

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 136 950**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **22 06412**

⑤① Int Cl⁸ : **A 61 B 17/14 (2022.01), A 61 B 17/15**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Ensemble d'instrumentation chirurgicale pour résection osseuse.

②② Date de dépôt : 27.06.22.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.12.23 Bulletin 23/52.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 28.02.25 Bulletin 25/09.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *NOVASTEP Société par actions
simplifiée unipersonnelle — FR.*

⑦② Inventeur(s) : LE BESQUE Rémi, GARNIER Julien,
GLEDEL Grégory, AUGOYARD Romain, AUGOYARD
Marc, BISSUÉL Thimothée, BLACKLIDGE Douglas,
K, BONIFACE Olivier, KANE Justin, M, LUNEAU
Sébastien, MEHDI Nazim, MEUSNIER Tristan,
MUKISH Prikesht, PAREKH Selene, G, RINGUS
Vytautas, M, STEWART Gary, W et VALENTIN
Stéphanie.

⑦③ Titulaire(s) : NOVASTEP Société par actions
simplifiée unipersonnelle.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET GERMAIN ET MAUREAU.

FR 3 136 950 - B1



Description

Titre de l'invention : Ensemble d'instrumentation chirurgicale pour résection osseuse

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte à un ensemble d'instrumentation chirurgicale pour résection osseuse, par exemple pour résection tibio-talienne.

Technique antérieure

[0002] L'arthrodèse est un acte chirurgical qui consiste à bloquer définitivement une articulation afin de la rendre stable et indolore. L'arthrodèse est une procédure courante lorsqu'aucune solution de préservation ou de remplacement des surfaces articulaires ne peut être effectuée.

[0003] Cet acte peut notamment être pratiqué dans des indications d'arthrose ou des cas traumatologiques.

[0004] La difficulté dans ce type d'acte chirurgical consiste à préparer les surfaces articulaires par une résection du cartilage lésé de sorte à créer un emboitement uniforme entre les fragments osseux en vue de leur fusion par ostéosynthèse.

[0005] Cette difficulté est d'autant plus importante qu'il existe de grandes variations anatomiques, limitant ainsi les possibilités d'aide par instrumentation.

[0006] Pour réaliser la résection, le praticien peut utiliser plusieurs outils de résection tels que des fraises chirurgicales (par arthroscopie par exemple), de curettes/rugines/gouges ou bien d'une scie oscillante.

[0007] Ces différentes options de préparation sont toutes réalisées à main levée. Ceci fait donc l'objet d'un fort niveau d'incertitude au moment de la préparation et nécessite, le plus souvent, une longue phase d'ajustement des surfaces.

[0008] Une solution de l'art antérieur pour aider le praticien dans la réalisation adéquate de ses résections osseuses est d'utiliser un ensemble d'instrumentation chirurgicale comprenant un outillage destiné à se fixer sur plusieurs portions de l'os de l'articulation. Ceci permet une stabilisation efficace de l'outillage mais implique une instrumentation encombrante et des incisions supplémentaires.

[0009] Par ailleurs l'ajustement de la position de l'outillage par rapport à l'articulation est généralement réalisé au moyen de multiples mécanismes complexifiant à la fois l'outillage et l'étape d'ajustement.

[0010] Il existe donc un besoin de fournir un ensemble d'instrumentation chirurgical simplifié.

Exposé de l'invention

[0011] L'invention a notamment pour but de pallier au moins l'un de ces inconvénients et

concerne selon un premier aspect un ensemble d'instrumentation chirurgicale pour résection osseuse, par exemple résection tibio-talienne, l'ensemble comprenant :

- un dispositif de résection configuré pour être fixé à au moins un os d'une articulation, par exemple à un tibia et/ou un talus d'une cheville, le dispositif de résection comprenant un cadre,
- un guide de positionnement destiné à être fixé à l'articulation,
- une fenêtre de positionnement configurée pour être connectée au cadre, dans lequel le guide de positionnement et la fenêtre de positionnement sont configurés pour permettre, lorsque le guide de positionnement est fixé à l'articulation, la coopération de la fenêtre de positionnement avec le guide de positionnement, afin de positionner le dispositif de résection par rapport à l'os selon une position de fixation.

- [0012] L'ensemble d'instrumentation chirurgicale selon l'invention permet une stabilisation efficace de l'ensemble sans impliquer une instrumentation encombrante et des incisions supplémentaires.
- [0013] L'ajustement de la position de l'outillage par rapport à l'articulation est réalisé au moyen d'un mécanisme simple et permet de fournir un ensemble d'instrumentation chirurgicale simplifié.
- [0014] Selon d'autres caractéristiques de l'invention, l'ensemble d'instrumentation chirurgicale de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques optionnelles suivantes considérées seules ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.
- [0015] Selon une caractéristique, le dispositif de résection comprend un bras et dans lequel le cadre est connecté à une première extrémité du bras.
- [0016] Selon une caractéristique, la fenêtre de positionnement comprend une fente ayant une forme adaptée pour coopérer avec la forme du guide de positionnement. Par exemple la fente et le guide de positionnement étant configurés pour permettre, lorsque le guide de positionnement est fixé à l'articulation, l'insertion d'une première extrémité du guide de positionnement à travers la fente par déplacement relatif de la fenêtre de positionnement par rapport au guide de positionnement, et le déplacement de la fenêtre de positionnement le long d'au moins une partie du guide de positionnement.
- [0017] Selon une caractéristique, la fenêtre de positionnement est configurée pour être connectée au cadre de manière amovible et l'ensemble comprend au moins une fenêtre de coupe destinée à être connectée au cadre de manière amovible, la fenêtre de coupe comprenant au moins une fente à travers laquelle un élément de coupe osseuse peut passer.
- [0018] Selon une caractéristique, la fenêtre de coupe comprend une première fente et une deuxième fente espacées l'une de l'autre, à travers lesquelles l'élément de coupe osseuse peut passer.

- [0019] Selon une caractéristique, la première fente s'étend selon un angle incliné par rapport à la deuxième fente.
- [0020] Selon une caractéristique, l'ensemble comprend un élément de coupe osseuse.
- [0021] Selon une caractéristique l'élément de coupe osseuse est une lame de scie.
- [0022] Selon une caractéristique, le bras comprend la première extrémité à laquelle est connecté le cadre et une deuxième extrémité libre.
- [0023] Selon une caractéristique, le cadre comprend un corps, le corps comprenant une portion centrale à partir de laquelle s'étendent deux pattes latérales agencées pour recevoir la fenêtre de positionnement, et dans lequel l'ensemble comprend des moyens de connexion de la fenêtre de positionnement au cadre, les moyens de connexion comprenant :
- des premiers moyens de connexion disposés sur la portion centrale du cadre,
 - des deuxièmes moyens de connexion, complémentaires des premiers moyens de connexion configurés pour coopérer avec les premiers moyens de connexion lorsque la fenêtre de positionnement est connectée au cadre.
- [0024] Selon une caractéristique, les deuxièmes moyens de connexion comprennent un moyen de rappel destiné à désengager les deuxièmes moyens de connexion des premiers moyens de connexion de sorte à déconnecter la fenêtre de positionnement du cadre.
- [0025] Selon une caractéristique, la fenêtre de positionnement comprend un corps et des moyens de préhension s'étendant en saillie du corps, les moyens de préhension étant agencés de sorte à manipuler la fenêtre de positionnement au moyen d'un pouce et d'un index d'un utilisateur.
- [0026] Selon une caractéristique, les deux fentes de la fenêtre de coupe, dite première fenêtre de coupe, sont espacées l'une de l'autre par une première distance et l'ensemble comprend une deuxième fenêtre de coupe destinée à être connectée au cadre et comprenant deux fentes étant espacées l'une de l'autre par une deuxième distance différente de la première distance.
- [0027] Selon une caractéristique, le guide de positionnement comprend une lame.
- [0028] Selon un deuxième aspect l'invention se rapporte à un procédé de résection osseuse, par exemple résection tibio-talienne, mis en œuvre au moyen d'un tel ensemble d'instrumentation chirurgicale.
- [0029] Le procédé comprend les étapes de :
- [0030] - fixation du guide de positionnement à l'articulation,
- [0031] - coopération entre la fenêtre de positionnement et le guide de positionnement afin de positionner le dispositif de résection par rapport à l'os selon une position de fixation.
- [0032] Le procédé selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des étapes optionnelles suivantes considérées seules ou selon toutes les combinaisons techniquement

possibles :

- [0033] – insertion, lorsque le guide de positionnement est fixé à l'articulation, de la première extrémité du guide de positionnement à travers la fente de la fenêtre de positionnement par déplacement relatif de la fenêtre de positionnement par rapport au guide de positionnement et déplacement de la fenêtre de positionnement le long de l'au moins une partie du guide de positionnement, la deuxième extrémité du guide de positionnement étant fixée à l'articulation ;
- [0034] – connexion de la fenêtre de positionnement au cadre ;
- [0035] - fixation du dispositif de résection à un os ;
- [0036] - retrait du guide de positionnement de l'articulation ;
- [0037] - déconnexion de la fenêtre de positionnement du cadre, et connexion de la fenêtre de coupe au cadre ;
- [0038] - fixation du dispositif de résection à un deuxième os de l'articulation, avant l'étape de connexion de la fenêtre de coupe au cadre ;
- [0039] - résection osseuse réalisée par un passage de l'élément de coupe osseuse à travers des fentes de la fenêtre de coupe ;
- [0040] - déconnexion de la fenêtre de coupe, dite première fenêtre de coupe, du cadre et connexion de la deuxième fenêtre de coupe au cadre, les deux fentes de la première fenêtre de coupe étant espacées l'une de l'autre par une première distance et les fentes de la deuxième fenêtre de coupe étant espacées l'une de l'autre par une deuxième distance différente de la première distance ;
- [0041] - résection osseuse réalisée par un passage de l'élément de coupe osseuse au travers des fentes de la deuxième fenêtre de coupe.

Brève description des dessins

- [0042] [Fig.1] La [Fig.1] est une illustration d'un dispositif de résection d'un ensemble d'instrumentation chirurgicale selon la présente invention comprenant un cadre et un moyen de manipulation.
- [0043] [Fig.2] La [Fig.2] représente une fenêtre de positionnement de l'ensemble d'instrumentation chirurgicale selon la présente invention.
- [0044] [Fig.3] La [Fig.3] représente des moyens de connexion de la fenêtre de positionnement au cadre de l'ensemble d'instrumentation chirurgicale dans la position de mise en place selon la présente invention.
- [0045] [Fig.4] La [Fig.4] représente les moyens de connexion de la fenêtre de positionnement au cadre de l'ensemble d'instrumentation chirurgicale dans la position de verrouillage de la fenêtre selon la présente invention.
- [0046] [Fig.5] La [Fig.5] représente les moyens de connexion de la fenêtre de positionnement au cadre dans la position de mise en place de la fenêtre selon une variante

de réalisation de l'invention.

