

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

①① N° de publication : **3 117 328**

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

②① N° d'enregistrement national : **20 13135**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 B 17/17 (2020.12), A 61 B 17/90**

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ Instrumentation réutilisable pour la chirurgie par ostéosynthèse notamment de l'hallux valgus.

②② Date de dépôt : 14.12.20.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 17.06.22 Bulletin 22/24.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 24.03.23 Bulletin 23/12.

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) : BOUSQUET Adrien et GIROD Loïc.

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

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet GERMAIN & MAUREAU.

**FR 3 117 328 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : Instrumentation réutilisable pour la chirurgie par ostéosynthèse notamment de l'hallux valgus**

#### **Domaine technique**

[0001] La présente invention concerne le domaine des instruments chirurgicaux et plus particulièrement une instrumentation réutilisable pour la chirurgie par ostéosynthèse de l'hallux valgus, notamment, en approche mini invasive ou percutanée. On entend par approche mini invasive, une chirurgie limitant les voies d'abord à quelques centimètres et par approche percutanée, une chirurgie limitant les voies d'abord à quelques millimètres.

#### **Etat de la technique**

[0002] Il est bien connu que la déformation de l'hallux valgus découle d'une hypermobilité cunéo-métatarsienne lors d'un métatarsus varus. Le métatarsus varus est accentué en phase d'appui. On observe alors une déviation en dedans dit varus du premier métatarsien, tandis que la première phalange, retenue par sa capsule articulaire et la sangle sésamoïdienne, dévie en dehors dit valgus.

[0003] Il existe différentes techniques chirurgicales permettant de corriger cette déformation. Toutes ces techniques chirurgicales respectent au moins quatre étapes essentielles participant à la pérennité de la correction : la libération latérale de la sangle sésamoïdienne qui permet de libérer les tissus rétractés et permet la mobilisation de la première phalange ; l'ostéotomie du premier métatarsien (Scarf, Chevron, Bosch, ...) qui participe à la réduction de l'angle entre les premier et second métatarses et à la résection des zones inflammées ; l'ostéotomie de la première phalange nécessaire dans le rétablissement de l'alignement M1/P1 ; et la capsulorrhaphie de l'articulation jouant un rôle important dans le maintien de la correction. On notera que, en approche percutanée, cette dernière étape n'a pas lieu d'être, la capsule articulaire étant perforée de quelques millimètres.

[0004] Dans le cadre d'une chirurgie par voie mini invasive ou percutanée dans la correction de l'hallux valgus, une des techniques couramment utilisées est dénommée PECA (marque déposée) selon l'acronyme anglo-saxon « Percutaneous Chevron-Akin » et consiste en la stabilisation des deux fragments osseux du métatarses au moyen de deux vis insérées de manière parallèle.

[0005] Contrairement à une correction d'hallux valgus par « Scarf » ou « Chevron », la technique diffère en grande partie par l'augmentation du Varus du premier métatarses pour effectuer la translation du fragment distal, le DMAA selon l'acronyme anglo-saxon « Distal Metatarsal Articular Angle » étant alors forcé. L'axe de la tête décrit

donc un angle aigu par rapport à l'axe de la diaphyse du premier métatarse.

- [0006] Au cours de la procédure chirurgicale, la position de la première broche, la broche proximale, est l'étape la plus déterminante et également la plus complexe à réaliser. La bonne position et orientation de cette broche vont en effet conditionner la stabilité du montage primaire et également le placement de la deuxième broche puis des vis qui réaliseront l'ostéosynthèse.
- [0007] La broche proximale doit être placée dans la partie proximale du premier métatarse, traverser les deux corticales de l'os pour finir dans le fragment distal réalisé lors de l'ostéotomie et la translation. De par la variation de l'anatomie chez l'Homme, l'angle de la broche diffère suivant chaque individu, chaque ostéotomie et chaque translation. Le chirurgien doit alors adapter la trajectoire de la broche proximale à chaque intervention.
- [0008] Une deuxième broche, la broche distale, devra être insérée parallèle à la broche proximale, avec un entraxe ni trop élevé ni trop faible. Les deux broches servant de guide aux futures vis d'ostéosynthèse, les vis ne doivent pas être ni trop éloignées pour arriver toutes deux dans le fragment distal et ni trop proche, afin d'éviter une détérioration des vis lors de l'insertion en raison d'un conflit entre les vis.
- [0009] Usuellement, les étapes d'insertion de broches sont faites sous radioscopie. Les clichés par rayons X sont donc nombreux ce qui peut nuire à la santé des patients et des opérateurs radiographistes. De plus, les broches sont, dans la majorité des cas, non parallèles ce qui entraîne un mauvais positionnement des vis, une possible faiblesse mécanique du système et donc un échec de l'opération.
- [0010] Afin de remédier à ces inconvénients, plusieurs systèmes permettant de guider ces broches ont déjà été imaginés. C'est le cas notamment de la demande de brevet international WO2017/040843 et de la demande de brevet américain US2020/0060698, mis sur le marché, principalement par la société Wright Medical avec le système MICA, marque déposée, selon l'acronyme anglosaxon « Mini-Invasive Chevron-Akin ».
- [0011] Le document WO2017/040843 décrit des outils et des méthodes d'ostéotomie en chevron et, plus particulièrement, un guide de ciblage qui comprend une poignée s'étendant pratiquement le long d'un axe longitudinal. La poignée longitudinale délimite un ou plusieurs trous de trépan s'étendant d'un premier côté de la poignée à un second côté de la poignée. Une tête est accouplée à une extrémité distale de la poignée longitudinale. La tête délimite une pluralité de trous de guidage dimensionnés et conçus pour recevoir une broche de Kirschner à travers ceux-ci. Ainsi, ce système consiste en un guide monobloc dont l'extrémité distale est insérée sur une fraise percutanée préalablement positionnée au niveau du foyer d'ostéotomie. Le praticien sélectionne ensuite la fenêtre dans la partie proximale du guide la plus adaptée pour diriger sa première broche en s'appuyant sur plusieurs clichés radiographiques. La

même opération est reproduite pour la seconde broche.

