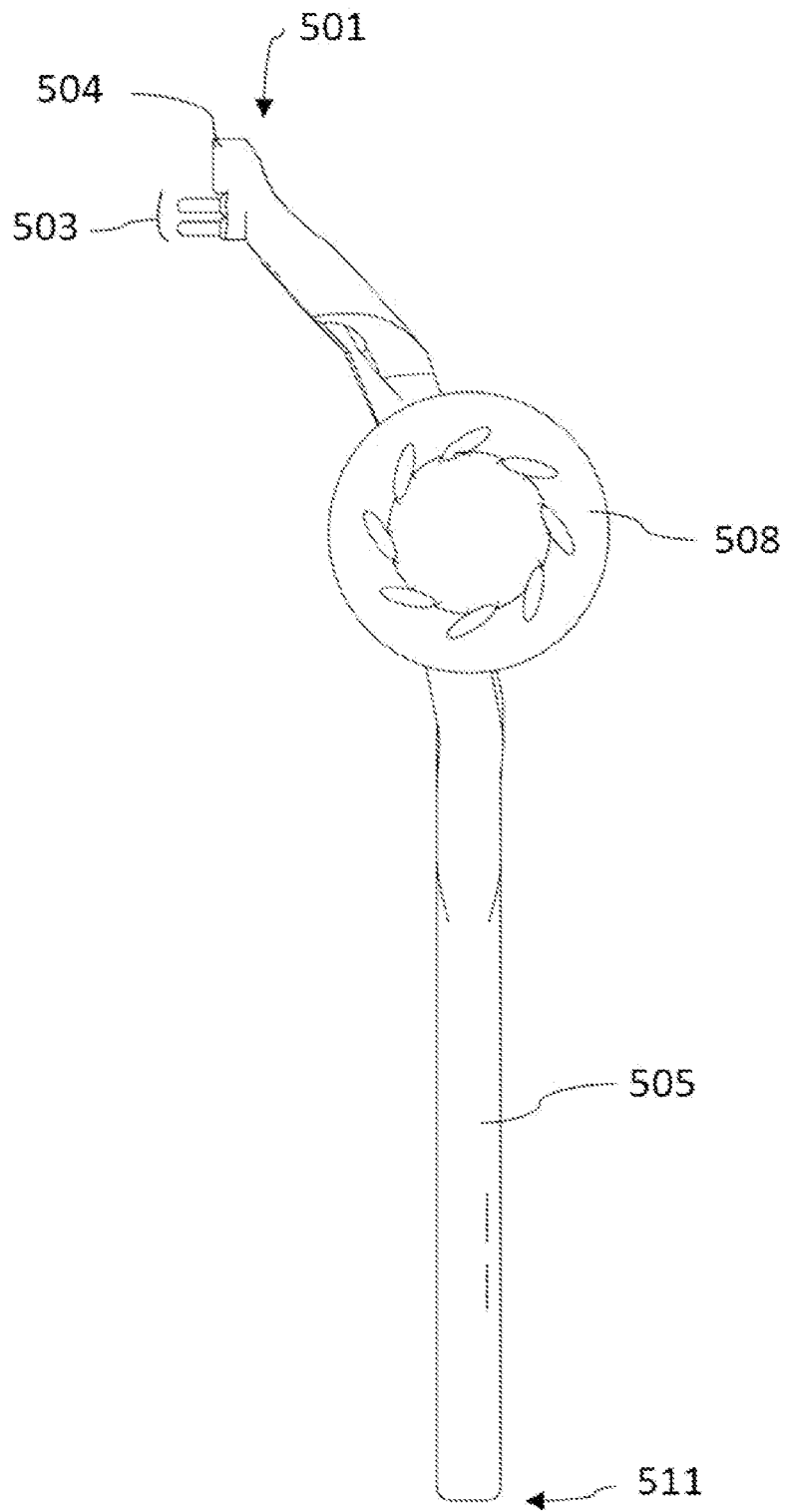
[Fig. 15]