- [0047] [Fig.6] La [Fig.6] représente les moyens de connexion de la fenêtre de positionnement au cadre dans la position de verrouillage de la fenêtre selon la variante de réalisation de l'invention.
- [0048] [Fig.7] La [Fig.7] représente un guide de positionnement de l'ensemble d'instrumentation chirurgicale selon la présente invention.
- [0049] [Fig.8] La [Fig.8] représente une fenêtre de coupe de l'ensemble d'instrumentation chirurgicale selon la présente invention.
- [0050] [Fig.9] La [Fig.9] représente la fenêtre de positionnement et la fenêtre de coupe de l'ensemble d'instrumentation superposées l'une sur l'autre, la fenêtre de positionnement étant visible par transparence.
- [0051] [Fig.10] La [Fig.10] représente deux fenêtres de coupe de l'ensemble d'instrumentation chirurgicale selon la présente invention.
- [0052] [Fig.11] La [Fig.11] représente des résections osseuses réalisées au moyen des fenêtres de coupe de la [Fig.10].
- [0053] [Fig.12] La [Fig.12] représente deux fenêtres de coupe de l'ensemble d'instrumentation chirurgicale selon une variante de réalisation de l'invention.
- [0054] [Fig.13] La [Fig.13] représente une étape d'un procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle une ligne articulaire est déterminée.
- [0055] [Fig.14] La [Fig.14] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle le guide de positionnement est fixé à une articulation.
- [0056] [Fig.15] La [Fig.15] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle une connexion entre la fenêtre de positionnement et le cadre du dispositif de résection est réalisée.
- [0057] [Fig.16] La [Fig.16] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle la fenêtre de positionnement est connectée au cadre.
- [0058] [Fig.17] La [Fig.17] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle le dispositif de résection osseuse coopère avec le guide de positionnement.
- [0059] [Fig.18] La [Fig.18] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle le dispositif de résection est fixé à un os.
- [0060] [Fig.19] La [Fig.19] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle le dispositif de résection est fixé à l'os
- [0061] [Fig.20] La [Fig.20] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle le guide de positionnement est retiré de l'articulation.
- [0062] [Fig.21] La [Fig.21] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle la fenêtre de positionnement est déconnectée du cadre.
- [0063] [Fig.22] La [Fig.22] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la

présente invention dans laquelle le dispositif de résection est fixé à un deuxième os.

[0064] [Fig.23] La [Fig.23] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle une connexion entre la fenêtre de coupe et le cadre du dispositif de résection est réalisée.

[0065] [Fig.24] La [Fig.24] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle la fenêtre de coupe est connectée au cadre.

[0066] [Fig.25] La [Fig.25] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle une coupe osseuse d'un os est réalisée au moyen d'un élément de coupe osseuse.

[0067] [Fig.26] La [Fig.26] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle une coupe osseuse d'un deuxième os est réalisée au moyen d'un élément de coupe osseuse.

[0068] [Fig.27] La [Fig.27] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle la fenêtre de coupe est déconnectée du cadre.

[0069] [Fig.28] La [Fig.28] représente une étape du procédé de résection osseuse selon la présente invention dans laquelle le dispositif de résection est retiré des os.

[0070] [Fig.29] La [Fig.29] représente un exemple d'arthrodèse réalisée par un montage paque et vis.

Description des modes de réalisation

[0071] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description nullement limitative qui suit et des figures annexées qui illustrent de manière schématique plusieurs modes de réalisation de l'ensemble d'instrumentation chirurgicale selon l'invention.

[0072] Par souci de simplification, les éléments identiques sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

[0073] Un ensemble d'instrumentation chirurgicale 1 est illustré à la [Fig.18]. L'ensemble comprend :

[0074] - un dispositif de résection 3 comprenant un cadre 5, le dispositif de résection 3 est configuré pour être fixé à au moins un os 7 d'une articulation, par exemple à un tibia 7a et/ou un talus 7b d'une cheville,

[0075] - un guide de positionnement 9 destiné à être fixé à l'articulation, et

[0076] - une fenêtre de de positionnement 11 configuré pour être connecté au cadre 5.

[0077] Le guide de positionnement 9 et la fenêtre de positionnement 11 sont configurés pour permettre, lorsque le guide de positionnement 9 est fixé à l'articulation, la coopération de la fenêtre de positionnement 11 avec le guide de positionnement 9 afin de positionner le dispositif de résection 3 par rapport à l'os selon une position de fixation, lorsque la fenêtre de positionnement est fixée au cadre 5.

- [0078] On entend par position de fixation, la position finale du dispositif de résection dans laquelle la résection osseuse peut être réalisée. On entend par résection osseuse une coupe osseuse.
- [0079] Le guide de positionnement 9 et la fenêtre de positionnement 11 permettent d'assurer un positionnement adéquat du dispositif de résection 3 comprenant le cadre 5 par rapport à un os. Une fois le dispositif de résection 3 positionné, le dispositif de résection 3 peut être fixé à l'os et la résection osseuse peut être réalisée. Le positionnement du dispositif de résection 3 par l'intermédiaire du guide de positionnement 9 et de la fenêtre de positionnement 11 permet d'assurer que la résection osseuse sera réalisée de manière adéquate.
- [0080] Le dispositif de résection 3 est illustré à la [Fig.1].
- [0081] Dans le présent exposé, le dispositif de résection comprend un cadre 5.
- [0082] Le cadre 5 comprend un corps 12 qui comprend une portion centrale 14 à partir de laquelle s'étendent deux pattes latérales 16, 18.
- [0083] Chacune des pattes 16, 18 comprend une première extrémité 16', 18', proximale à la portion centrale 14 et une deuxième extrémité 16'', 18'' distale à la portion centrale 14.
- [0084] Par exemple, les deuxièmes extrémités 16'', 18'' distales sont libres.
- [0085] Par exemple, la portion centrale 14 et les deux pattes latérales 16, 18 peuvent être agencés de sorte à ce que les deux pattes latérales 16, 18 s'étendent à distance l'une de l'autre, par exemple de sorte que les deuxièmes extrémités 16'', 18'' distales s'étendent à distance l'une de l'autre, par exemple de sorte que le cadre 5, par exemple le corps 12, présente une forme en « U ».
- [0086] Chacune des pattes 16, 18 peut comprendre une première partie proximale à la portion centrale 14 et une deuxième partie distale à la portion centrale 14. Chacune des pattes peut en outre comprendre une partie intermédiaire reliant la première partie proximale et la deuxième partie distale.
- [0087] Par exemple, les parties distales des pattes 16, 18 s'étendent, l'une par rapport à l'autre, à une distance supérieure à la distance à laquelle s'étendent l'une par rapport à l'autre les parties proximales des pattes 16, 18.
- [0088] Par exemple, chacune des premières parties proximales des pattes 16, 18 comprend la première extrémité 16', 18' proximale, et chacune des deuxièmes parties distales des pattes 16, 18 comprend la deuxième extrémité 16'', 18'' distale.
- [0089] Le cadre 5 est configuré pour être fixé à au moins un os 7 de l'articulation, par exemple au tibia 7a et/ou au talus 7b de la cheville ([Fig.18]).
- [0090] Dans le présent exposé, le cadre 5 permet de fixer le dispositif de résection audit au moins un os de l'articulation.
- [0091] A cet effet, au moins une ouverture 20 peut être ménagée dans le cadre 5 de sorte à

permettre un passage d'un moyen de fixation approprié à travers ladite au moins une ouverture 20 jusqu'à un os de l'articulation de sorte à fixer le cadre 5 à l'os de l'articulation.

- [0092] Le moyen de fixation est destiné à s'ancrer dans l'os de sorte à fixer le cadre 5 à l'os.
- [0093] Tout moyen de fixation adéquat peut être utilisé. Par exemple, le moyen de fixation peut être une broche 24 ([Fig.27]) telle qu'une broche de positionnement sphérique.
- [0094] Dans le présent exposé, le cadre 5 peut être fixé à la fois au tibia et au talus de l'articulation de la cheville ([Fig.22]).
- [0095] A cet effet, une ouverture 20 est ménagée dans chacune des extrémités proximales 16', 18' et distales 16'', 18'' des pattes du cadre 5. Les ouvertures ménagées dans les extrémités proximales des pattes du cadre 5 sont configurées pour permettre un passage d'une broche 24 à travers chacune de ces ouvertures jusqu'à un premier os, par exemple le tibia, de sorte à fixer le cadre audit premier os ([Fig.18]). Les ouvertures ménagées dans les extrémités distales des pattes du cadre 5 sont configurées pour permettre un passage d'une broche 24 à travers chacune de ces ouvertures jusqu'à un deuxième os, par exemple le talus de sorte à fixer le dispositif de résection audit deuxième os ([Fig.22]).
- [0096] Comme l'illustre la [Fig.15], les pattes latérales 16, 18 du cadre 5 sont agencées de sorte à recevoir la fenêtre de positionnement 11.
- [0097] Par exemple, les pattes 16, 18 et la portion centrale 14 du cadre 5 définissent un logement 26, par exemple en forme de « U », destiné à recevoir au moins en partie la fenêtre de positionnement 11.
- [0098] Le cadre 5 peut être fourni dans des tailles et des formes différentes mais appropriées afin de fournir un logement de réception adéquat à la fenêtre de positionnement 11.
- [0099] Une telle fenêtre de positionnement 11 est illustrée à la [Fig.2].
- [0100] La fenêtre de positionnement 11 est configurée pour être reçue dans le logement 26 formé entre les pattes 16, 18 du cadre 5.
- [0101] Dans le présent exposé, la fenêtre de positionnement 11 comprend un corps 28 comprenant une première portion 30, dite portion supérieure et une deuxième portion 32 dite portion inférieure, opposées l'une à l'autre, et entre lesquelles s'étendent deux pattes latérales 34, 36.
- [0102] Lors du montage de la fenêtre de positionnement 11 et du cadre 5, la fenêtre de positionnement 11 peut coopérer avec le cadre 5.
- [0103] A cet effet, la portion supérieure 30 de la fenêtre de positionnement peut présenter des renforcements 31 destinés à venir en butée avec des parois 140 du cadre 5 qui font saillie de la portion centrale 14 du cadre 5. Par exemple, les ouvertures 20 du cadre qui sont destinées à recevoir les broches 24 peuvent être ménagées dans ces parois 140 ([Fig.1]). En outre, la portion inférieure 32 de la fenêtre de positionnement 11 peut

comprendre des prolongements 320 destinés à venir en butée avec des parois 180 du cadre 5, par exemple du corps 12, qui font saillie des parties distales des pattes 16, 18 du cadre 5. Par exemple, les ouvertures 20 du cadre qui sont destinées à recevoir les broches 24 peuvent être ménagées dans ces parois 180 ([Fig.1]).