- [0012] Ce type de guide, bien que permettant d'aider le chirurgien à orienter convenablement ses broches, présente l'inconvénient de ne pas permettre une utilisation intuitive, de ne pas permettre une variation d'angle de la ou des broches nécessaire à une bonne translation de l'épiphyse du métatarse et de ne pas prévenir systématiquement le risque de conflit lors de l'insertion des vis. Par ailleurs, l'usage de multiples clichés radiographiques reste nécessaire.
- [0013] La demande de brevet américain US2020/0060698 décrit un guide de ciblage comprenant un corps définissant un premier trou de guidage dimensionné et configuré pour recevoir un manchon de guidage à travers celui-ci. Le premier trou de guidage s'étend à travers le corps sur un premier axe. Un bras d'alignement s'étend entre une première extrémité et une seconde extrémité. La première extrémité est couplée au corps. Une pointe s'étend à partir de la seconde extrémité du bras d'alignement. Une extrémité libre de la pointe est alignée avec le premier axe du premier trou de guidage. Ainsi, le système se compose d'un guide accompagné de canons de guidage pour broches. Le praticien insère l'extrémité distale du guide dans l'ostéotomie et positionne le palpeur au point de sortie désiré de sa première broche. Cette opération s'effectue à nouveau en s'appuyant sur plusieurs clichés radiographiques. Le premier canon est positionné dans la zone proximale du guide permettant alors de guider la première broche. La même opération est reproduite pour la seconde broche. Ce second système permet de repérer au préalable le point de sortie de la première broche et donc d'en garantir la trajectoire tout en minimisant les options de fenêtres parallèles prévenant le risque de conflit lors de l'insertion des futures vis.
- [0014] Néanmoins, son usage requiert toujours des clichés radiographiques et le défaut d'accroche avec le métatarsien nécessite une gestuelle complexe pour le praticien afin de maintenir le guide dans la position désirée tout en insérant les broches.

### **Divulgaration de l'invention**

- [0015] L'un des buts de l'invention est donc de remédier à ces inconvénients en proposant une instrumentation pour la chirurgie par ostéosynthèse de conception simple et peu onéreuse, permettant de limiter le nombre de clichés radiographiques, de simplifier la gestuelle du chirurgien pendant l'opération et de prévenir le risque de conflit lors de l'insertion des vis.
- [0016] A cet effet, et conformément à l'invention, il est proposé une instrumentation chirurgicale permettant l'insertion dans des parties osseuses de broches axiales, remarquable en ce qu'elle comprend un bras constitué de deux branches reliées par une portion inclinée, une branche dite proximale à l'extrémité libre de laquelle est articulée une tête de support d'un indicateur de direction, la tête de support étant articulée autour

d'un axe perpendiculaire au plan contenant les deux branches du bras, i.e. perpendiculaire au plan sagittal du bras, et une branche dite distale apte à recevoir une coulisse comprenant au moins des moyens de support d'au moins un guide dit de profondeur.

- [0017] On comprend bien que, contrairement aux dispositifs de l'art antérieur, l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention permet d'insérer la première broche proximale de sorte que celle-ci présente un point d'entrée choisi par le chirurgien et arrive dans le fragment distal qu'importe le point d'entrée, l'anatomie du premier métatarse du patient, l'ostéotomie et la translation pratiquées par le praticien.
- [0018] Par ailleurs, l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention permet d'insérer une seconde broche, parallèle à la broche proximale en respectant un entraxe adéquat pour cette intervention, un guide pour broche parallèle pouvant également être utilisé en complément. Ainsi, l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention permet de réduire considérablement les clichés radiographiques nécessaires dans les techniques de l'art antérieur et permet au chirurgien de diminuer sa courbe d'apprentissage de la technique chirurgicale.
- [0019] Par ailleurs, la tête de support est constituée d'au moins un manchon cylindrique apte à recevoir un indicateur de direction constitué d'une aiguille ou une broche, l'axe de révolution dudit manchon s'étendant dans le plan sagittal du bras.
- [0020] De manière avantageuse, la tête de support est constituée de deux manchons cylindriques parallèles aptes à recevoir un indicateur de direction constitué d'une aiguille ou d'une broche, l'axe de révolution desdits manchons s'étendant dans le plan sagittal du bras.
- [0021] De plus, l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention comporte des moyens de réglage de l'angle de la tête de support par rapport à la branche proximale.
- [0022] Lesdits moyens de réglages consistent en une molette solidaire de la branche proximale du bras et coopérant avec une patte solidaire de la tête de support.
- [0023] Par ailleurs, l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention comporte une lame plane de ressort solidaire de la branche proximale du bras et s'étendant entre la patte et la molette.
- [0024] Par ailleurs, la coulisse consiste en une pièce sensiblement parallélépipédique comprenant au moins deux branches dites inférieures munies d'une graduation de mesure.
- [0025] Ladite coulisse comporte dans sa partie supérieure une broche faisant saillie dans la même direction que les branches inférieures graduées.
- [0026] Selon une variante d'exécution, la coulisse comporte dans sa partie supérieure deux trous traversant aptes à recevoir une broche ou similaire.
- [0027] De plus, la coulisse comporte des moyens de solidarisation aptes à coopérer avec des

moyens de solidarisation complémentaires d'un guide de profondeur constitué d'une plaque sensiblement rectangulaire graduée, ledit guide de profondeur s'étendant dans le plan sagittal du bras.

[0028] De plus, le bras sont constitués de deux branches parallèles reliées par une portion inclinée.

### **Brève description des dessins**

[0029] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront mieux de la description qui va suivre d'une unique variante d'exécution, donnée à titre d'exemple non limitatif, de l'instrumentation chirurgicale conforme à l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[0030] [Fig.1] est une vue en perspective de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention en position rétractée,

[0031] [Fig.2] est une vue en perspective de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention en position étendue,

[0032] [Fig.3] est une vue en perspective du bras de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention,

[0033] [Fig.4] est une vue en coupe sagittale de la coulisse de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention,

[0034] [Fig.5] est une vue en perspective de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention munie d'un guide de profondeur,

[0035] [Fig.6] est une vue de côté de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention munie d'un guide de profondeur et d'un indicateur de direction,

[0036] [Fig.7] est une vue de côté d'un métatarse dans lequel une broche support est insérée,

[0037] [Fig.8] est une vue de côté de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention engagée sur une broche support insérée dans un métatarse,

[0038] [Fig.9] est une vue de côté de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention engagée sur une broche support insérée dans un métatarse et avec insertion de deux broches dans ledit métatarse,

[0039] [Fig.10] est une vue de côté de l'étape de désengagement de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention,

[0040] [Fig.11] est une vue de côté de l'étape de finalisation de l'insertion des broches suite à la translation de l'épiphyse du métatarse,

[0041] [Fig.12] est une vue de côté de l'étape d'insertion des vis dans les métatarses,

[0042] [Fig.13] est une vue en perspective d'un dispositif de mesure de la profondeur de la coupe,

[0043] [Fig.14] est une vue en perspective d'une variante d'exécution de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention,

[0044] [Fig.15] est une vue en perspective de la variante d'exécution de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention munie d'un guide de profondeur,

[0045] [Fig.16] est une vue de côté de la variante d'exécution de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention munie d'un guide de profondeur et d'un indicateur de direction,

[0046] [Fig.17] est une vue de côté de la variante d'exécution de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention en position dite d'insertion,

[0047] [Fig.18] est une vue de côté de la variante d'exécution de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention en position de mise en place de la première broche,

[0048] [Fig.19] est une vue de côté de l'étape de mise en place d'une seconde broche à l'aide d'un guide parallèle.