FIG. 15

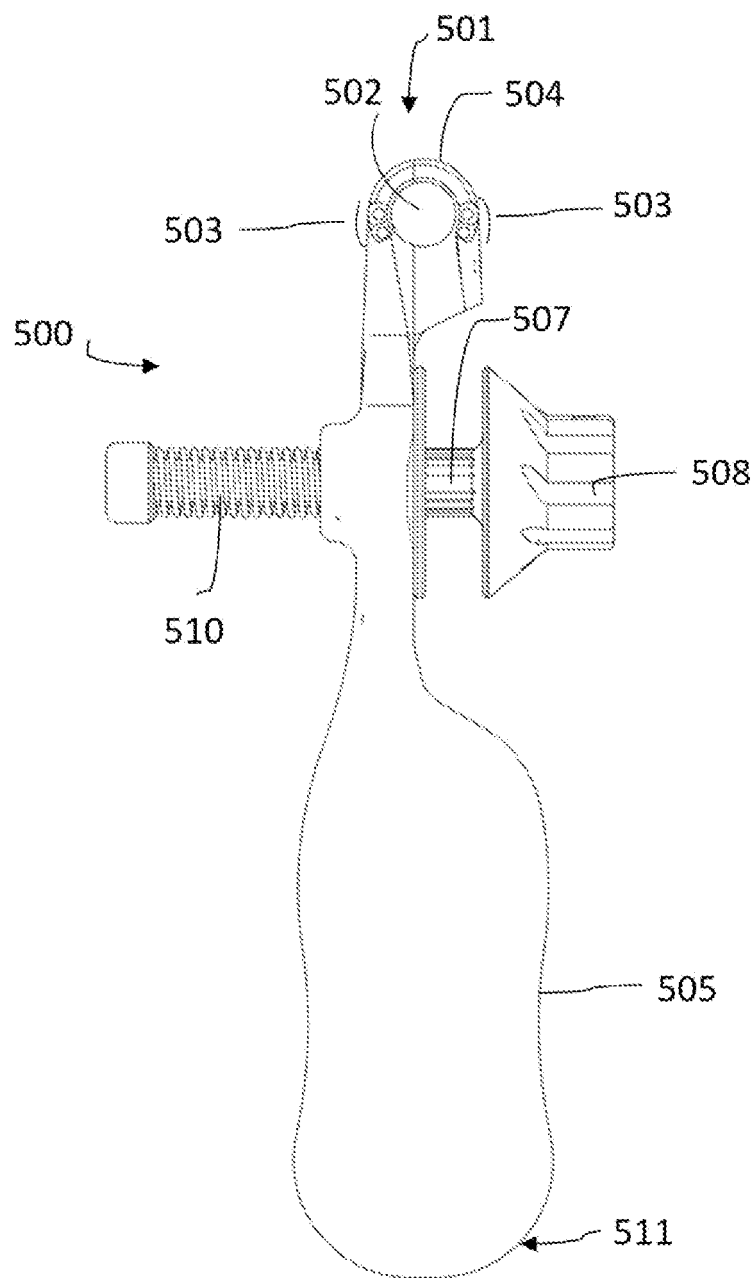
[Fig. 16]