- [0104] La portion supérieure 30, la portion inférieure 32 et les deux pattes latérales 34, 36 de la fenêtre de positionnement définissent un espace 38.
- [0105] Cet espace 38 permet d'avoir un minimum de visibilité de l'articulation et du résultat des étapes préparatoires. L'espace 38 permet également de limiter les contacts entre la fenêtre de positionnement 11 et la face antérieure du tibia.
- [0106] La fenêtre de positionnement 11 est configurée pour être connectée au cadre 5.
- [0107] Par configurée pour être connectée au cadre on entend par exemple que la fenêtre de positionnement 11 est configurée pour être fixée au cadre 5, par exemple solidarisé au cadre 5.
- [0108] A cet effet, l'ensemble d'instrumentation chirurgicale 1 comprend des moyens de connexion de la fenêtre de positionnement 11 au cadre 5.
- [0109] Par exemple les moyens de connexion sont des moyens de connexions amovibles de sorte que la fenêtre de positionnement 11 est connectée avec le cadre 5 de manière amovible.
- [0110] Comme l'illustre les figures 3 et 4, les moyens de connexion comprennent des premiers moyens de connexion 40 disposés au niveau de la portion centrale 14 du cadre 5, et des deuxièmes moyens de connexion 42, complémentaires des premiers moyens de connexion 40 configurés pour coopérer avec les premiers moyens de connexion 40 lorsque la fenêtre de positionnement 11 est connectée au cadre 5 ([Fig.3]).
- [0111] Par exemple, les premiers moyens de connexion 40 comprennent une ouverture 40' délimitée par une paroi pourvue d'un taraudage. L'ouverture 40' est ménagée dans la portion centrale 14 du cadre 5. Dans la suite de la description, cette ouverture sera nommée ouverture taraudée 40'.
- [0112] Par ailleurs, les deuxièmes moyens de connexion 42 comprennent une molette 42' configurée pour coopérer avec ledit taraudage. Par exemple au moins une partie de la molette est configurée pour être vissée dans l'ouverture taraudée 40'.
- [0113] La molette 42' comprend une partie supérieure 42'a, permettant sa manipulation, une zone centrale 42'b et une extrémité 42'c pourvue d'un filetage complémentaire du taraudage de l'ouverture taraudée 40' ([Fig.3]).
- [0114] Par exemple, la partie supérieure 42'a et la zone centrale 42'b présentent chacune une forme sensiblement cylindrique.
- [0115] Pour permettre la coopération entre l'extrémité 42'c de la molette 42' et l'ouverture taraudée 40', une ouverture 44 est ménagée dans la fenêtre de positionnement 11 (

[Fig.2]). L'ouverture 44 est configurée pour permettre un passage de l'extrémité 42'c de la molette 42' dans ladite ouverture 44 de la fenêtre de positionnement jusqu'à l'ouverture taraudée 40' du cadre 5 ([Fig.4]).

[0116] Par exemple l'ouverture 44 est ménagée dans la portion supérieure 30 de la fenêtre de positionnement 11.

[0117] L'ouverture 44 ménagée dans la portion supérieure de la fenêtre de positionnement 11 est destinée à être agencée en regard de l'ouverture taraudée 40' du cadre 5 lorsque la fenêtre de positionnement 11 coopère avec le cadre 5.

[0118] La molette 42' peut être manipulée via sa partie supérieure 42'a de sorte que son extrémité pourvue du filetage 42'c passe dans l'ouverture 44 de la fenêtre de positionnement 11 ([Fig.4]) et s'engage dans l'ouverture taraudée 40' du cadre 5. La molette 42' peut être alors vissée par une mise en rotation de la molette 42' de sorte à faire coopérer le filetage de la molette et le taraudage de l'ouverture taraudée 40'. Ceci permet de connecter la fenêtre de positionnement 11 au cadre 5 ([Fig.4]).

[0119] Selon un mode de réalisation illustré aux figures 5 et 6, la molette 42' peut comprendre un moyen de rappel 47. Le moyen de rappel 47 est destiné à désengager l'extrémité pourvue du filetage 42'c de la molette 42' du cadre 5 et notamment de l'ouverture taraudée 40' du cadre 5.

[0120] Par exemple le moyen de rappel est agencé sur la zone centrale 42'b de la molette 42'.

[0121] Comme illustré aux figures 5 et 6, le moyen de rappel 47 peut être un ressort 47', par exemple un ressort de compression.

[0122] La [Fig.6] illustre l'ensemble 1 selon le présent exposé dans lequel la molette 42' est vissée dans l'ouverture taraudée 40' du cadre 5. Lors du vissage de la molette dans l'ouverture taraudée 40', la molette applique une contrainte sur le ressort 47' qui passe d'un état libre ([Fig.5]) à un état comprimé ([Fig.6]).

[0123] Lorsque la fenêtre de positionnement 11 est connectée au cadre 5, le ressort 47' est dans un état comprimé.

[0124] Lorsque la molette 42' est dévissée de l'ouverture taraudée 40', la molette 42' n'applique plus de contrainte sur le ressort. Le ressort 47' se détend et entraîne la molette 42' en dehors de l'ouverture taraudée 40' de sorte que la molette 42' soit désengagée de l'ouverture taraudée 40' ([Fig.5]).

[0125] Cette configuration permet de faciliter la déconnexion de la fenêtre de positionnement 11 et du cadre 5.

[0126] Les moyens de connexion présentés ci-dessus (tel que la molette comprenant le filetage et l'ouverture taraudée) ne sont pas limitatifs et tout autre moyen de connexion, par exemple amovibles peuvent être utilisés.

[0127] Dans le présent exposé, la fenêtre de positionnement 11 comprend des moyens de

préhension 46 ([Fig.2]) s'étendant en saillie du corps 28 de la fenêtre de positionnement 11. Les moyens de préhension 46 sont agencés de sorte à manipuler la fenêtre de positionnement 11 au moyen d'un pouce et d'un index d'un utilisateur.

[0128] Par exemple, les moyens de préhension 46 sont agencés de sorte qu'ils présentent chacun une première face 46' agencée en regard l'une de l'autre et une deuxième face 46'' opposée à la première face 46'. Les deuxièmes faces 46'' étant destinées à recevoir un pouce ou un index de l'utilisateur.

[0129] Par exemple les deuxièmes faces 46'' comprennent une forme adaptée pour être manipulée par un pouce et un index de l'utilisateur.

[0130] Par exemple les deuxièmes faces 46'' comprennent une forme concave.

[0131] Dans le présent exposé, la fenêtre de positionnement 11 comprend deux moyens de préhension 46.

[0132] Par exemple, un premier moyen de préhension 46 est agencé sur une première patte 34 de la fenêtre de positionnement et un deuxième moyen de préhension 46 est agencé sur une deuxième patte 36 de la fenêtre de positionnement.

[0133] Par exemple, les moyens de préhension 46 sont des ergots de saisie 460 qui s'étendent en saillie du corps de la fenêtre de positionnement. Les moyens de préhension sont fixes par rapport au corps.

[0134] Les moyens de préhension permettent une manipulation aisée de la fenêtre de positionnement 11, par exemple lors de la coopération de la fenêtre de positionnement 11 et du cadre 5 en vue de la connexion de la fenêtre de positionnement 11 au cadre 5.

[0135] Lorsque la fenêtre de positionnement 11 est connectée au cadre 5, la fenêtre de positionnement 11 peut être manipulée de sorte qu'elle coopère avec le guide de positionnement 9.

[0136] A cet effet, la fenêtre de positionnement 11 comprend une fente 50 qui a une forme adaptée pour coopérer avec une forme du guide de positionnement 9.

[0137] La fente 50 de la fenêtre de positionnement est ménagée dans la portion inférieure 32 de la fenêtre de positionnement 11.

[0138] La portion inférieure 32 de la fenêtre de positionnement peut comprendre une paroi 520 qui s'étend en saillie de la portion inférieure 32 de la fenêtre de positionnement 11 et dans laquelle la fente 50 se prolonge.

[0139] La paroi 520 permet d'améliorer la portée de guidage du guide de positionnement.

[0140] Dans le présent exposé, la fente 50 et le guide de positionnement 9 sont configurés pour permettre, lorsque le guide de positionnement 9 est fixé à l'articulation, l'insertion d'une première extrémité 9' du guide de positionnement 9 à travers la fente 50 par déplacement relatif de la fenêtre de positionnement 11 par rapport au guide de positionnement 9, et le déplacement de la fenêtre de positionnement 11 le long d'au moins une partie du guide de positionnement 9.

- [0141] Un tel guide de positionnement 9 est illustré à la [Fig.7].
- [0142] Le guide de positionnement 9 est destiné à être fixé à l'articulation ([Fig.14]).
- [0143] On entend que le guide de positionnement est configuré pour s'ancrer à une articulation.
- [0144] Dans le présent exposé, le guide de positionnement 9 est destiné à être intercalé entre le tibia 7a et le talus 7b, selon une ligne articulaire « L » ([Fig.13]) qui sert de référence anatomique.
- [0145] La ligne articulaire « L » correspond à une ligne de fusion osseuse entre le tibia 7a et le talus 7b.
- [0146] Dans le cas de l'articulation tibio-talienne, la ligne articulaire « L » s'étend perpendiculairement au tibia 7a, notamment à la crête tibiale 7a', de sorte que le guide de positionnement s'étend perpendiculairement au tibia 7a, notamment à la crête tibiale 7a'.
- [0147] Dans le présent exposé, le guide de positionnement 9 comprend une première extrémité 9' et une deuxième extrémité 9'', opposée à la première extrémité 9'.
- [0148] La première extrémité 9' est configurée pour s'insérer dans la fente 50 de la fenêtre de positionnement 11.
- [0149] La deuxième extrémité 9'' est destinée à être fixée à l'articulation.
- [0150] Le guide de positionnement 9 est configuré de sorte à permettre à la fenêtre de positionnement 11 de se déplacer par rapport au guide de positionnement 9. Le guide de positionnement 9 est configuré pour permettre de guider la fenêtre de positionnement 11 depuis la première extrémité 9' du guide de positionnement 9 jusqu'à la deuxième extrémité 9'' du guide de positionnement 9 fixée à l'articulation.
- [0151] Le guide de positionnement, une fois inséré dans la fente de la fenêtre de positionnement, sert de guide ou de glissière à la fenêtre de positionnement.
- [0152] Le guide de positionnement peut comprendre une partie destinée à la fixation du guide de positionnement à l'articulation et une partie destinée à guider la fenêtre de positionnement.
- [0153] Le guide de positionnement 9 est configuré de sorte que lorsque la deuxième extrémité 9'' est fixée à l'articulation c'est-à-dire intercalée entre le tibia 7a et le talus 7b selon la ligne articulaire « L », la première extrémité 9', qui est alors l'unique extrémité libre, peut permettre une coopération entre la fenêtre de positionnement 11 et le guide de positionnement 9. Cette coopération est réalisée par déplacement relatif de la fenêtre de positionnement 11 par rapport au guide de positionnement de sorte que l'extrémité libre 9' du guide de positionnement s'insère dans la fente 50 de la fenêtre de positionnement 11.
- [0154] Le guide de positionnement 9 peut être tout moyen approprié pour permettre une coopération avec la fenêtre de positionnement 11 de sorte que la fenêtre de positionnement 11 puisse se déplacer depuis l'extrémité libre 9' du guide de posi-