### **Mode de réalisation de l'invention**

[0049] Dans la suite de la description de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention, les mêmes références numériques désignent les mêmes éléments. Les différentes vues ne sont pas nécessairement tracées à l'échelle. Par ailleurs, l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention est particulièrement adaptée à une ostéosynthèse d'un hallux valgus mais il est bien évident qu'elle pourra être adaptée pour l'ostéosynthèse de toute autre partie de l'anatomie du corps humain sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

[0050] En référence aux figures 1 à 7, l'instrumentation chirurgicale 1 permettant l'insertion dans des parties osseuses de broches axiales, suivant l'invention, comprend un bras 2 constitué de deux branches parallèles 2a,2b reliées par une portion inclinée 2c, une branche dite proximale 2a à l'extrémité libre de laquelle est articulée une tête de support 3 d'un indicateur de direction, la tête de support 3 étant articulée autour d'un axe 4 perpendiculaire au plan contenant les deux branches 2a,2b du bras 2, i.e. perpendiculaire au plan sagittal du bras 2, et une branche dite distale 2b apte à recevoir une coulisse 5 comprenant des moyens de guidage 6 d'une broche support 7 et des moyens de support d'au moins un guide dit de profondeur 8. Par ailleurs, la branche distale 2b du bras 2 comporte à son extrémité distale une tige cylindrique 9 s'étendant parallèlement à ladite branche distale.

[0051] Ladite tête de support 3 est constituée de deux manchons cylindriques 10 aptes à recevoir un indicateur de direction 11 constitué d'une aiguille ou d'une broche, l'axe de révolution desdits manchons 10 s'étendant dans le plan sagittal du bras 2, et lesdits manchons 10 s'étendant parallèlement.

[0052] Par ailleurs, l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention comporte des moyens de réglage 12 de l'angle de la tête de support 3 par rapport à la branche proximale 2a. Lesdits moyens de réglages 12 consistent, dans cet exemple de réalisation, en une molette 13 solidaire de la branche proximale 2a du bras 2 et coopérant avec une patte

14a solidaire de la tête de support 3. Par ailleurs, l'instrumentation comporte une lame plane de ressort 14b solidaire de la branche proximale 2a du bras 2 et s'étendant entre la patte 14a et la molette 13.

[0053] Il est bien évident que lesdits moyens de réglage 12 pourront être substitués par tous autres moyens de réglage angulaire bien connu de l'homme du métier sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

[0054] De plus, la coulisse 5 consiste en une pièce sensiblement parallélépipédique comprenant au moins deux branches dites inférieures 5a,5b munies d'une graduation de mesure 15, un trou traversant 16 cylindrique longitudinal apte à recevoir la tige cylindrique 9, cette dernière comportant des joints toriques, non représentés sur les figures, pour assurer le maintien dans une position déterminée de la coulisse 5 le long de la branche distale 2b. Ladite coulisse 5 comporte également dans sa partie inférieure deux trous traversants 17 aptes à recevoir une broche ou similaire, lesdits trous traversants 17 formant lesdits moyens de guidage 6.

[0055] En référence, aux figures 4 et 5, la coulisse comporte des moyens de solidarisation aptes à coopérer avec des moyens de solidarisation complémentaires d'un guide de profondeur 8 constitué d'une plaque sensiblement rectangulaire comportant une graduation 18, ledit guide de profondeur 8 s'étendant dans le plan sagittal du bras 2. Dans cet exemple particulier de réalisation, les moyens de solidarisation consistent en deux rainures parallèles 19 pratiquées dans les parois internes de branches inférieures 5a,5b de la coulisse et les moyens de solidarisation complémentaires consistent en des pattes latérales 20 s'étendant à l'extrémité inférieure du guide de profondeur 8 de part et d'autre de ce dernier.

[0056] On expliquera maintenant le fonctionnement de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention en référence aux figures 6 à 12.

[0057] Lors de chaque chirurgie de correction de l'hallux valgus en approche percutanée, le praticien repère au marqueur dermographique le premier métatarse sur le plan sagittal. Il repère ensuite l'ostéotomie qu'il pratiquera par un trait séparant ainsi la tête du métatarse. Le praticien repèrera alors l'entrée de la première broche proximale.

[0058] Suite à une incision de quelques millimètres sur le trait d'ostéotomie, le praticien réalise dans un premier temps une résection du bunion grâce à une fraise percutanée dédiée.

[0059] Dans un second temps, le praticien perce les deux corticales du métatarse, à l'aide d'une seconde fraise percutanée dédiée, en restant normal au métatarse.

[0060] À la suite du perçage des deux corticales, le praticien utilisera un réglet spécifique pour mesurer la profondeur de coupe, ainsi que la distance entre le trait d'ostéotomie et le repère de l'entrée de la première broche proximale. Ces valeurs seront utilisées pour ajuster l'instrumentation chirurgicale selon l'invention.