FIG. 16

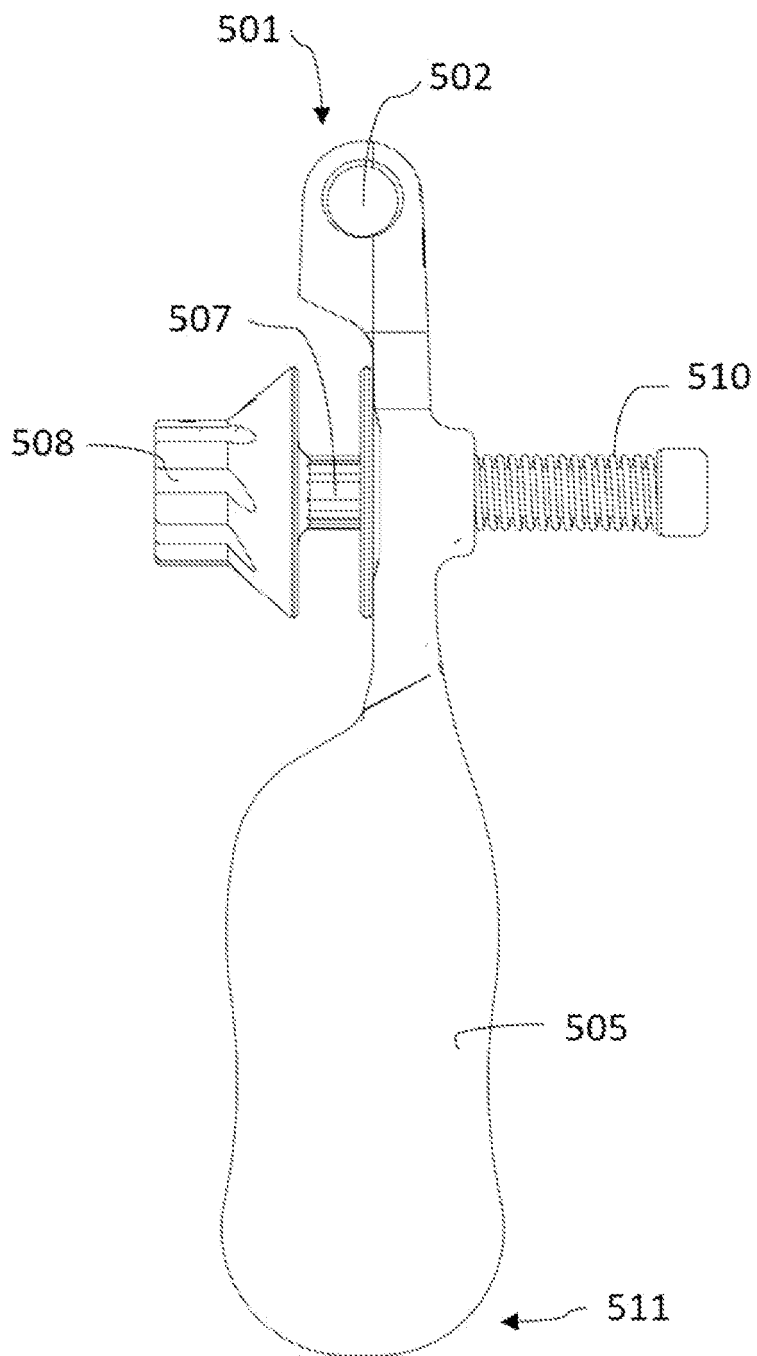
[Fig. 17]