- tionnement 9, le long d'au moins une partie du guide de positionnement 9.
- [0155] Par exemple le guide de positionnement 9 peut être un instrument chirurgical permettant de couper les os, ressemblant par exemple à un ciseau.
- [0156] Par exemple le guide de positionnement 9 peut comprendre une lame.
- [0157] Par exemple, le guide de positionnement 9 peut être un burin ou un ostéotome.
- [0158] La lame peut comprendre la première extrémité 9', la deuxième extrémité 9'' et une portion centrale agencée entre la première extrémité 9', la deuxième extrémité 9''.
- [0159] Le guide de positionnement tel que la lame 9 peut comprendre une surface plane, par exemple depuis sa première extrémité 9' jusqu'à sa deuxième extrémité 9'' ([Fig.7]).
- [0160] Le guide de positionnement 9 est configuré de sorte que ses dimensions soient ajustées avec la fente 50 de la fenêtre de positionnement 11.
- [0161] La surface plane permet en outre au guide de positionnement 9 de comprendre deux parties; une partie destinée à la fixation du guide de positionnement à l'articulation, formée par la deuxième extrémité 9'' et une partie destinée à guider la fenêtre de positionnement une fois le guide de positionnement inséré dans la fente de la fenêtre de positionnement, formée par la portion centrale et la première extrémité.
- [0162] En fonctionnement, le guide de positionnement 9 est fixé via sa deuxième extrémité 9'' à l'articulation ([Fig.14]). Par exemple, le guide de positionnement 9 est intercalé entre le tibia 7a et le talus 7b, par exemple selon la ligne articulaire « L ».
- [0163] La fenêtre de positionnement 11 est connectée au cadre 5 ([Fig.15], 16).
- [0164] La fenêtre de positionnement 11 et le cadre 5 sont manipulés de sorte que la première extrémité 9' du guide de positionnement soit insérée dans la fente 50 de la fenêtre de positionnement 11 ([Fig.17]). La fenêtre de positionnement 11 qui est connectée au cadre 5 est déplacée par rapport au guide de positionnement 9 jusqu'à entrer au contact de l'articulation ([Fig.18], 19). Le cadre 5 est fixé à au moins un os de l'articulation, par exemple au tibia ([Fig.19]). Une fois le cadre 5 fixé à l'os, le guide de positionnement 9 est retiré de l'articulation et de la fente 50 de la fenêtre de positionnement ([Fig.20]).
- [0165] La mise en position du guide de positionnement 9 au centre de l'articulation, entre le tibia 7a et le talus 7b permet de transmettre ce même centrage au cadre 5 avant la fixation du cadre à l'os.
- [0166] De ce fait, le bon positionnement du cadre 5 par rapport à l'articulation tibio-talienne va permettre, lors de l'étape de coupe osseuse, de garantir que les coupes réalisées sont toujours centrées sur la ligne articulaire « L ».
- [0167] Afin de faciliter la manipulation du cadre 5, le dispositif de résection 3 peut comprendre un moyen de manipulation auquel le cadre 5 est connecté. Le moyen de manipulation peut être tout moyen approprié pour manipuler le cadre 5, comme une poignée ou un bras.

- [0168] Dans le présent exposé, le moyen de manipulation est un bras 48 auquel le cadre 5 est connecté.
- [0169] Un tel bras 48 est illustré à la [Fig.1].
- [0170] Dans le présent exposé, le bras 48 comprend une première extrémité 48' à laquelle est connecté le cadre et une deuxième extrémité 48'', opposée à la première extrémité 48'.
- [0171] Selon une caractéristique, la deuxième extrémité 48'' est libre.
- [0172] Par extrémité libre on entend une extrémité dépourvue de moyen de connexion tant au cadre qu'à l'articulation.
- [0173] Les moyens permettant de fixer le dispositif de résection à l'os ou aux os de l'articulation sont agencés sur le cadre uniquement, ce qui permet de réduire les lésions tissulaires tout en autorisant une fixation ergonomique.
- [0174] Le bras 48 comprend une portion de saisie 48''' agencée entre les deux extrémités 48', 48'', la portion de saisie est libre.
- [0175] Selon le présent exposé, la deuxième extrémité du bras 48'' peut comprendre un repère visuel 500 destiné à permettre un alignement du bras avec un os, par exemple le tibia et notamment la crête tibiale 7a'.
- [0176] Ceci va permettre de s'assurer que le guide de positionnement 9 est correctement positionné par rapport au tibia et notamment la crête tibiale 7a', c'est-à-dire perpendiculairement au tibia.
- [0177] En effet, lors de la fixation du guide de positionnement 9 sur l'articulation, il est possible que le guide de positionnement 9 ne soit pas totalement aligné avec la ligne articulaire « L » et donc qu'il ne soit pas totalement perpendiculaire au tibia. Lorsque la fenêtre de positionnement 11 coopère avec le guide de positionnement 9, il est possible de faire pivoter légèrement le bras 48 à droite et/ou à gauche de sorte à aligner le repère visuel 500 avec l'os du tibia ([Fig.18]). Le mouvement du bras 48 est transmis au cadre 5 et à la fenêtre de positionnement 11 et de ce fait au guide de positionnement 9 qui coopère avec la fenêtre de positionnement 11. De cette manière, le guide de positionnement 9 peut être aligné correctement avec la ligne articulaire et agencé perpendiculairement au tibia et notamment la crête tibiale 7a'.
- [0178] Une fois la position du guide de positionnement 9 ajustée au moyen du bras 38, le cadre 5 peut être fixé à l'os.
- [0179] Le repère visuel 500 peut être tout repère adapté tel qu'une forme ou un marquage laser par exemple.
- [0180] Dans le mode de réalisation illustré à la [Fig.1], le cadre 5 et le bras 48 sont formés en une seule pièce. On entend que le cadre 5 est venu de matière avec le bras 48.
- [0181] Dans ce mode de réalisation, la molette 42' est connectée au bras 48, par exemple la zone centrale 42'b de la molette est logée dans un logement complémentaire 52 du bras

([Fig.3], 4). A cet effet, la partie centrale de la molette peut comprendre une portion filetée qui permet son maintien en position dans le logement complémentaire 52. Pour mettre en place la molette, il faut l'insérer dans le logement complémentaire 52. Ceci permet d'avoir les moyens de fixation de la fenêtre de positionnement 11 au cadre 5 regroupés et de rendre ainsi efficace et rapide la connexion et la déconnexion de la fenêtre de positionnement 11 et du cadre 5.

- [0182] L'invention n'est pas limitée à une telle configuration, par exemple le cadre 5 et le bras 48 peuvent être deux pièces assemblées par vissage ou soudage.
- [0183] Le cadre 5 et le bras 48 peuvent comprendre tout matériau approprié, par exemple le bras et le cadre comprennent un matériau métallique.
- [0184] Dans un mode de réalisation préféré, le cadre 5 et le bras 48 comprend un alliage de titane, par exemple, un alliage TA6V
- [0185] Selon une variante, le matériau peut être en acier inoxydable, par exemple de type 17-4PH.
- [0186] L'invention n'est pas limitée à une telle configuration, par exemple le cadre 5 et le bras 48 peuvent comprendre un matériau plastique.
- [0187] Lorsque le dispositif de résection 3 comprenant le cadre 5 et, par exemple, le bras 48 est ajusté et fixé à l'os, une résection osseuse peut être réalisée sur l'articulation.
- [0188] Pour réaliser la résection osseuse, la fenêtre de positionnement 11 peut être déconnectée du cadre 5 et peut être remplacée par une fenêtre de coupe 54.
- [0189] Une telle fenêtre de coupe 54 est illustrée à la [Fig.8]. La fenêtre de coupe 54 fait partie du dispositif de résection.
- [0190] La fenêtre de coupe 54 est configurée pour être reçue dans le logement 26 formé entre les pattes 16, 18 du cadre 5.
- [0191] La fenêtre de coupe 54 comprend un corps 56 comprenant une première portion 58, dite portion supérieure et une deuxième portion 60 dite portion inférieure, opposées l'une à l'autre et entre lesquelles s'étendent deux pattes latérales 62, 64.
- [0192] Lors du montage de la fenêtre de coupe 54 et du cadre 5, la fenêtre de coupe 54 peut coopérer avec le cadre 5.
- [0193] A cet effet, la portion supérieure 58 de la fenêtre de coupe 54 peut présenter des renforcements 580 destinés à venir en butée avec les parois 140 faisant saillie de la portion centrale 14 du cadre 5 et dans lesquelles sont ménagées les ouvertures 20, et la portion inférieure 60 de la fenêtre de coupe 54 peut comprendre des prolongements 600 destinés à venir en butée avec les parois 180 faisant saillie des parties distales des pattes 16, 18 du cadre 5.
- [0194] La portion supérieure 58, la portion inférieure 60 et les deux pattes latérales 62, 64 de la fenêtre de coupe 54 définissent un espace 66.
- [0195] Cet espace permet d'avoir un minimum de visibilité de l'articulation et du résultat

des étapes préparatoires. L'espace permet également de limiter les contacts entre la fenêtre de coupe et la face antérieure du tibia.

- [0196] La fenêtre de coupe 54 est configurée pour être connectée au cadre 5.
- [0197] A cet effet, les moyens de connexion de la fenêtre de coupe 54 au cadre 5 sont les mêmes que ceux décrits et utilisés pour permettre la connexion de la fenêtre de positionnement 11 audit cadre 5 (ouverture taraudée 40' dans le cadre 5 et molette 42', par exemple fixée au bras 48).
- [0198] Pour permettre la coopération entre l'extrémité 42'c de la molette 42' et de l'ouverture taraudée 40', une ouverture 68 est ménagée dans la fenêtre de coupe 54 ([Fig.8]). L'ouverture 68 est configurée pour permettre un passage de l'extrémité 42'c de la molette 42' dans ladite ouverture 68 de la fenêtre guide de coupe jusqu'à l'ouverture taraudée 40' du cadre 5.
- [0199] Par exemple l'ouverture 68 est ménagée dans la portion supérieure 58 de la fenêtre de coupe 54.
- [0200] L'ouverture ménagée 68 dans la portion supérieure 58 de la fenêtre de coupe 54 est destinée à être agencée en regard de l'ouverture taraudée 40' du cadre 5 lorsque la fenêtre de coupe 54 coopère avec le cadre 5.
- [0201] La molette 42' peut être manipulée de sorte que son extrémité pourvue du filetage 42'c passe dans l'ouverture 68 de la portion supérieure 58 de la fenêtre de coupe 54 et s'engage dans l'ouverture taraudée 40' du cadre 5. La molette 42' peut être alors vissée de sorte à connecter la fenêtre de coupe 54 au cadre 5.
- [0202] Dans le présent exposé, la fenêtre de coupe 54 comprend des moyens de préhension 70 s'étendant en saillie du corps 56 de la fenêtre de coupe 54. Les moyens de préhension 70 sont agencés de sorte à manipuler la fenêtre de coupe 54 au moyen d'un pouce et d'un index d'un utilisateur.
- [0203] Les moyens de préhension 70 permettent une manipulation aisée de la fenêtre de coupe 54, par exemple lors de l'insertion de la fenêtre de coupe 54 dans le logement 26 du cadre 5 en vue de sa connexion au cadre 5.
- [0204] Par exemple, les moyens de préhension 70 sont agencés de sorte qu'ils présentent chacun une première face 70' agencée en regard l'une de l'autre et une deuxième face 70'' opposée à la première face 70'. Chacune des deuxièmes faces 70'' est destinée à recevoir un pouce ou un index de l'utilisateur.
- [0205] Par exemple les deuxièmes faces 70'' comprennent une forme adaptée pour être manipulée par un pouce et un index de l'utilisateur.
- [0206] Par exemple les deuxièmes faces 70'' comprennent une forme concave.
- [0207] Dans le présent exposé, la fenêtre de coupe 54 comprend deux moyens de préhension 70. Ces moyens de préhensions 70 sont des ergots de saisie 720 qui s'étendent en saillie du corps de la fenêtre de coupe 54.