- [0061] Le praticien commence par ajuster la longueur de l'instrumentation en se référant à la graduation 15 de la coulisse 5 afin de déplacer ladite coulisse 5 jusqu'à sa position idoine, la longueur de l'instrumentation devant correspondre à la longueur mesurée entre le trait d'ostéotomie et le point d'entrée de la première broche proximale. En l'espèce, le praticien aligne le repère 21 de la face supérieure de la branche distale 2b avec les graduations 15 de la coulisse 5 pour régler l'instrumentation en longueur.
- [0062] En référence à la [Fig.6], le praticien insère ensuite le guide de profondeur 8 et l'indicateur de direction 11 dans l'instrumentation. Le praticien règle alors l'angulation de l'indicateur de direction 11 en faisant correspondre l'extrémité distale de celui-ci avec la mesure sur le guide de profondeur 8. Cette graduation doit correspondre à la profondeur de coupe mesurée sur la fraise percutanée. L'indicateur de direction 11 a pour objet de mimer la direction de la trajectoire de la future broche proximale.
- [0063] Le praticien peut maintenant enlever le guide de profondeur 8 ainsi que l'indicateur de direction 11 de l'instrumentation. L'instrumentation est alors prête à être utilisée.
- [0064] On notera que l'instrumentation selon l'invention pourra être réglée par l'aide opératoire pendant que le praticien réalise l'ostéotomie complète du premier métatarse.
- [0065] L'ostéotomie réalisée, en référence à la [Fig.7], le praticien insère une broche 7 dans le canal médullaire du premier métatarse pour ainsi repérer l'axe antéro-postérieur. Le praticien engage alors l'instrumentation selon l'invention au-travers d'un des trous 17 de la coulisse 5, formant les moyens de guidage 6, en référence à la [Fig.8]. Le praticien positionne ensuite les guides de broche dans les manchons 10 de l'instrumentation selon l'invention et insère les deux broches 30 jusqu'à la deuxième corticale du premier métatarse, en référence à la [Fig.9].
- [0066] En référence à la [Fig.10], le praticien sépare les deux parties de l'instrumentation selon l'invention pour s'extraire des broches 30. Il peut alors appliquer la translation désirée et finir l'insertion des broches ([Fig.11]). Le praticien mesure enfin la profondeur des broches 30 pour y introduire la vis proximale 31 puis la vis distale 32 ([Fig.12]).
- [0067] Selon une variante d'exécution de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention, en référence aux figures 14 à 16, l'instrumentation chirurgicale 1 suivant l'invention comprend, de la même manière que précédemment, un bras 2 constitué de deux branches parallèles 2a,2b reliées par une portion inclinée 2c, une branche dite proximale 2a à l'extrémité libre de laquelle est articulée une tête de support 3 d'un indicateur de direction, la tête de support 3 étant articulée autour d'un axe 4 perpendiculaire au plan contenant les deux branches 2a,2b du bras 2, i.e. perpendiculaire au plan sagittal du bras 2, et une branche dite distale 2b apte à recevoir une coulisse 5 et des moyens de support d'au moins un guide dit de profondeur 8. Par ailleurs, la branche distale 2b du bras 2 comporte à son extrémité distale une tige cylindrique 9

s'étendant parallèlement à ladite branche distale.

[0068] L'instrumentation diffère de celle précédemment décrite par le fait que ladite tête de support 3 est constitué d'un unique manchon cylindrique 10 apte à recevoir un indicateur de direction 11 constitué d'une aiguille ou d'une broche, l'axe de révolution dudit manchon 10 s'étendant dans le plan sagittal du bras 2.

[0069] Par ailleurs, l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention comporte des moyens de réglage 12 de l'angle de la tête de support 3 par rapport à la branche proximale 2a. Lesdits moyens de réglages 12 consistent, dans cet exemple de réalisation, en une molette 13 solidaire de la branche proximale 2a du bras 2 et coopérant avec une patte 14a solidaire de la tête de support 3.

[0070] Il est bien évident que lesdits moyens de réglage 12 pourront être substitués par tous autres moyens de réglage angulaire bien connu de l'homme du métier sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

[0071] De plus, la coulisse 5 consiste en une pièce sensiblement parallélépipédique comprenant au moins deux branches dites inférieures 5a,5b munies d'une graduation de mesure 15, un trou traversant 16 cylindrique longitudinal apte à recevoir la tige cylindrique 9, cette dernière comportant des joints toriques, non représentés sur les figures, pour assurer le maintien dans une position déterminée de la coulisse 5 le long de la branche distale 2b. Ladite coulisse 5 comporte également dans sa partie supérieure une broche se présentant sous la forme d'une pointe 40 s'étendant parallèlement à la branche distale 2b, ladite pointe 40 étant orientée vers la tête de support 3.

[0072] L'instrumentation suivant l'invention se distingue de celle précédemment décrite par le fait que le guide de profondeur 8 est constitué d'une plaque sensiblement rectangulaire comportant une graduation 18 et muni d'une embase 50 à son extrémité inférieure, ladite embase 50 comportant un trou traversant 51 à travers lequel passe la pointe 40 de la coulisse, l'extrémité inférieure de l'embase prenant appui sur la branche distale 2b du bras 2. Ledit guide de profondeur 8 s'étend de la même manière que précédemment dans le plan sagittal du bras 2.

[0073] On expliquera maintenant le fonctionnement de la variante d'exécution de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention en référence aux figures 13 et 17 à 19.

[0074] Le praticien repère la tête du métatarse et effectue une légère incision de quelques millimètres juste en-dessous de celle-ci. De par son expérience, il sait où placer le point d'entrée de la première broche proximale et effectue une légère incision de quelques millimètres en proximal du métatarse.

[0075] Le praticien insère la fraise percutanée jusqu'à dépasser la corticale latérale du premier métatarse. Il mesure la distance entre le point d'entrée de la fraise percutanée

et le point d'entrée de la première broche proximale en utilisant un réglet bien connu de l'homme du métier. Après retrait de cette fraise percutanée, le praticien mesure la largeur de tête à l'aide d'une jauge de profondeur 55, représenté sur la [Fig.13]. On observera que le praticien pourra, s'il le souhaite, diminuer cette valeur ce qui aura pour conséquence de diminuer la correction.

- [0076] Le praticien commence par ajuster la longueur de l'instrumentation en se référant à la graduation 15 de la coulisse 5, la longueur de l'instrumentation devant correspondre à la longueur mesurée entre le trait d'ostéotomie et le point d'entrée de la première broche proximale. En l'espèce, le praticien aligne le repère 21 de la face supérieure de la branche distale 2b avec les graduations 15 de la coulisse 5 pour régler l'instrumentation en longueur.
- [0077] Le praticien insère ensuite le guide de profondeur 8 et l'indicateur de direction 11 dans l'instrumentation. Le praticien règle alors l'angulation de l'indicateur de direction 11 en faisant correspondre l'extrémité proximale de celui-ci avec la mesure sur le guide de profondeur 8. Cette graduation doit correspondre à la profondeur de coupe mesurée avec la jauge de profondeur. L'indicateur de direction 11 a pour objet de mimer la direction de la trajectoire de la future broche proximale. Le praticien peut maintenant enlever le guide de profondeur 8 ainsi que l'indicateur de direction 11 de l'instrumentation. L'instrumentation est prête à être utilisée.
- [0078] L'ostéotomie réalisée, le praticien insère la pointe 40 de l'instrumentation selon l'invention dans le canal médullaire du premier métatarse, en référence à la [Fig.17]. Le praticien positionne ensuite le guide de broche 33 dans l'instrumentation selon l'invention et insère la broche 34 jusqu'à la deuxième corticale du premier métatarse en référence à la [Fig.18].
- [0079] En référence à la [Fig.19], le praticien insère la deuxième broche 35 à l'aide d'un guide parallèle 60 avec un entraxe pouvant varier selon la volonté du praticien, jusqu'à la corticale latérale du premier métatarse. L'ajustement de cet entraxe pourra se faire au moyen de différents guides ou d'un seul présentant un réglage en translation d'un canon par rapport à l'autre. Le praticien peut ensuite réaliser la translation. Il pourra utiliser un élévateur, une broche de réduction, une broche simple ou tout autre instrument capable de réaliser cette translation.
- [0080] Enfin, le praticien conclue la correction par l'insertion des deux vis de stabilisation, retire les broches guides et réalise la résection du coin osseux risquant d'irriter les tissus mous lors de la suture finale.
- [0081] On observera que, quel que soit le mode de réalisation de l'instrumentation chirurgicale suivant l'invention, cette dernière permet, contrairement aux dispositifs de l'art antérieur, une insertion précise de la première broche proximale et ce, quelle que soit l'anatomie du premier métatarse, une insertion de la deuxième broche distale

parallèle à la première broche proximale, sans risque de générer un conflit entre les vis, une utilisation symétrique de l'instrumentation selon l'invention et une utilisation réduite de clichés radiographiques.