FIG. 17

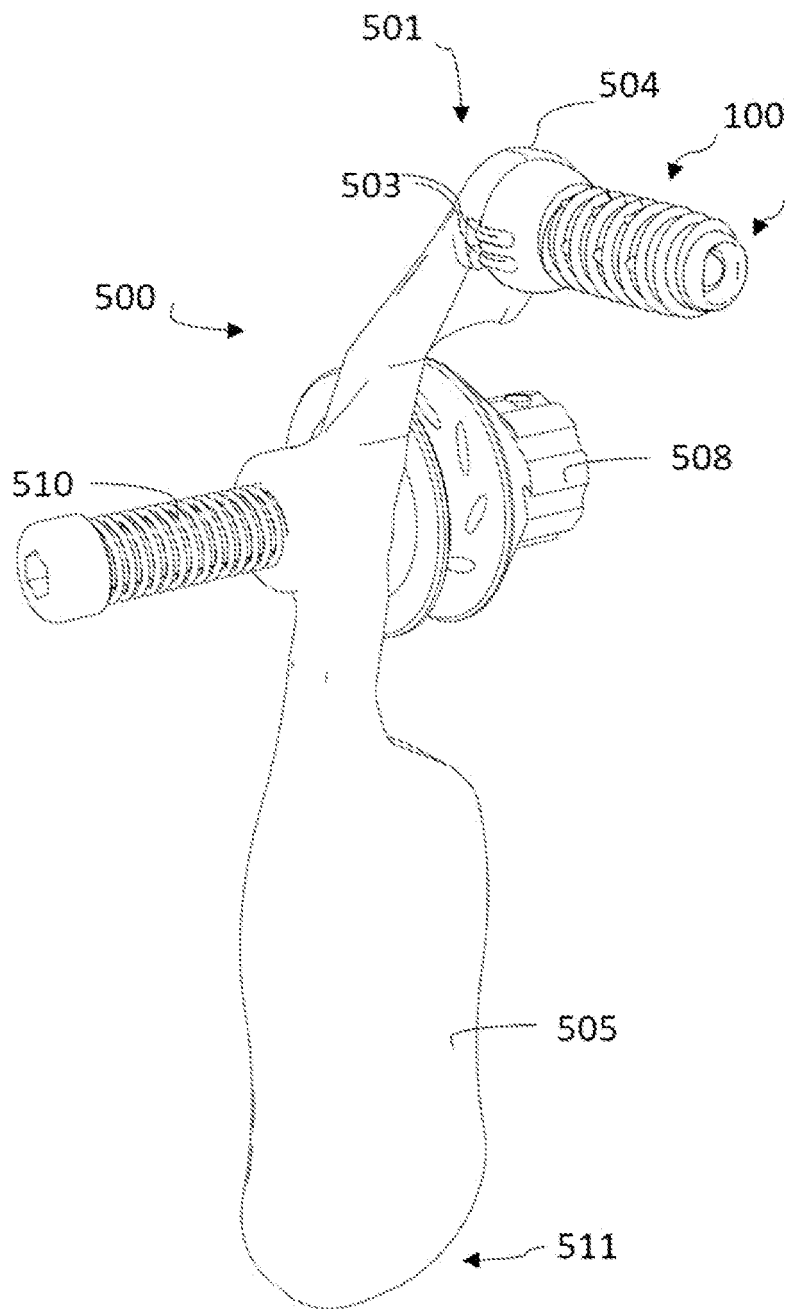
[Fig. 18]

FIG. 18

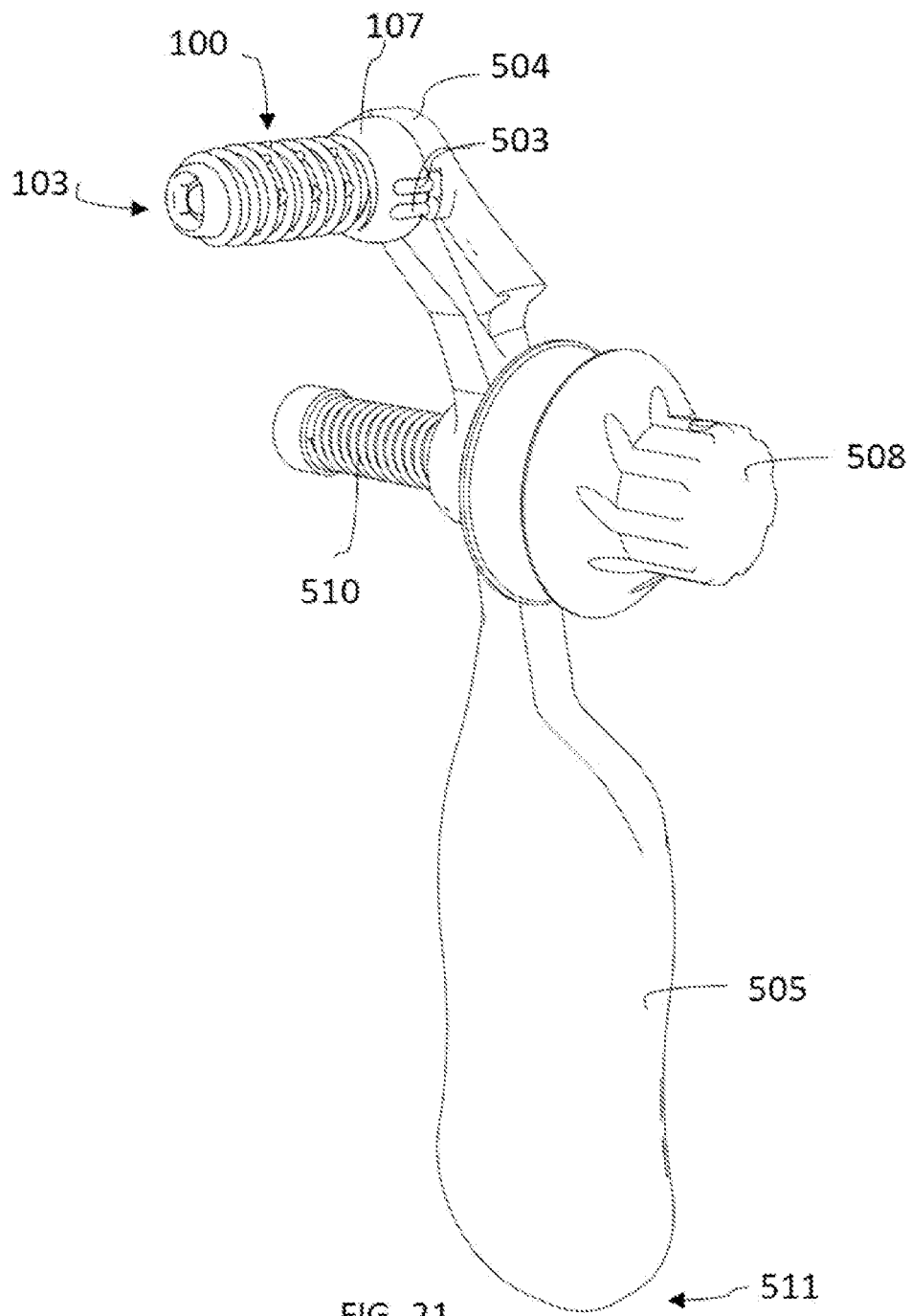
[Fig. 19]

FIG. 19

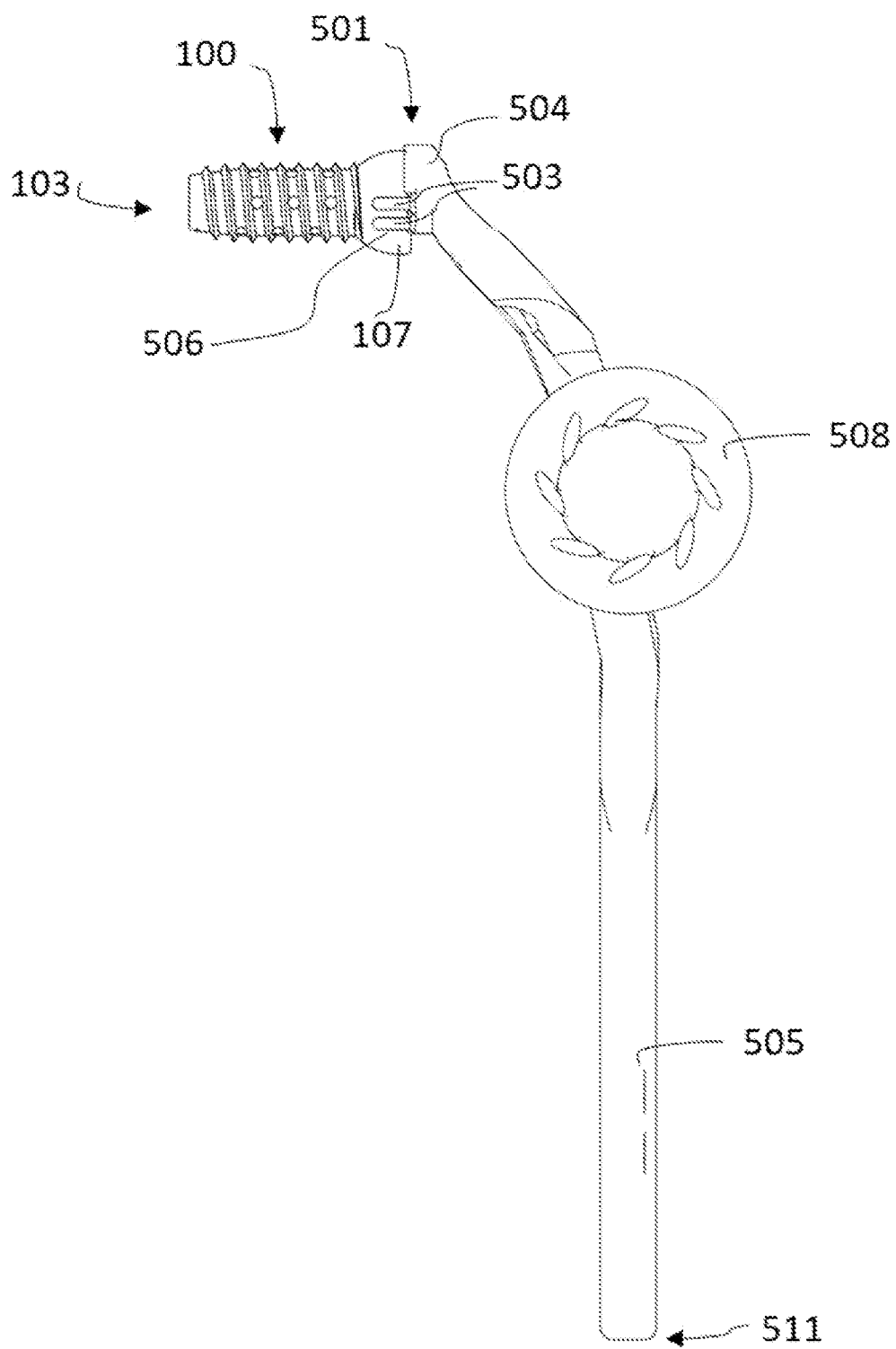
[Fig. 20]

FIG. 20

[Fig. 21]

FIG. 21

[Fig. 22]

FIG. 22

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 919657
FR 2305140

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A, D	FR 2 924 596 A1 (TETTRA TRADING LTD [VG]) 12 juin 2009 (2009-06-12) * page 10, ligne 8 – page 14, ligne 3; figures 1a-9f * * page 17, ligne 30 – page 18, ligne 3 * -----	1-10	A61F 2/08 A61F 2/46
A	US 2010/262185 A1 (GELFAND JEFFREY [US] ET AL) 14 octobre 2010 (2010-10-14) * figures 2, 6-8 * * alinéa [0048] * * alinéa [0054] * -----	1-9	
A	US 2018/098762 A1 (BORDEN PETER SCOTT [US]) 12 avril 2018 (2018-04-12) * abrégé; revendications 1, 2; figures 1-24 * -----	1-10	
A	US 2011/112576 A1 (NGUYEN LINH TUONG [US] ET AL) 12 mai 2011 (2011-05-12) * abrégé; revendications 1-17; figures 1-2B, 13 * -----	1-13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2008/288070 A1 (LO KOKBING [NL]) 20 novembre 2008 (2008-11-20) * le document en entier * -----	1-13	A61F A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 décembre 2023		Portoni, Luisa	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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		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	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2305140 FA 919657**

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 **13-12-2023**
 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
FR 2924596 A1	12-06-2009	FR 2924596 A1	12-06-2009
		FR 2938745 A1	28-05-2010

US 2010262185 A1	14-10-2010	AUCUN	

US 2018098762 A1	12-04-2018	AUCUN	

US 2011112576 A1	12-05-2011	AU 2010319635 A1	31-05-2012
		AU 2016203102 A1	23-06-2016
		CN 102711632 A	03-10-2012
		EP 2498686 A2	19-09-2012
		JP 6637341 B2	29-01-2020
		JP 2013510659 A	28-03-2013
		JP 2016105840 A	16-06-2016
		RU 2012122617 A	20-12-2013
		US 2011112576 A1	12-05-2011
		US 2016235398 A1	18-08-2016
		US 2018049735 A1	22-02-2018
		US 2020337690 A1	29-10-2020
		WO 2011059995 A2	19-05-2011

US 2008288070 A1	20-11-2008	EP 1858446 A1	28-11-2007
		ES 2823699 T3	07-05-2021
		NL 1028292 C2	17-08-2006
		NL 1031170 C2	06-04-2007
		US 2008288070 A1	20-11-2008
		WO 2006088359 A1	24-08-2006