- [0208] Par exemple, un premier ergot de saisie 720 est agencé sur une première patte 62 de la fenêtre de coupe 54 et un ergot de saisie 720 est agencé sur une deuxième patte 64 de la fenêtre de coupe 54.
- [0209] Lorsque la fenêtre de coupe 54 est connectée au cadre 5, la fenêtre de coupe 54 peut être utilisée de sorte à réaliser des résections osseuses dans l'articulation.
- [0210] La fenêtre de coupe 54 comprend à cet effet au moins une fente 74a, 74b à travers laquelle un élément de coupe osseuse 76 ([Fig.25], 26) peut passer.
- [0211] Ladite au moins une fente 74a, 74b de la fenêtre de coupe est configurée pour permettre un passage de l'élément de coupe osseuse 76 et pour guider l'élément de coupe osseuse lors de son passage dans ladite au moins une fente.
- [0212] L'élément de coupe osseuse 76 est destiné à couper un os.
- [0213] L'élément de coupe osseuse 76 peut être tout élément approprié pour couper un os. Par exemple l'élément de coupe osseuse 76 peut être une lame de scie, par exemple une lame de scie oscillante.
- [0214] Dans le présent exposé, ladite au moins une fente 74a, 74b de la fenêtre de coupe 54 est ménagée dans la portion inférieure 60 de la fenêtre de coupe 54 ([Fig.8]).
- [0215] La portion inférieure 60 de la fenêtre de coupe peut comprendre une paroi 78 qui s'étend en saillie de la fenêtre du guide de coupe 54 et dans laquelle ladite au moins une fente 74a, 74b se prolonge.
- [0216] La paroi 78 permet d'augmenter la portée de guidage. Plus les fentes 74a, 74b sont hautes et moins il y aura de jeu lors de l'étape de coupe au moyen de l'élément de coupe osseuse.
- [0217] Dans l'exemple représenté à la [Fig.8], la fenêtre de coupe comprend une première fente 74a et une deuxième fente 74b espacées l'une de l'autre.
- [0218] Lorsque la fenêtre de coupe 54 est connectée au cadre 5, les fentes 74a, 74b sont destinées à être agencées de part et d'autre de la ligne articulaire « L » de sorte que l'élément de coupe osseuse peut passer à travers chacune des fentes 74a, 74b pour couper respectivement le tibia 7a et le talus 7b.
- [0219] Les coupes osseuses sont réalisées par le passage de l'élément de coupe osseuse, par exemple d'une lame de scie, à travers les fentes respectives 74a, 74b de la fenêtre de coupe. La fenêtre de coupe est connectée au cadre 5 pour lequel la position adéquate a été préalablement réglée et centrée vis-à-vis de la ligne articulaire via la fenêtre de positionnement 11 et le guide de positionnement 9 ([Fig.9]).
- [0220] La fenêtre de coupe 54 se caractérise ainsi par la présence des fentes réparties de part et d'autre de la position de centrage définie par le guide de positionnement 9 et la fenêtre de positionnement ([Fig.9]).
- [0221] Selon une première variante non illustrée, une première fente 74a et une deuxième fente 74b sont séparées respectivement d'une distance e1 et e2 identiques par rapport à

une ligne de centrage 0, qui correspondre à la ligne articulaire ou ligne de fusion osseuse donnée par le guide de positionnement et la fenêtre de positionnement.

- [0222] Selon une deuxième variante illustrée à la [Fig.9], les distances e_1 et e_2 sont différentes. Par exemple la distance e_1 de la première fente 74a par rapport à la ligne de centrage 0 est supérieure à la distance de la deuxième fente 74b par rapport à la ligne de centrage 0. A l'inverse, la distance e_1 de la première fente 74a par rapport à la ligne de centrage 0 est inférieure à la distance e_2 de la deuxième fente 74b par rapport à la ligne de centrage 0. Ceci permet de pourvoir choisir l'amplitude de coupe pour chacun des os.
- [0223] Dans un mode de réalisation illustré à la [Fig.10], l'ensemble d'instrumentation chirurgicale peut comprendre la fenêtre de coupe 54 tel que précédemment décrit, dite première fenêtre de coupe et une deuxième fenêtre de coupe 54' destinée à être connectée au cadre 5 et comprenant deux fentes 74a', 74b'.
- [0224] Les fentes 74a', 74b' de la deuxième fenêtre de coupe sont destinées à être agencées de part et d'autre de l'articulation tibio-talienne et sont configurées de sorte qu'un élément de coupe osseuse peut passer à travers chacune d'elle pour couper respectivement le tibia et le talus.
- [0225] La deuxième fenêtre de coupe 54' diffère de la première fenêtre de coupe 54 en ce que les deux fentes 74a, 74b de la première fenêtre de coupe sont espacées l'une de l'autre par une première distance « d_1 » et les deux fentes 74a', 74b' de la deuxième fenêtre de coupe 54' sont espacées l'une de l'autre par une deuxième distance « d_2 » différente de la première distance « d_1 ».
- [0226] Par exemple la deuxième distance « d_2 » entre les fentes 74a', 74b' de la deuxième fenêtre de coupe 54' est supérieure à la distance « d_1 » entre les fentes 74a, 74b de la première fenêtre de coupe 54 ([Fig.10]).
- [0227] La deuxième fenêtre de coupe 54' peut être utilisée dans le cas où l'amplitude de la coupe réalisée avec la première fenêtre de coupe n'était pas suffisante.
- [0228] Dans ces modes de réalisation, chacune des fentes 74a, 74b, 74a', 74b' est par exemple ménagée de manière fixe dans les guides de coupe 54, 54'. Dans d'autres modes de réalisation, plus de deux fenêtres de coupes comprenant des distances variables entre les fentes peuvent être utilisées. Dans des modes de réalisation non illustrés, il est par exemple envisageable de proposer un guide de coupe 54 unique qui présente des fentes dont les positions peuvent être ajustées au moyen d'un mécanisme adapté de sorte à modifier la distance entre les fentes.
- [0229] De manière indicative et en aucun cas limitative, la distance « d_1, d_2 » entre les fentes 74a, 74b, 74a', 74b' pourra être comprise entre 3 et 10 mm.
- [0230] Une visualisation des coupes réalisées au moyen de la première fenêtre de coupe 54 et de la deuxième fenêtre de coupe 54' sur le tibia et le talus est présentée en [Fig.11].

- [0231] Dans les modes de réalisations des figures 8 à 11, la première fente et la deuxième fente 74a, 74b, 74a', 74b' du ou des fenêtré(s) de coupe telle(s) que précédemment décrite(s) s'étendent parallèlement l'une par rapport à l'autre.
- [0232] Selon un mode de réalisation illustré à la [Fig.12], la première fente 74a, 74'a du ou des fenêtré(s) de coupe telle(s) que précédemment décrite(s) s'étend selon un angle « α » incliné par rapport à la deuxième fente 74b, 74b'. Ceci permet de corriger l'orientation du pied. L'angle « α » est défini dans un plan orthogonal à la direction d'insertion du guide de positionnement.
- [0233] Dans le présent exposé, l'angle « α » est compris entre 5 et 10 degrés, de préférence l'angle « α » est égal à 5 degrés.
- [0234] Dans d'autres modes de réalisation non représentés, la fenêtré de positionnement 11 peut être connectée de manière permanente avec le cadre 5. Dans ce mode de réalisation, la fenêtré de positionnement est également une fenêtré de coupe et comprend à la fois une fente configurée pour permettre un passage du guide de positionnement et deux fentes configurées pour permettre un passage d'un élément de coupe osseuse. Dans ce mode de réalisation, les fentes configurées pour permettre un passage de l'élément de coupe osseuse doivent être écartées de la fente configurée pour permettre un passage du guide de positionnement.
- [0235] Un procédé de résection osseuse, par exemple tibio-talienne au moyen de l'ensemble d'instrumentation chirurgicale tel que précédemment décrit et qui comprend les étapes de fixation d'un guide de positionnement 9 à une articulation, et de coopération entre une fenêtré de positionnement 11 et le guide de positionnement 9 afin de positionner un dispositif de résection par rapport à un os selon une position de fixation, est illustrée aux figures 13 à 29.
- [0236] Comme l'illustre la [Fig.13], le procédé comprend une étape dans laquelle une ligne articulaire « L » est déterminée.
- [0237] La ligne articulaire « L » correspond à une ligne de fusion osseuse entre des os d'une articulation, par exemple le tibia 7a et le talus 7b.
- [0238] Pour se faire, une fenêtré tibiale est créée par l'intermédiaire du guide de positionnement 9 de sorte à réaliser un effondrement de la crête tibiale.
- [0239] Suite à cette étape, le guide de positionnement 9 est intercalé entre le tibia et le talus.
- [0240] La [Fig.14] illustre le guide de positionnement 9 qui est fixé à l'articulation, entre le tibia 7a et le talus 7b.
- [0241] Comme l'illustre la [Fig.15], le procédé comprend une étape dans laquelle la fenêtré de positionnement 11 est connecté au cadre 5.
- [0242] La fenêtré de positionnement 11 peut être manipulé via les ergots de saisie 460 de la fenêtré de positionnement 11.
- [0243] La fenêtré de positionnement 11 est reçue au moins en partie dans le logement 26

formé entre les pattes 16, 18 du cadre 5. La fenêtre de positionnement 11 et le cadre 5 coopèrent de sorte que les renforcements 31 et les prolongements 320 de la fenêtre de positionnement 11 entrent au contact des parois respectives 170, 180 du cadre 5.

- [0244] La fenêtre de positionnement 11 peut être connectée au cadre 5, par exemple par vissage d'une molette 42' dans une ouverture taraudée 40' ménagée dans le cadre 5.
- [0245] La [Fig.16] illustre la fenêtre de positionnement 11 lorsqu'elle est connectée au cadre 5.
- [0246] La [Fig.17] illustre une étape dans laquelle la fenêtre de positionnement 11 et le cadre 5 sont manipulés de sorte que la première extrémité 9' du guide de positionnement est insérée dans la fente 50 de la fenêtre de positionnement 11.
- [0247] La fenêtre de positionnement 11 qui est connectée au cadre 5 est ensuite déplacée par rapport au guide de positionnement 9 jusqu'à une portion du moyen d'ancrage articulaire jusqu'à entrer au contact de l'articulation ([Fig.18], 19).
- [0248] Dans le présent procédé, la fenêtre de positionnement 11 est déplacée depuis l'extrémité libre 9' du guide de positionnement jusqu'à ce que le cadre 5 entre en contact avec un os par exemple une face antérieure du tibia.
- [0249] Dans les étapes du procédé illustré, le cadre 5 est connecté à un bras 48.
- [0250] Dans ce mode de réalisation, la fenêtre de positionnement 11 est déplacée par l'intermédiaire du bras 48.
- [0251] Le procédé peut comprendre une étape dans laquelle un praticien s'assure de la bonne perpendicularité du guide de positionnement 9 avec le tibia 7a dans le plan sagittal (visualisation du guide de positionnement 9) et dans le plan frontal (alignement du repère visuel 500 sur le bras 48 avec la crête tibiale 7a).
- [0252] La position du bras 48 peut être modifiée de sorte à aligner le guide de positionnement 9 avec la crête tibiale 7a.
- [0253] La [Fig.18] illustre une étape du procédé dans laquelle le cadre 5 est fixé à un premier os par exemple au tibia 7a.
- [0254] La fixation peut être réalisée au moyen de broches 24 qui passent dans les ouvertures 20 du cadre 5 puis sont insérées dans le tibia 7a.
- [0255] Le cadre 5 peut être fixé sur le tibia au moyen de deux broches 24.
- [0256] Comme l'illustre la [Fig.20], le procédé comprend une étape dans laquelle le guide de positionnement 9 est retiré de l'articulation.
- [0257] Comme l'illustre la [Fig.21], le procédé comprend une étape dans laquelle la fenêtre de positionnement 11 est déconnectée du cadre 5, par exemple par dévissage de la molette 42' de l'ouverture taraudée 40' du cadre 5.
- [0258] La [Fig.22] illustre une étape du procédé dans laquelle le cadre 5 est fixé à un deuxième os, par exemple au talus 7b.
- [0259] La fixation peut être réalisée au moyen de broches 24 qui passent dans les ouvertures

20 du cadre 5 puis qui sont insérées dans le talus 7b.