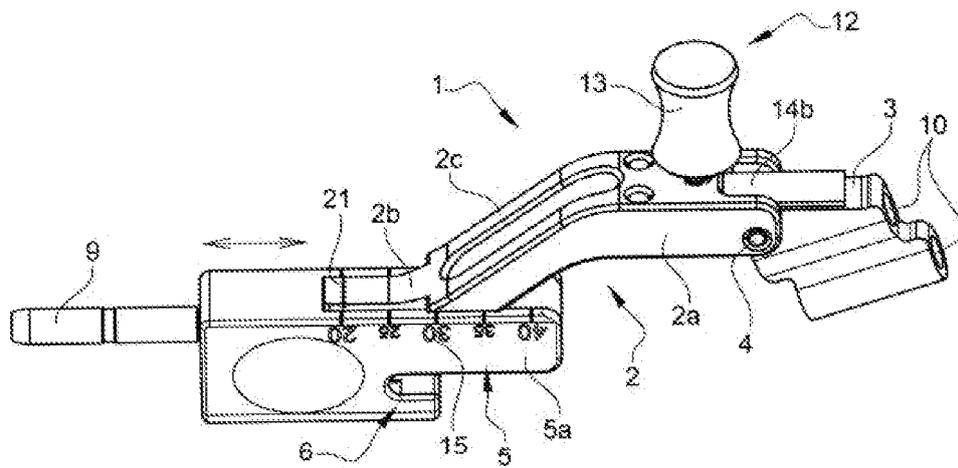
[0082] Enfin, il est bien évident que les exemples que l'on vient de donner ne sont que des illustrations particulières en aucun cas limitatives quant aux domaines d'application de l'invention.

## Revendications

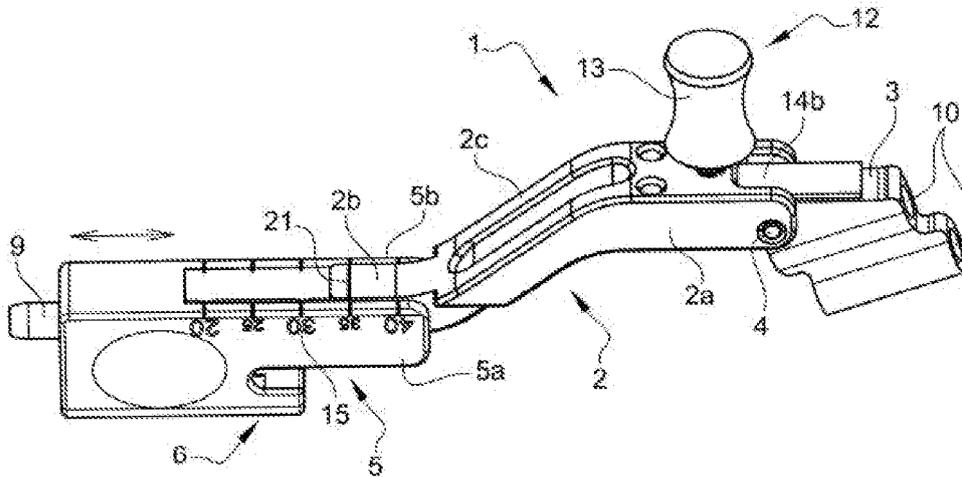
- [Revendication 1] Instrumentation chirurgicale (1) permettant l'insertion dans des parties osseuses de broches axiales, **caractérisée** en ce qu'il comprend un bras (2) constitué de deux branches (2a,2b) reliées par une portion inclinée (2c), une branche dite proximale (2a) à l'extrémité libre de laquelle est articulée une tête de support (3) d'un indicateur de direction (11), la tête de support (3) étant articulée autour d'un axe (4) perpendiculaire au plan contenant les deux branches (2a,2b) du bras (2), i.e. perpendiculaire au plan sagittal du bras (2), et une branche dite distale (2b) apte à recevoir une coulisse (5) comprenant au moins des moyens de support d'au moins un guide dit de profondeur (8), dans laquelle :
- l'instrumentation chirurgicale (1) comporte des moyens de réglage (12) de l'angle de la tête de support (3) par rapport à la branche proximale (2a), lesdits moyens de réglages (12) consistant en une molette (13) solidaire de la branche proximale (2a) du bras (2) et coopérant avec une patte (14a) solidaire de la tête de support (3), l'instrumentation chirurgicale comportant une lame plane de ressort (14b) solidaire de la branche proximale (2a) du bras (2) et s'étendant entre la patte (14a) et la molette (13), et/ou
  - la coulisse (5) consiste en une pièce sensiblement parallélépipédique comprenant au moins deux branches dites inférieures (5a,5b) munies d'une graduation de mesure (15) permettant une lecture de la profondeur avec un repère (21) formé sur la face supérieure de la branche distale (2b).
- [Revendication 2] Instrumentation chirurgicale suivant la revendication 1 **caractérisée** en ce que la tête de support (3) est constitué d'au moins un manchon cylindrique (10) apte à recevoir un indicateur de direction (11) constitué d'une aiguille ou d'une broche, l'axe de révolution dudit manchon (9) s'étendant dans le plan sagittal du bras (2).
- [Revendication 3] Instrumentation chirurgicale suivant la revendication 2 **caractérisée** en ce que la tête de support (3) est constitué de deux manchons cylindriques (10) parallèles aptes à recevoir un indicateur de direction (11) constitué d'une aiguille ou une broche, l'axe de révolution desdits manchons (10) s'étendant dans le plan sagittal du bras (2).
- [Revendication 4] Instrumentation chirurgicale suivant la revendication 1 **caractérisée** en ce que la coulisse (5) comporte dans sa partie supérieure une broche

- (40) faisant saillie dans la même direction que les branches inférieures graduées (5a,5b).
- [Revendication 5] Instrumentation chirurgicale suivant la revendication 1 **caractérisée** en ce que la coulisse (5) comporte des moyens de guidage (6) d'au moins une broche support (7,40).
- [Revendication 6] Instrumentation chirurgicale suivant la revendication 5 **caractérisée** en ce que lesdits moyens de guidage (6) consistent en deux trous traversant (17) pratiqués dans la partie supérieure de la coulisse (5) et aptes à recevoir une broche ou similaire.
- [Revendication 7] Instrumentation chirurgicale suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6 **caractérisée** en ce que la coulisse (5) comporte des moyens de solidarisation aptes à coopérer avec des moyens de solidarisation complémentaire d'un guide de profondeur (8) constitué d'une plaque sensiblement rectangulaire graduée, ledit guide de profondeur (8) s'étendant dans le plan sagittal du bras (2).
- [Revendication 8] Instrumentation chirurgicale suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7 **caractérisée** en ce que le bras (2) est constitué de deux branches parallèles (2a,2b) reliées par une portion inclinée (2c).