[0260] Le cadre 5 peut être fixé sur le talus 7b au moyen de deux broches 24.

[0261] Comme l'illustre la [Fig.23], le procédé comprend une étape dans laquelle une fenêtre de coupe 54 est connectée au cadre 5, par exemple la fenêtre de coupe peut être manipulée via les ergots de saisie 720 de la fenêtre de coupe 54. Par exemple la fenêtre de coupe 54 est reçue au moins en partie dans le logement 26 formé entre les pattes 16, 18 du cadre 5. La fenêtre de coupe et le cadre 5 coopèrent de sorte que les renforcements 580 et les prolongements 600 de la fenêtre de coupe 54 entrent au contact des parois respectives 170, 180 du cadre 5.

[0262] La fenêtre de coupe 54 peut être connectée au cadre par vissage d'une molette 42' dans l'ouverture taraudée 40' ménagée dans le cadre 5.

[0263] La [Fig.24] illustre la fenêtre de coupe 54 lorsqu'elle est connectée au cadre 5.

[0264] Lorsque la fenêtre de coupe 54 est connectée au cadre 5, les deux fentes 74a, 74b sont agencées respectivement de part et d'autre de la ligne articulaire « L ». Une fente 74a est agencée au regard du tibia et une fente 74 b et agencée au regard du talus 7b.

[0265] En référence à la [Fig.25] le procédé peut comprendre la réalisation d'une coupe osseuse au moyen d'un élément de coupe osseuse.

[0266] Dans une première étape, un élément de coupe osseuse, tel qu'une lame de scie oscillante passe à travers une première fente 74a de sorte à réaliser une résection d'un premier os, par exemple le tibia 7a.

[0267] Comme illustré à la [Fig.26], le procédé comprend une deuxième étape dans laquelle la lame de scie oscillante passe à travers la deuxième fente 74b de sorte à réaliser une résection d'un deuxième os, par exemple le talus 7b.

[0268] Dans le cas où l'amplitude de la résection osseuse réalisée est trop faible, le procédé peut comprendre une étape dans laquelle la fenêtre de coupe 54 est déconnectée du cadre 5 et remplacée par une deuxième fenêtre de coupe 54' dans laquelle la distance entre les deux fentes 74a', 74b', est supérieure à la distance entre les deux fentes 74a, 74b de la fenêtre de coupe 54 précédente. Ceci permet d'enlever davantage de matière.

[0269] Une fois la coupe osseuse réalisée, la fenêtre de coupe 54 est déconnectée du cadre 5 en dévissant la molette 42' ([Fig.27]).

[0270] Puis les broches 24 sont retirées des os 7a, 7b afin de retirer le dispositif de résection 3 ([Fig.28]).

[0271] La [Fig.28] illustre la résection tibio-talienne 80, 82 réalisée.

[0272] Comme l'illustre la [Fig.29], la procédure de résection osseuse peut se poursuivre par une arthrodèse, par exemple au moyen d'un assemblage plaque / vis 84.

Revendications

[Revendication 1] Ensemble d'instrumentation chirurgicale (1) pour résection osseuse, par exemple résection tibio-talienne, l'ensemble (1) comprenant :

- un dispositif de résection (3) configuré pour être fixé à au moins un os d'une articulation, par exemple à un tibia et/ou un talus d'une cheville, le dispositif de résection (3) comprenant un cadre (5) ,
- un guide de positionnement (9) destiné à être fixé à l'articulation,
- une fenêtre de positionnement (11) configurée pour être connectée au cadre (5) de manière amovible,

dans lequel le guide de positionnement (9) et la fenêtre de positionnement (11) sont configurés pour permettre, lorsque le guide de positionnement (9) est fixé à l'articulation, la coopération de la fenêtre de positionnement (11) avec le guide de positionnement (9), afin de positionner le dispositif de résection (3) par rapport à l'os selon une position de fixation, l'ensemble comprenant au moins une fenêtre de coupe (54) destinée à être connectée au cadre (5) de manière amovible, la fenêtre de coupe (54) comprenant une première fente (74a) et une deuxième fente (74b) espacées l'une de l'autre, à travers lesquelles un élément de coupe osseuse peut passer, les deux fentes (74a, 74b) de la fenêtre de coupe (54), dite première fenêtre de coupe, sont espacées l'une de l'autre par une première distance (d1), l'ensemble (1) comprenant une deuxième fenêtre de coupe (54') destinée à être connectée au cadre (5) et comprenant deux fentes (74a', 74b') étant espacées l'une de l'autre par une deuxième distance (d2) différente de la première distance (d1).

[Revendication 2] Ensemble (1) selon la revendication 1 dans lequel le dispositif de résection (3) comprend un bras (48) et dans lequel le cadre (5) est connecté à une première extrémité (48') du bras (48).

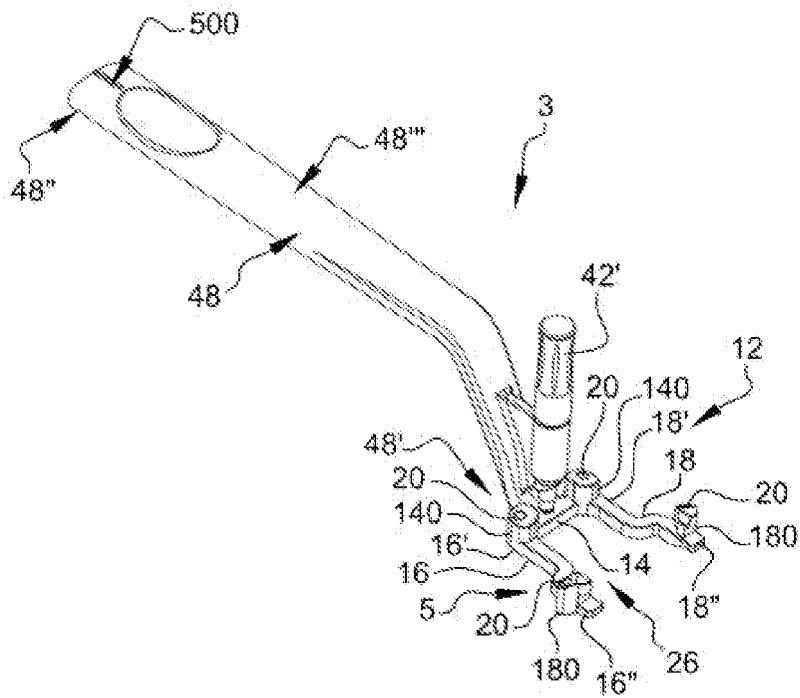
[Revendication 3] Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 2 dans lequel la fenêtre de positionnement (11) comprend une fente (50) ayant une forme adaptée pour coopérer avec la forme du guide de positionnement (9), par exemple la fente (50) et le guide de positionnement (9) étant configurés pour permettre, lorsque le guide de positionnement (9) est

fixé à l'articulation, l'insertion d'une première extrémité du guide de positionnement (9) à travers la fente (50) par déplacement relatif de la fenêtre de positionnement (11) par rapport au guide de positionnement (9), et le déplacement de la fenêtre de positionnement (11) le long d'au moins une partie du guide de positionnement (9).

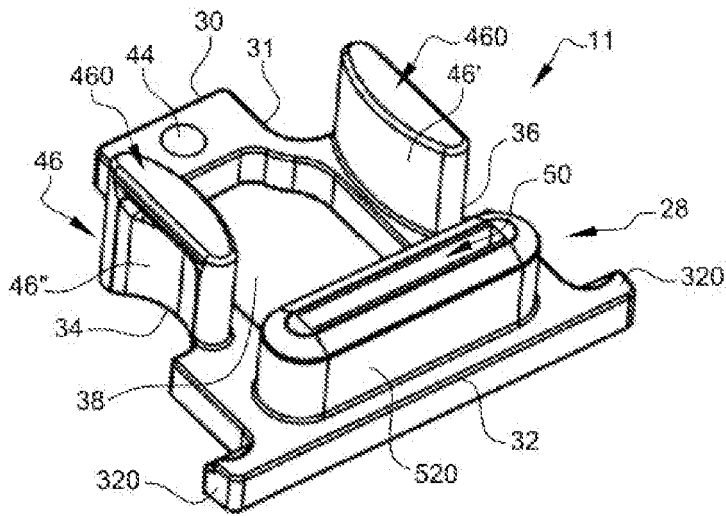
- [Revendication 4] Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la première fente (74a) s'étend selon un angle incliné (α) par rapport à la deuxième fente (74a).
- [Revendication 5] Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'ensemble (1) comprend un élément de coupe osseuse (76) tel qu'une lame de scie.
- [Revendication 6] Ensemble selon la revendication 2 dans lequel le bras (48) comprend la première extrémité (48') à laquelle est connecté le cadre (5) et une deuxième extrémité (48'') libre.
- [Revendication 7] Ensemble (1) selon l'une quelconques des revendications précédentes dans lequel le cadre (5) comprend un corps (12), le corps (12) comprenant une portion centrale (14) à partir de laquelle s'étendent deux pattes latérales (16, 18) agencées pour recevoir la fenêtre de positionnement (11), et dans lequel l'ensemble (1) comprend des moyens de connexion de la fenêtre de positionnement au cadre, les moyens de connexion comprenant :
- des premiers moyens de connexion (40) disposés sur la portion centrale (14) du cadre (5)
 - des deuxièmes moyens de connexion (42), complémentaires des premiers moyens de connexion (40) configurés pour coopérer avec les premiers moyens de connexion (40) lorsque la fenêtre de positionnement (11) est connectée au cadre (5).
- [Revendication 8] Ensemble (1) selon la revendication précédente dans lequel les deuxièmes moyens de connexion (42) comprennent un moyen de rappel (47) destiné à désengager les deuxièmes moyens de connexion (42) des premiers moyens de connexion (40) de sorte à déconnecter la fenêtre de positionnement (11) du cadre (5).
- [Revendication 9] Ensemble (1) selon l'une quelconques des revendications précédentes dans lequel la fenêtre de positionnement (11) comprend un corps (28) et des moyens de préhension (46) s'étendant en saillie du corps, les moyens de préhension (46) étant agencés de sorte à manipuler la fenêtre

[Revendication 10] de positionnement au moyen d'un pouce et d'un index d'un utilisateur.
Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le guide de positionnement (9) comprend une lame.

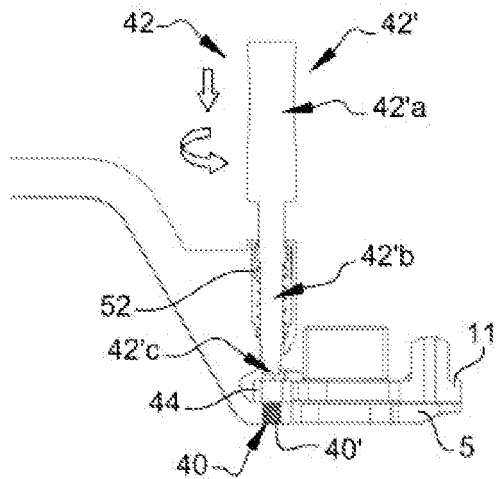
[Fig. 1]



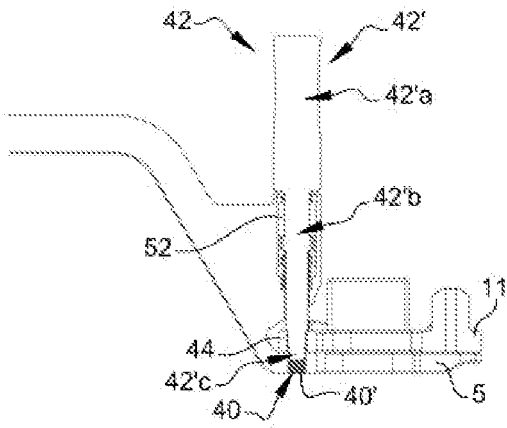
[Fig. 2]



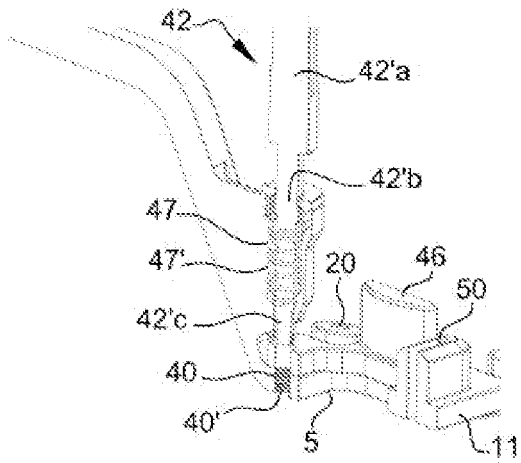
[Fig. 3]



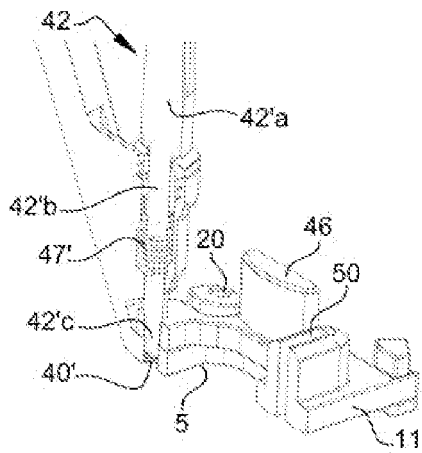
[Fig. 4]



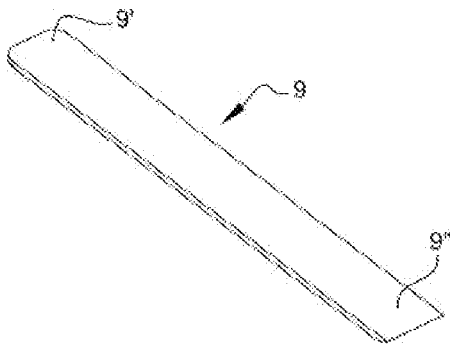
[Fig. 5]



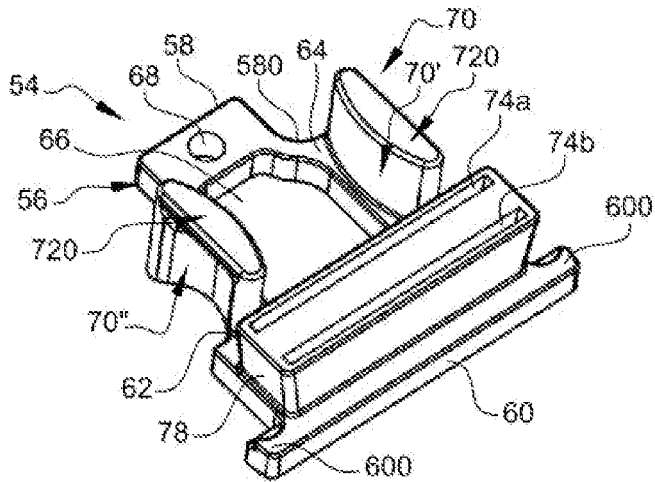
[Fig. 6]



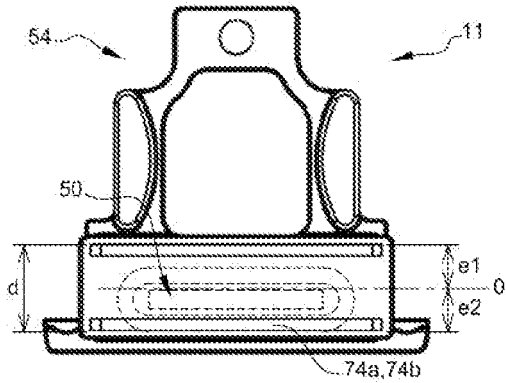
[Fig. 7]



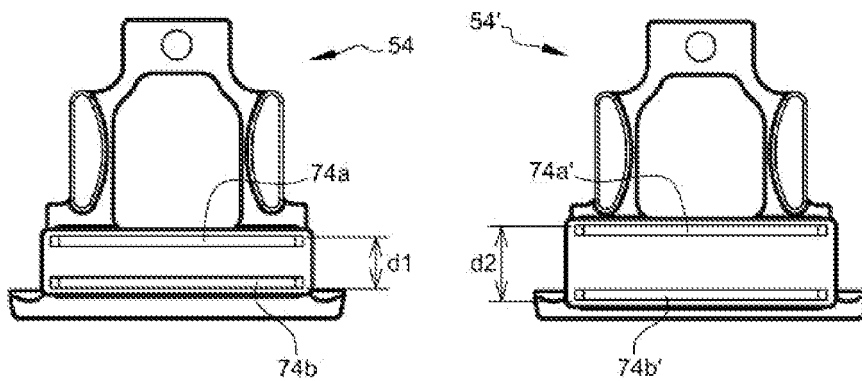
[Fig. 8]



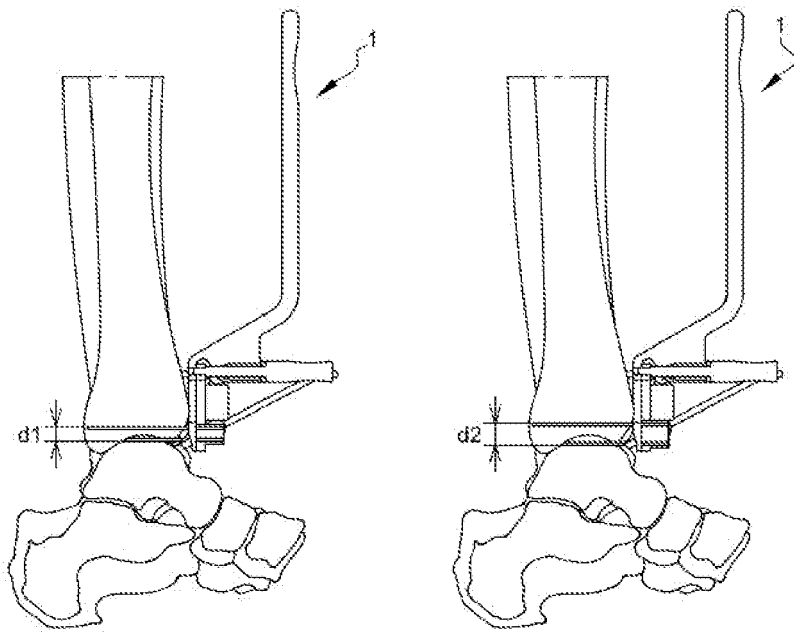
[Fig. 9]



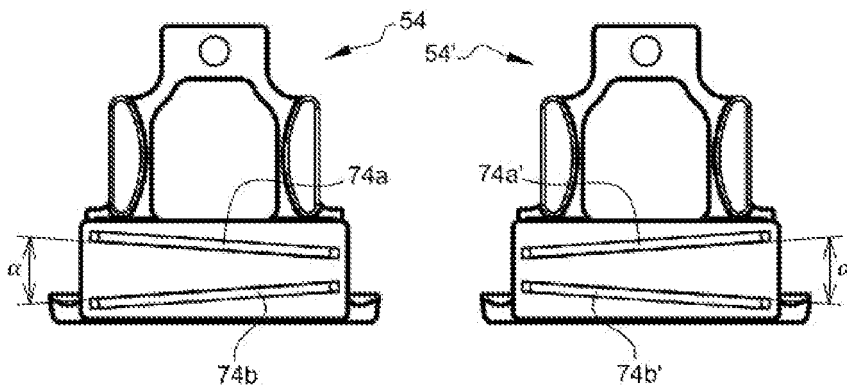
[Fig. 10]



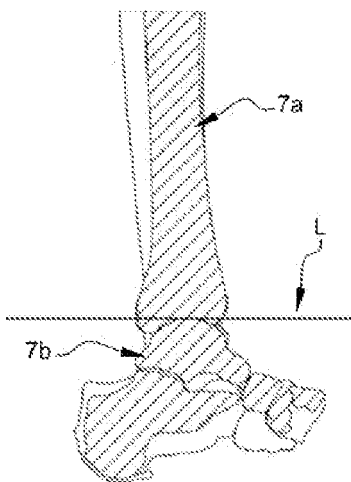
[Fig. 11]



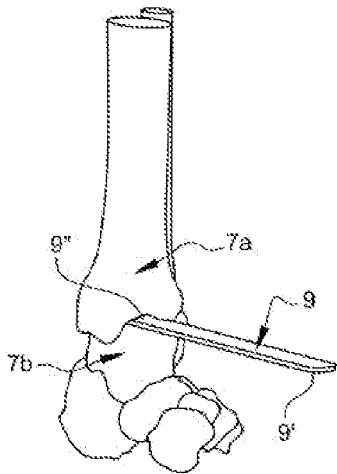
[Fig. 12]