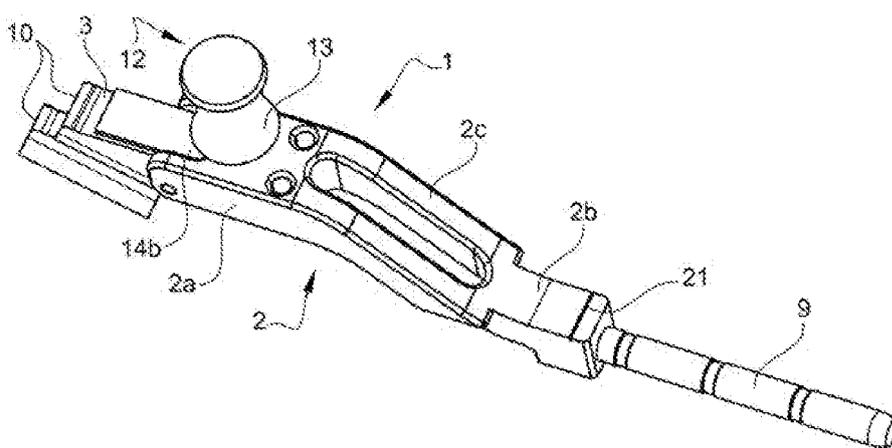
[Fig. 1]



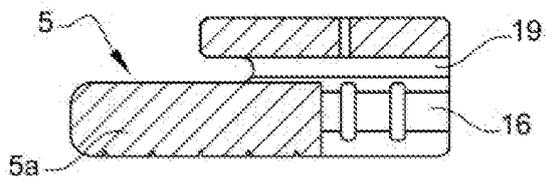
[Fig. 2]



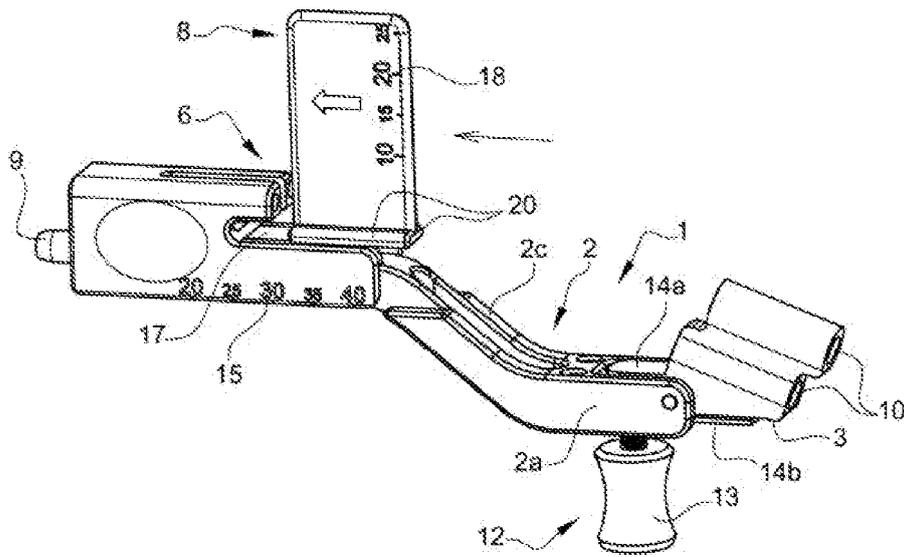
[Fig. 3]



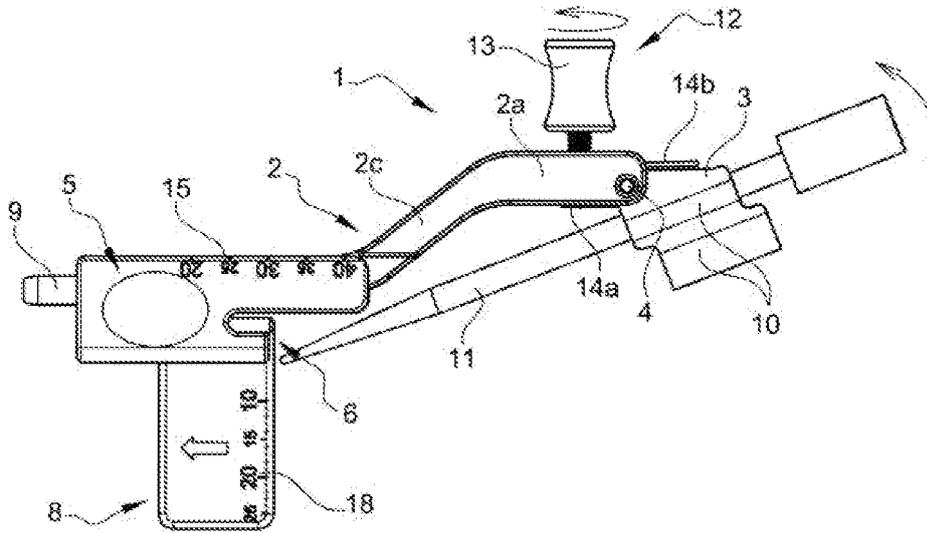
[Fig. 4]



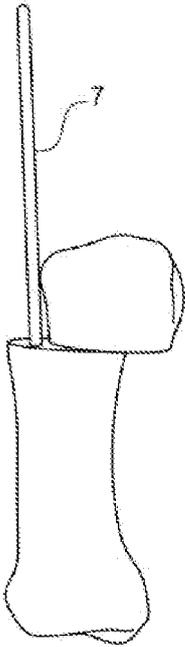
[Fig. 5]



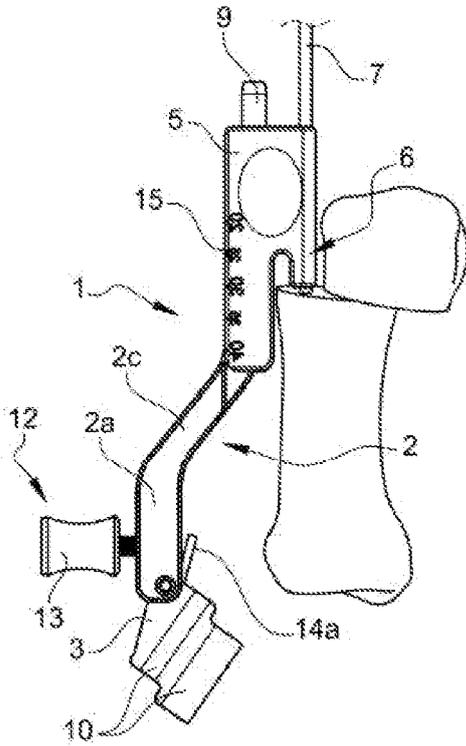
[Fig. 6]



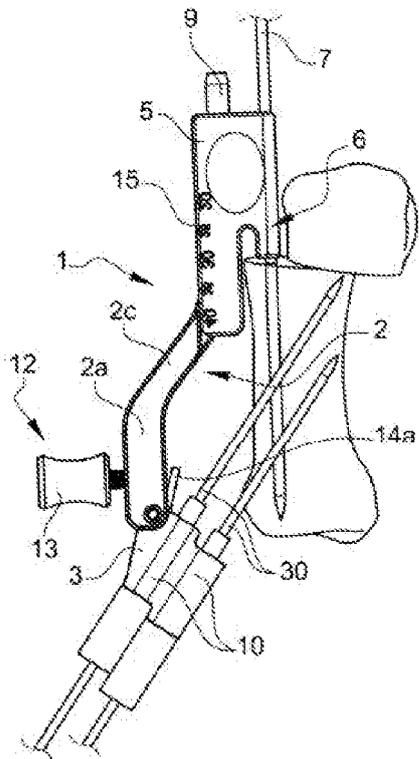
[Fig. 7]



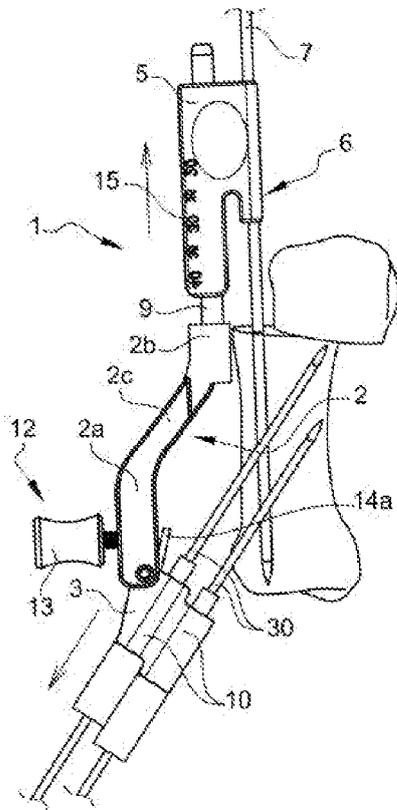
[Fig. 8]



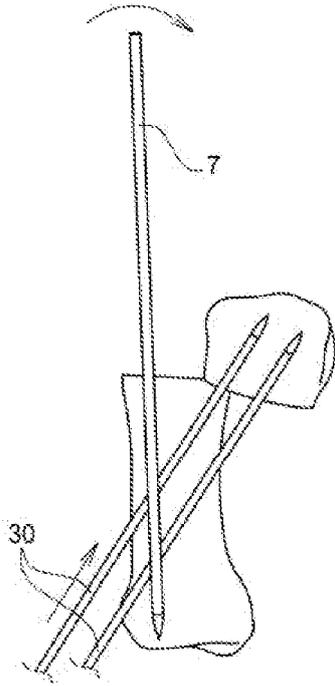
[Fig. 9]



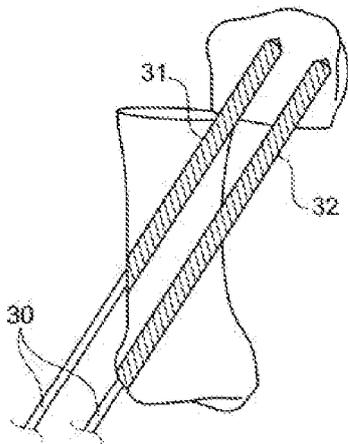
[Fig. 10]



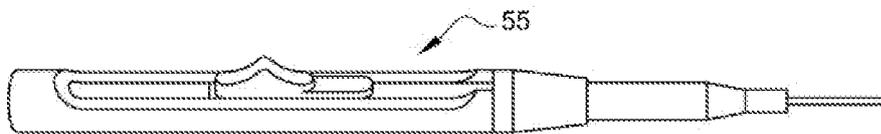
[Fig. 11]



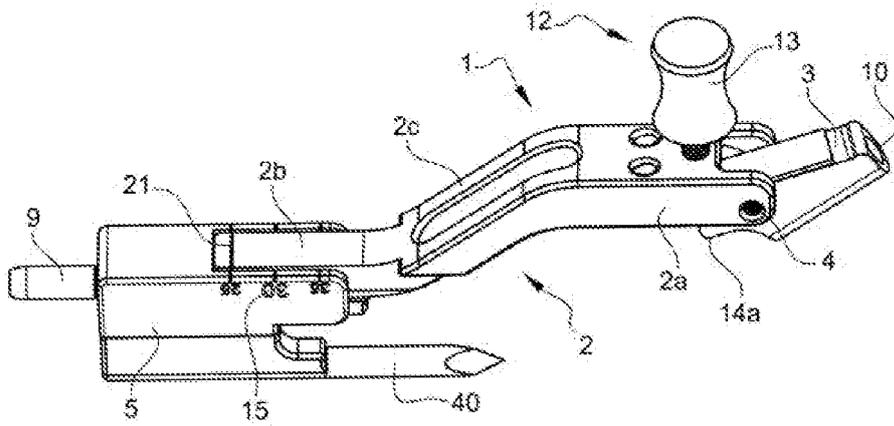
[Fig. 12]



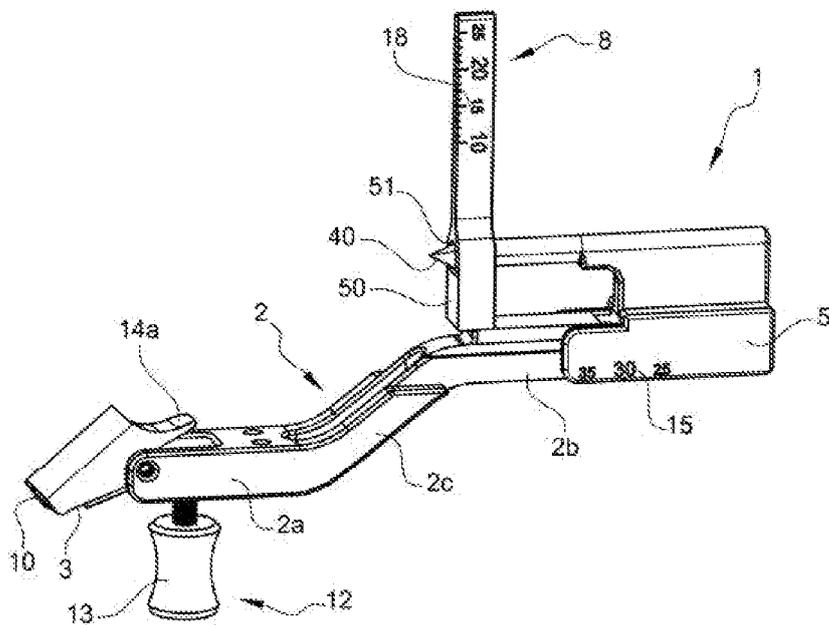
[Fig. 13]



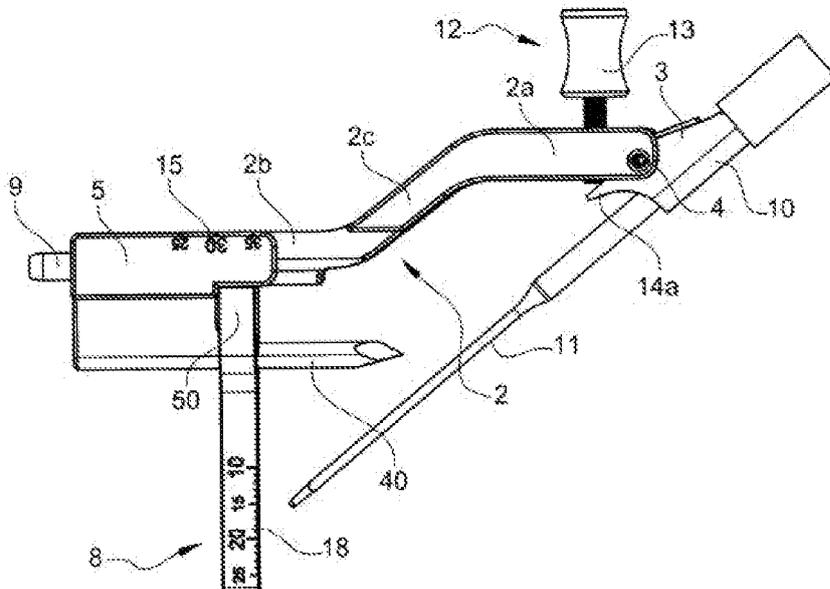
[Fig. 14]



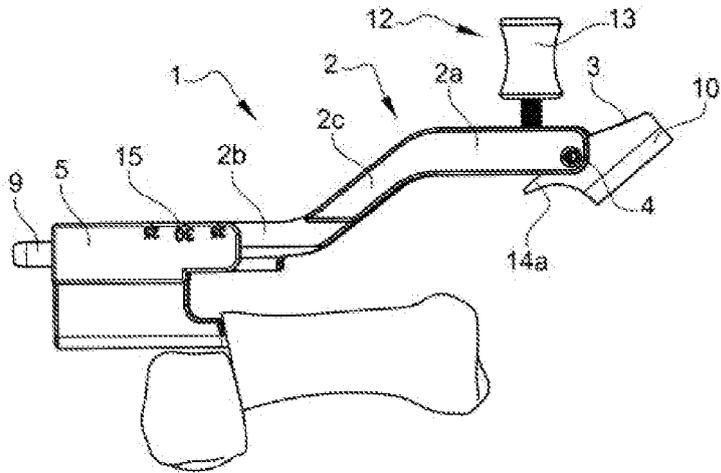
[Fig. 15]



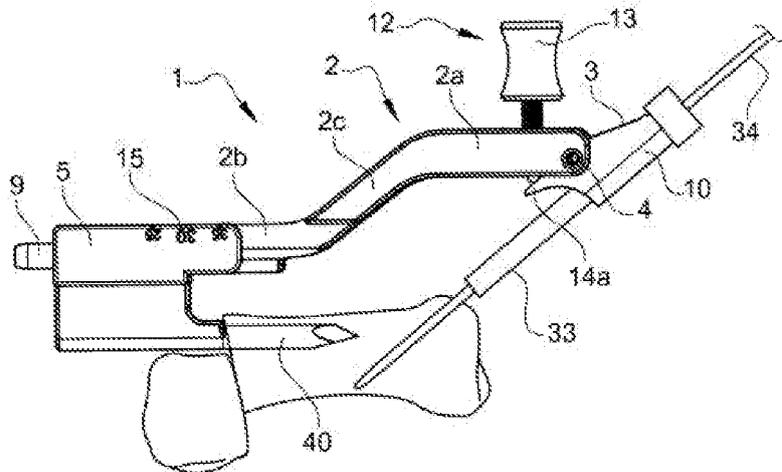
[Fig. 16]



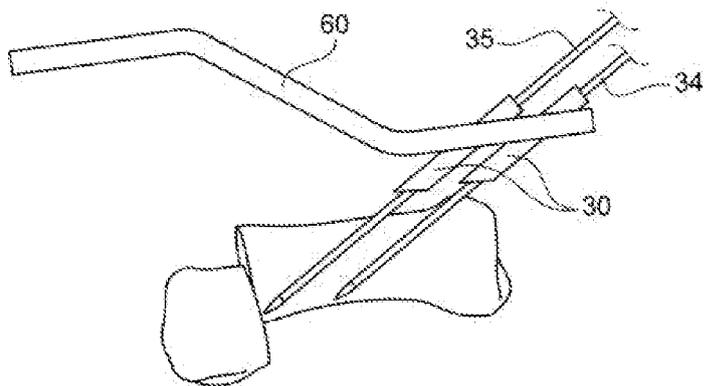
[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]



# 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**

WO 2018/157168 A1 (PARAGON 28 INC [US])  
30 août 2018 (2018-08-30)

EP 2 732 777 A1 (BIEDERMANN TECHNOLOGIES  
GMBH [DE]) 21 mai 2014 (2014-05-21)

WO 2006/038959 A1 (CLEVELAND CLINIC  
FOUNDATION [US])  
13 avril 2006 (2006-04-13)

EP 2 745 786 A2 (WRIGHT MEDICAL TECH INC  
[US]) 25 juin 2014 (2014-06-25)

WO 2017/040843 A1 (WRIGHT MEDICAL TECH INC  
[US]) 9 mars 2017 (2017-03-09)

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

NEANT

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

NEANT