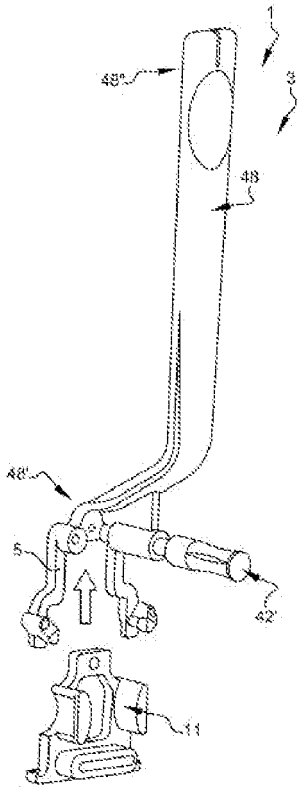
[Fig. 13]



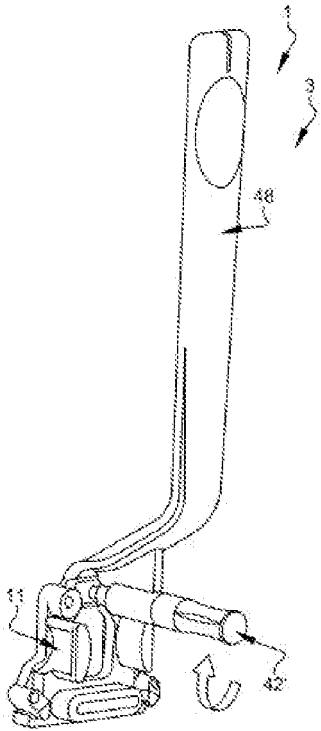
[Fig. 14]



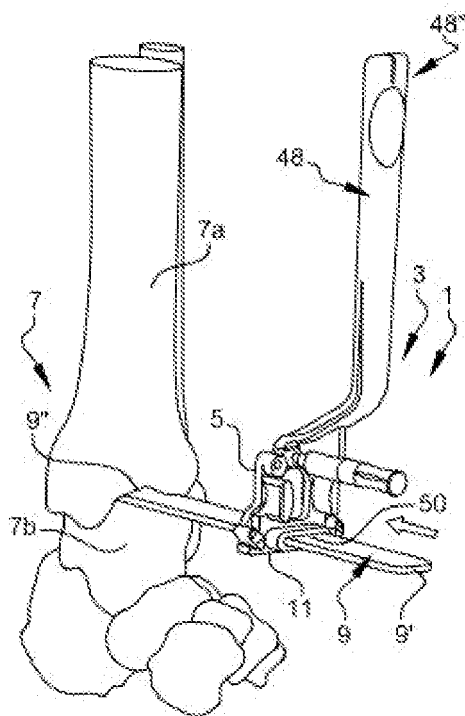
[Fig. 15]



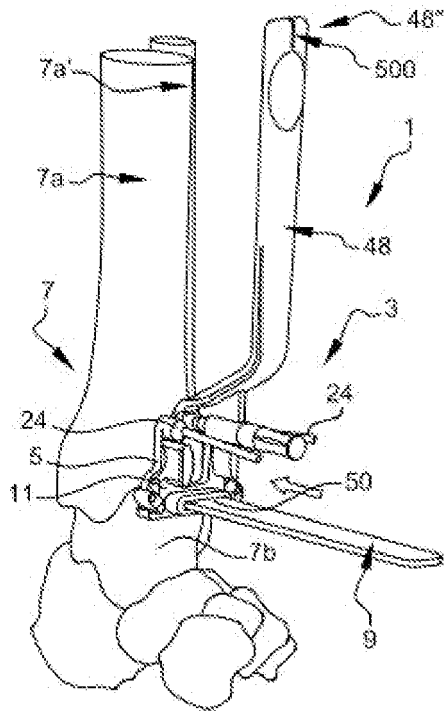
[Fig. 16]



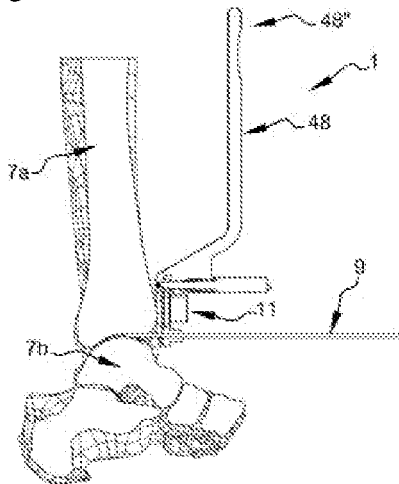
[Fig. 17]



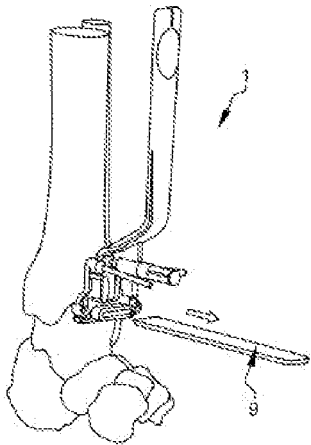
[Fig. 18]



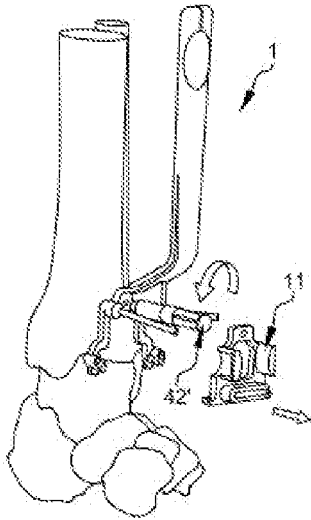
[Fig. 19]



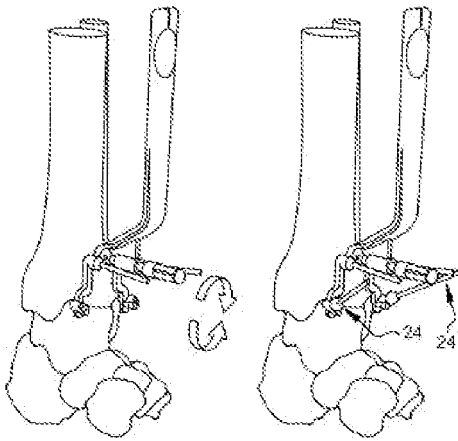
[Fig. 20]



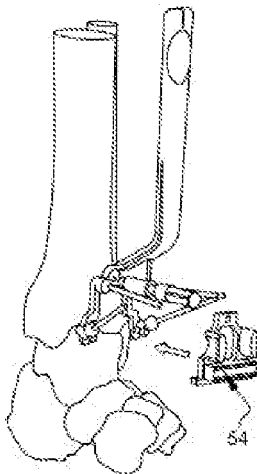
[Fig. 21]



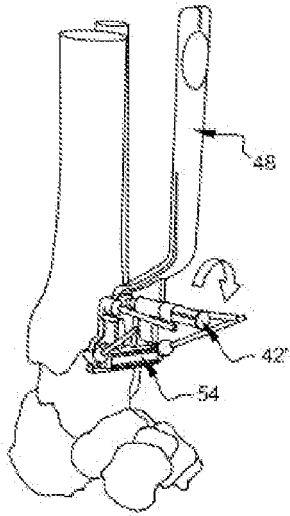
[Fig. 22]



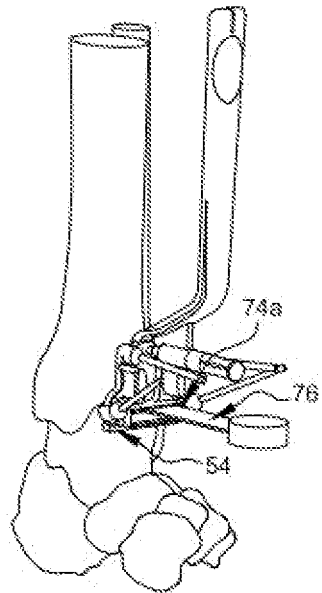
[Fig. 23]



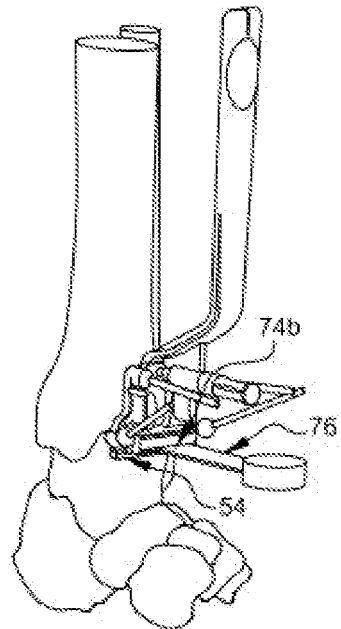
[Fig. 24]



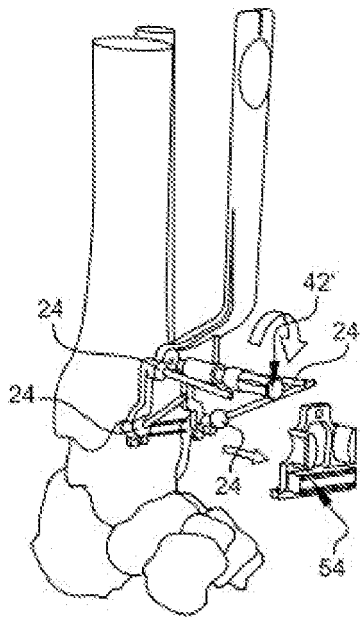
[Fig. 25]



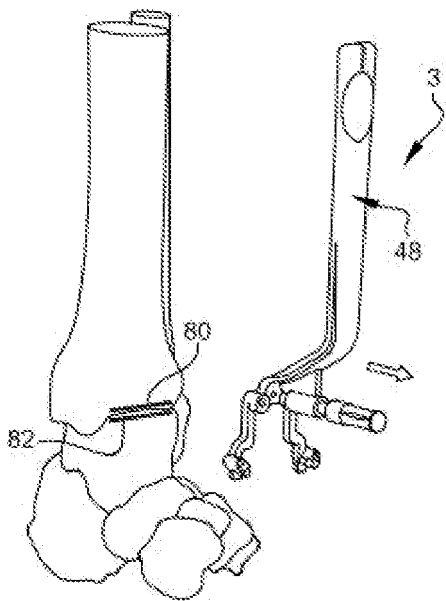
[Fig. 26]



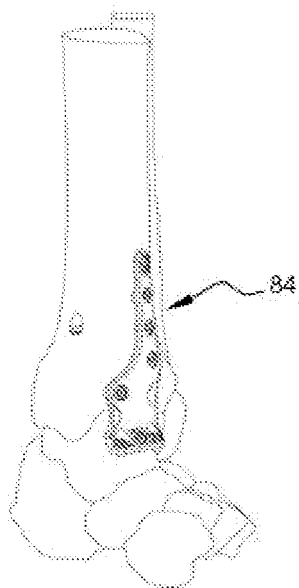
[Fig. 27]



[Fig. 28]



[Fig. 29]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

EP 2 124 832 A2 (CORIN LTD [GB])
2 décembre 2009 (2009-12-02)

WO 2013/169475 A1 (NEAL DAVID J [US];
MARKHAM JOSEPH [US] ET AL.)
14 novembre 2013 (2013-11-14)

WO 2016/012731 A1 (ONE ORTHO [FR])
28 janvier 2016 (2016-01-28)

CN 108 366 791 A (MIGHTY OAK MEDICAL INC)
3 août 2018 (2018-08-03)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT