

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

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

**3 045 310**

②1 N° d'enregistrement national : **15 63071**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 B 17/15 (2016.01)**

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 DISPOSITIF DE POSITIONNEMENT D'AU MOINS UN GUIDE DE COUPE EN VUE DE LA POSE D'UN IMPLANT TIBIAL ET D'UN IMPLANT FEMORAL.

②2 Date de dépôt : 22.12.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.06.17 Bulletin 17/25.

④5 Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 04.03.22 Bulletin 22/09.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *MEDICOSCOP Société à responsabilité limitée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : FREREBEAU PACOME, LAINE MARC, OUFROUKHI KAMAL, LAUNAY LAURENT, SOYER JACQUES, FOUCHE CHRISTOPHE, BONNET LIONEL, PELLETIER ARNAUD, CONRI PIERRE, BEAL DENIS et LEGEAY OLIVIER.

⑦3 Titulaire(s) : EUROS Société par actions simplifiée à associé unique.

⑦4 Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

**FR 3 045 310 - B1**



**Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe en vue de la pose d'un implant tibial et d'un implant fémoral.**

Le domaine de l'invention est celui des techniques chirurgicales pour la pose de prothèses totales de genou. Plus précisément, l'invention concerne un ensemble instrumental permettant de positionner des guides de coupe, et en particulier un guide de coupe fémorale pour la réalisation de résections nécessaires à la mise en place des implants constituant une prothèse de genou.

Dans le domaine de l'invention, il est bien connu que la pose de prothèse totale de genou implique de nombreuses opérations de visées et de repérages, pour réaliser des résections osseuses correspondant parfaitement à la forme des implants de la prothèse de genou. Il en résulte un nombre d'interventions considérable, ainsi qu'un nombre de pièces mécaniques également très important.

Pour ce type d'opération, il faut non seulement tenir compte de la forme et des dimensions des implants, mais également des formes anatomiques de l'individu. A cet effet, il faut notamment prendre en compte :

- l'angle varus-valgus ;
- la balance ligamentaire entre le fémur et le tibia.

Ainsi, de nombreuses techniques et dispositifs ont été proposés par l'art antérieur pour tenter de réaliser avec plus de précision les coupes tibiales et fémorales et, au final, d'améliorer les performances de la prothèse et sa perception par l'individu en post-opératoire.

Il a notamment été proposé un dispositif tel que décrit par le document de brevet publié sous le numéro FR-2 664 157, se présentant sous la forme d'un bloc portant des palettes d'appui pour les condyles postérieurs, réglables, en écartement, traversé verticalement par un axe monté pivotant dans le bloc et lui-même percé d'un trou pour le passage d'une tige intramédullaire. Ce dispositif autorise à la fois un réglage de l'angle varus-valgus par rotation de l'axe par rapport au bloc, et la rotation fémorale par rotation autour de la tige médullaire. L'axe est prolongé par un bras palpeur sur lequel est enfilé un guide de coupe distinct réglable. Cette

technique tend à proposer un guide de coupe universel permettant de réaliser sur le condyle (aussi désignée épiphyse ou encore extrémité distale fémorale) la résection osseuse adaptée exactement à la forme et aux dimensions des prothèses correspondantes.

5           Toutefois, ce dispositif et cette technique impliquent encore de nombreuses interventions de montage et de démontage, qui tendent bien entendu à augmenter le temps d'intervention.

          En outre, les coupes tibiales et fémorales sont réalisées indépendamment l'une de l'autre, ce qui peut conduire à la pose d'une  
10           prothèse ne correspondant pas fidèlement à l'anatomie du patient.

          On connaît également un guide d'alignement pour l'utilisation en chirurgie orthopédique tel que décrit par le document de brevet publié sous le numéro EP-0 689 796. Ce guide de coupe de l'extrémité distale du fémur est monté coulissant sur une plaque de base orientable par rapport à la tige  
15           intramédullaire. L'orientation est donnée par une came tournant sur une surface d'appui et comportant un moyen gradué de mesure de l'angle varus-valgus. Le guide de coupe distal est destiné à être positionné sur le fémur au moyen de deux trous de fixation, et le moyen de couplage est démontable pour laisser le guide de coupe en place indépendamment de la plaque de  
20           base.

          A nouveau, avec un tel dispositif, la coupe tibiale et la coupe fémorale sont réalisées indépendamment l'une de l'autre.

          Un autre dispositif a été décrit par le document de brevet publié sous le numéro FR-2 679 766. Le dispositif décrit est constitué d'un appareil de  
25           visée équipé de blocs de coupe fémorale et tibiale, coordonnés pour assurer des coupes parallèles. L'appareil comprend des moyens combinables pour déterminer, en position de flexion, les coupes fémorale et tibiale d'une manière concomitante de sorte que la coupe tibiale dépende directement de la coupe fémorale. Ainsi, il est possible de procéder à un rééquilibrage de la  
30           tension ligamentaire, en alignant une tige de visée avant de positionner les guides de coupe.

En revanche, ce dispositif ne prévoit pas de rapporter l'angle de varus-valgus.

Ce dispositif, en l'absence du réglage de l'angle varus-valgus, ne permet donc pas de procéder à tous les réglages permettant de reproduire avec précision l'anatomie du patient. En outre, si ce dispositif permet bien de réaliser les coupes tibiale et fémorale en dépendance l'une de l'autre, ces coupes ne tiennent pas compte des possibles variations d'épaisseur des implants choisis par le chirurgien.

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer un dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe en vue de la pose d'un implant tibial et d'un implant fémoral qui permettent de réaliser les visées, et donc le positionnement des guides de coupe, de façon optimale tant vis-à-vis de l'anatomie du patient que vis-à-vis des différentes caractéristiques de formes et de dimensions des implants.

L'invention a également pour objectif de fournir un tel dispositif qui soit simple d'utilisation pour le chirurgien, et qui permette d'envisager une réduction du temps d'intervention.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite sont atteints grâce à l'invention qui a pour objet un dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe en vue de la pose d'un implant tibial et d'un implant fémoral, comprenant :

- des moyens de positionnement tibial d'un guide de coupe tibiale en vue de la réalisation d'une coupe tibiale par des moyens de coupe ;
- des moyens de positionnement fémoral d'un guide de coupe fémorale en vue de la réalisation de coupes fémorales par des moyens de coupe ;
- des moyens rapporteurs, entre un tibia et un fémur, d'un angle varus/valgus prédéterminé,

caractérisé en ce qu'il comprend :

- un support tibial, comprenant un plateau d'appui tibial destiné à reposer sur la coupe tibiale, et présentant des premiers moyens de coulissement s'étendant à partir du plateau d'appui tibial, orthogonalement à celui-ci ;
- 5       - un corps de positionnement fémoral, comprenant un plateau d'appui fémoral destiné à être en appui contre les condyles postérieurs d'un fémur, présentant des deuxièmes moyens de coulissement s'étendant à partir du plateau d'appui fémoral, orthogonalement à celui-ci, les deuxièmes moyens de coulissement étant montés coulissant sur les premiers moyens de coulissement ;
- 10       - des moyens de réglage indexés de l'écartement entre le plateau d'appui tibial et le plateau d'appui fémoral.

Ainsi, grâce à l'invention, il est possible d'effectuer une coupe fémorale dépendante de la coupe tibiale, ceci avec une grande précision et avec une prise en compte de l'épaisseur de l'implant tibial. En effet, le réglage de l'écartement entre le plateau d'appui tibial et le plateau d'appui fémoral est réalisé par le chirurgien qui aura au préalable choisi l'implant et donc identifié l'épaisseur de ce dernier.

20       De plus, tel que cela va apparaître plus clairement par la suite, un dispositif selon l'invention procure les avantages suivants :

- il permet d'effectuer toutes les visées, réglages et opérations de fixation d'un guide de coupe fémorale préalablement à toute coupe fémorale ; en d'autres termes, toutes les coupes sont effectuées seulement une fois tous les réglages effectués, évitant de fausser un positionnement et une fixation de guide, ce qui pourrait être le cas en prenant une référence (par exemple le plan d'une coupe déjà réalisée) légèrement erronée ;
- 25       - il permet d'envisager une baisse du temps d'intervention, ceci du fait qu'il implique une succession claire et simple de montage et de démontage de pièces ;
- 30

- il permet également, si le chirurgien souhaite pratiquer ce type d'intervention, de procéder à des coupes tibiale et fémorale indépendantes.

Selon une solution préférentielle, les moyens de réglage sont portés par le corps de positionnement fémoral et sont destinés à agir sur le plateau d'appui tibial.

De cette façon, on propose un corps de positionnement fémoral qui regroupe et concentre l'ensemble des pièces qui permettent de procéder au réglage de l'écartement entre le plateau d'appui tibial et le plateau d'appui fémoral, ainsi que les autres pièces décrites par la suite.

Selon une solution avantageuse, les moyens de réglage comprennent une molette portant une came excentrique, présentant préférentiellement une série de méplats, positionnés de façon à former une série de distances radiales croissantes autour de la molette.

Ainsi, le chirurgien peut procéder au réglage de l'écartement prothétique tibial conforme à l'implant correspondant, en procédant simplement à la rotation de la molette de façon à positionner le méplat correspondant à l'écartement prothétique choisi.

Selon une solution avantageuse, le plateau d'appui fémoral est monté pivotant sur le corps de positionnement fémoral par rapport au plateau d'appui tibial pour permettre un réglage de la rotation fémorale interne/externe, le dispositif comprenant des moyens de blocage en pivotement du plateau d'appui fémoral.

De cette façon, il est possible pour le chirurgien de régler la balance ligamentaire, évitant ainsi une coupe d'épaisseur constante des condyles postérieures susceptibles de provoquer une rotation externe du fémur en flexion ainsi qu'une laxité externe (ce qui conduirait à un abaissement de la berge externe de la trochlée, augmentant considérablement les risques de luxation de la rotule). Il est ainsi possible de respecter le parallélisme des coupes pour éviter les luxations, ceci en intégrant une rotation interne et en utilisant un système de tenseur avec mise en rotation automatique. La coupe

tibiale et la coupe postérieure fémorale sont alors parallèles quel que soit l'angle original de l'interligne.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le corps de positionnement fémoral présente des moyens supports et des moyens rapporteurs, entre le tibia et le fémur, d'un angle varus-valgus.

Comme indiqué précédemment, on comprend que le corps de positionnement fémoral est conçu pour permettre l'ensemble des réglages en vue du positionnement du guide de coupe fémorale, ceci avant toute coupe fémorale.

Dans ce cas, le corps de positionnement fémoral présente préférentiellement une colonne incluant les deuxièmes moyens de coulissement, la colonne présentant une partie supérieure pourvue d'au moins une rainure borgne formant logement pour les moyens rapporteurs, entre le tibia et le fémur, d'un angle varus-valgus.

De cette façon, on réalise le corps de positionnement fémoral de façon simple et compacte, avec une seule et même colonne présentant en sa partie inférieure les moyens de coulissement permettant d'écarter le plateau d'appui tibial du plateau d'appui fémoral, et en sa partie supérieure des moyens de positionnement et d'accueil des moyens rapporteurs d'un angle varus-valgus.

Selon encore une autre caractéristique, le corps de positionnement fémoral présente des moyens d'accueil d'un palpeur antéro-postérieur fémoral.

Ainsi, cette caractéristique s'inscrit dans l'approche consistant à concevoir le corps de positionnement fémoral permettant de réaliser par son intermédiaire tous les réglages avant l'exécution de toute coupe fémorale.

Dans ce cas, la partie supérieure de la colonne forme les moyens d'accueil d'un palpeur antéro-postérieur fémoral.

En d'autres termes, la colonne, par l'intermédiaire de sa partie supérieure, permet la mise en place dans un premier temps des moyens rapporteurs de l'angle varus-valgus, puis dans un deuxième temps (après

retrait des moyens rapporteurs de l'angle varus-valgus) la mise en place du palpeur antéro-postérieur fémoral.

Selon une solution avantageuse, la partie supérieure de la colonne forme également des moyens d'accueil d'un guide de coupe distal fémoral.

5 Ainsi, dans sa version incluant l'ensemble des caractéristiques citées précédemment, le dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe en vue de la pose d'un implant tibial et d'un implant fémoral selon l'invention permet de réaliser les fonctions suivantes :

- 10 - réglage de l'angle de rotation externe ou balance ligamentaire (avec détermination de l'épaisseur prothétique tibiale).
- réglage de l'angle de varus-valgus ;
- choix de la taille de l'implant fémoral ;
- positionnement d'un guide de coupe fémorale 4 en 1 ;
- positionnement et réalisation de la coupe fémorale distale.

15 Il est à noter que toutes ces fonctions sont effectuées au cours d'un même temps opératoire et avant que toute coupe fémorale ne soit réalisée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre de simple exemple  
20 illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue des différents composants d'un mode de réalisation préférentiel d'un dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon l'invention, selon une vue désassemblée ;
- 25 - la figure 2 est une vue d'un corps de positionnement fémoral d'un dispositif de positionnement selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention;
- les figures 3 à 9 illustrent différentes étapes de la technique opératoire mise en œuvre avec un dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon l'invention, la figure 5b  
30 procurant une vue éclatée des moyens rapporteur d'un angle varus-valgus entre le tibia et le fémur.

En référence aux figures 1 à 3, un dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon l'invention, en vue de la pose d'un implant tibial et d'un implant fémoral, comprend :

- 5                   - des moyens de positionnement tibial 1 (tel qu'illustré par la figure 3), destinés à assurer le positionnement d'un guide de coupe tibiale en vue de la réalisation d'une coupe tibiale par les moyens de coupe ;
- 10                  - des positions de positionnement fémoral 2, destinées au positionnement d'au moins un guide de coupe fémorale en vue de la réalisation de coupes fémorales, par des moyens de coupe ;
- 15                  - des moyens rapporteurs 5, entre un tibia et un fémur, d'un angle varus-valgus prédéterminé : ces moyens rapporteurs sont formés par un assemblage de pièces, portant un repère d'angulation, et présentant un perçage permettant le passage d'une tige centromédullaire et un pointeur permettant de sélectionner un angle voulu.

Selon le principe de l'invention, le dispositif comprend :

- 20                  - un support tibial 3, comprenant un plateau d'appui tibial 30, formé ici par un ensemble de deux pattes coplanaires, ce plateau d'appui tibial étant destiné à reposer sur une coupe tibiale réalisée au préalable, ce support tibial présentant des premiers moyens de coulissement 31 s'étendant à partir du plateau d'appui tibial 30, orthogonalement à celui-ci ;
- 25                  - un corps de positionnement fémoral 4, comprenant un plateau d'appui fémoral 40 (constitué, selon le présent mode de réalisation, par deux pattes coplanaires), ce corps de positionnement fémoral étant destiné à être amené en appui contre les condyles postérieurs d'un fémur ;
- 30                  - des moyens de réglage indexés 400, conçus pour permettre le réglage de l'écartement entre le plateau d'appui tibial 30 et le plateau d'appui fémoral 40.

Selon le mode de réalisation illustré par la figure 1, les premiers moyens de coulissement 31 du support tibial sont constitués par une paire de montants présentant chacun un coulisseau 310 (les deux coulisseaux 310 se faisant face). Le corps de positionnement fémoral présente quant à lui des  
5 deuxièmes moyens de coulissement 41 prenant la forme d'une colonne 410 présentant une section transversale en forme de U dont les branches latérales présentent chacune une rainure 411, du côté externe des branches. On note que les deuxièmes moyens de coulissement s'étendent à partir du plateau d'appui fémoral, orthogonalement à celui-ci, en étant dimensionné de  
10 telle sorte que les rainures 411, du côté externe des branches latérales de la colonne 410 correspondent, en écartement et en dimensions, au coulisseau 310 des premiers moyens de coulissement de façon à pouvoir monter coulissants les deuxièmes moyens de coulissement sur les premiers moyens de coulissement.

15 Selon le présent mode de réalisation, les moyens de réglage 400 sont portés par le corps de positionnement fémoral 4 et sont destinés à agir sur le plateau d'appui tibial 30.

Pour cela, les moyens de réglage comprennent une molette 401 montée rotative autour d'un axe orthogonal à la direction de coulissement  
20 entre les premier et deuxième moyens de coulissement, cette molette 401 portant une came excentrique 402 présentant une série de méplats 4020, positionnés autour de la molette de façon à former une série de distances radiales croissantes.

Dans cette configuration, la molette est destinée à être en appui par  
25 l'intermédiaire de l'un de ces méplats 4020 sur le plateau d'appui tibial 30. En faisant pivoter la molette 400 autour de son axe de pivotement, en l'occurrence dans le sens horaire tel qu'illustré par la figure 1, on passe d'un méplat à l'autre en augmentant la distance radiale par rapport à l'axe de la molette, entraînant une augmentation de l'écartement entre le plateau  
30 d'appui tibial et le plateau d'appui fémoral.

Par ailleurs, le plateau d'appui fémoral 40 est monté pivotant sur le corps de positionnement fémoral par rapport au plateau d'appui tibial pour

permettre un réglage de l'orientation fémorale interne/externe. Pour cela, le corps de positionnement fémoral présente deux pans latéraux 42, de part et d'autre de la colonne 410, chaque pan latéral présentant une lumière oblongue curviligne 420 (chaque lumière oblongue formant une portion d'un même cercle), l'une des lumières 420 étant traversée par un axe 421 de mesure de balance ligamentaire, et l'autre lumière oblongue 420 étant traversée par un axe portant une molette de blocage 422. Ainsi, le plateau d'appui fémoral peut être pivoté autour de l'axe du cercle dans lequel s'inscrivent les lumières oblongues 420, puis être bloqué à l'aide de la molette de blocage 422 (qui forme par conséquent des moyens de blocage en pivotement du plateau d'appui fémoral) dans la position correspondant à la balance ligamentaire souhaitée mesurée à l'aide de l'axe 421 (la lumière oblongue 420 correspondante portant des inscriptions de mesure d'angle).

Par ailleurs, comme indiqué précédemment, le dispositif comprend des moyens rapporteurs 5, entre le tibia et le fémur, d'un angle varus-valgus. Pour ce faire, le corps de positionnement fémoral présente des moyens supports des moyens rapporteurs 5, entre le tibia et le fémur, d'un angle varus-valgus. Selon le présent mode de réalisation, ces moyens supports sont constitués sur le corps de positionnement fémoral, sur la partie supérieure de la colonne incluant les deuxièmes moyens de coulissement.

En effet, la partie supérieure de la colonne 410 présente une paire de rainures borgnes 412 formant logement pour les moyens rapporteurs 5, entre le tibia et le fémur, d'un angle varus-valgus.

Ainsi, tel qu'illustré par les figures 1 et 2, les moyens rapporteurs 5 d'un angle varus-valgus entre le tibia et le fémur, présentent un corps de base 50 présentant une paire de rails latéraux 500, ces rails étant destinés à venir coulisser et prendre place dans les rainures bornes 412 de la colonne 410.

Te que cela apparaît sur la figure 5b qui est une vue éclatée des moyens rapporteurs 5 d'un angle varus-valgus entre le tibia et le fémur, ces moyens rapporteurs comprennent :

- un rapporteur gradué 50 présentant une fente 500 et un orifice 501 débouchant dans la fente 500 ;
- une goupille 51 destinée à être engagée dans l'orifice 501 et à s'étendre en partie dans la fente 500 ;
- 5 - un bras d'indexation 52 présentant une extrémité 520 destinée à être insérée dans la fente 500, cette extrémité 520 étant pourvue d'un orifice 521 dans lequel la goupille est destinée à être engagée, de telle sorte que le bras d'indexation est mobile en rotation autour de la goupille ;
- 10 - une tirette d'indexation 53 destinée à coopérer avec le rapporteur gradué pour maintenir le bras d'indexation avec un angle varus-valgus déterminé par rapport au rapporteur gradué.

Pour assurer la fonction de maintien du bras d'indexation avec un angle varus-valgus déterminé par rapport au rapporteur gradué, le rapporteur gradué présente une extrémité 502 pourvue d'une série d'encoches 503  
15 chacune correspondant à une valeur d'angle varus-valgus. La tirette présente quant à elle une pointe 530 destinée à prendre place dans l'une des encoches 503.

De plus, le bras d'indexation loge un ressort 54 qui tend à maintenir  
20 la pointe 530 de la tirette engagée dans une encoche. Pour faire pivoter le bras d'indexation solidairement avec la tirette, il faut donc tirer sur la tirette de façon à désengager la pointe de l'encoche dans laquelle la pointe est engagée.

On note que le rapporteur gradué est monté dans les rainures  
25 borgnes 412 de la colonne 410, le rapporteur étant donc bloqué en rotation autour de la goupille 51 par la colonne.

Ainsi, étant entendu qu'une tige centromédullaire traverse le bras  
d'indexation (par son canal 522) et est introduite dans le canal médullaire  
fémorale, la rotation du bras d'indexation par rapport au rapporteur gradué  
30 engendre un déplacement en rotation du fémur par rapport à la goupille et ;  
par conséquent, par rapport au rapporteur gradué (ainsi que par rapport à toutes les pièces qui sont bloqués en rotation autour de la goupille).

Une fois l'angle varus-valgus réglé, il suffit à l'opérateur de relâcher la tirette pour la pointe de celle-ci vienne prendre place de l'encoche correspondante à l'angle voulu, maintenant ainsi le réglage.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le corps de positionnement fémoral présente des moyens d'accueil d'un palpeur antéro-postérieur fémoral 6. Ce palpeur est formé d'un assemblage de pièces, comprenant un doigt pouvant palper la corticale fémorale antérieure et pouvant être translaté selon deux directions dans la fente d'une deuxième pièce qui elle peut coulisser sur le corps de positionnement fémoral. Un tel palpeur antéro-postérieur fémoral est destiné à prendre en compte, dans le positionnement fémoral du ou des guides de coupe fémorale, la taille de l'implant fémoral.

Tel qu'illustré par la figure 1, le palpeur fémoral présente un évidement 60 de forme et de dimensions internes reproduisant, au jeu près, la forme et les dimensions externes de la partie supérieure de la colonne 410, cette partie supérieure formant ainsi les moyens d'accueil du palpeur antéro-postérieur fémoral.

De plus, cette partie supérieure de la colonne 410 forme également des moyens d'accueil d'un guide de coupe distale fémorale 7, constitués de deux parties 70, 71 de formes complémentaires pour venir enchâsser la colonne 410. L'un des éléments du guide de coupe distale fémorale 7 présente un taraudage, tandis que l'autre élément 70 présente un élément mâle fileté 700 destiné à coopérer avec le taraudage 710 pour assurer la solidarisation des deux éléments entre eux autour de la colonne 410.

La technique opératoire mettant en œuvre le dispositif de positionnement du ou des guides de coupe qui vient d'être décrit va maintenant être détaillé en référence aux figures 3 à 9.

Dans un premier temps, appelé « temps tibial » on utilise les éléments de positionnement tibial 1 tels qu'illustrés par la figure 3.

De tels moyens de positionnement utilisent, de façon classique en soi, un système de visée compatible en référence intra ou extra médullaire ou encore mixte. Avec ces moyens de positionnement, le réglage de varus-

valgus est possible en desserrant une vis d'indexation et en déplaçant latéralement la fixation sur la pince malléolaire. Ce moyen de positionnement porte un guide de coupe 10, asymétrique (droite/gauche). Ces moyens de positionnement portent en outre des palpeurs internes et externes. Ces  
5 palpeurs sont mis en position pour coïncider de façon la plus proche possible avec la position de la mesure réelle de la profondeur.

Le chirurgien procède à un réglage micrométrique de la hauteur du guide et choisit une position de brochage. La fixation du guide de coupe est assurée par deux broches parallèles avec possibilité d'ajouter une broche  
10 convergente. La pente de coupe est fixée dans le guide de coupe sans autre réglage. Un contrôle externe de l'alignement indépendant de la pente est réalisé.

Ensuite, la coupe est réalisée dans une fente 100 à l'aide d'un guide de coupe permettant le passage d'une lame.

15 Une fois cette coupe réalisée, on obtient donc une coupe tibiale, utilisée ensuite pour faire reposer le support tibial 3 du dispositif de positionnement selon l'invention.

On peut alors procéder à une deuxième phase opératoire désignée par les termes de « temps fémoral ».

20 Dans cette phase, on positionne tout d'abord le support tibial 3 sur la coupe tibiale réalisée précédemment.

On vient ensuite monter le corps de positionnement fémoral 4 sur le support tibial 3, ceci en montant les deuxièmes moyens de coulissement du corps de positionnement fémoral sur les premiers moyens de coulissement  
25 31 du support tibial.

Le chirurgien sachant quel implant il va poser, connaît l'épaisseur de celui-ci et donc l'écartement à imposer entre le plateau d'appui tibial 30 et le plateau d'appui fémoral 40. Pour cela, il utilise et fait tourner la molette 401 des moyens de réglage, provoquant la rotation de la came excentrique et,  
30 par conséquent, provoquant l'écartement progressif des deux plateaux entre eux.

Il est à noter que le corps de positionnement fémoral présente des graduations permettant au chirurgien de repérer quel écartement il obtient en faisant tourner la molette.

5 Au préalable, le chirurgien aura ouvert le canal médullaire du fémur à l'aide d'une mèche de diamètre 8 mm. Une fois ce canal médullaire obtenu, le chirurgien met en place une tige centromédullaire dans le canal fémoral à l'aide d'une poignée en T, et retire ensuite la poignée en T de la tige.

Il peut alors monter les moyens rapporteurs 5 de l'angle varus-valgus entre le tibia et le fémur (figure 4).

10 On note que cet angle varus-valgus est prédéterminé avant l'intervention par l'intermédiaire d'une mesure réalisée par radiographie ou par toute autre technique d'imagerie appropriée.

Une fois le rapporteur varus-valgus monter sur la partie supérieure de la colonne 410, le chirurgien règle l'angle de varus-valgus à la valeur voulue (3°, 6°, 9°, 11°). Le chirurgien procède également au réglage correspondant à la balance ligamentaire, en faisant pivoter le plateau d'appui 15 fémoral par rapport au plateau d'appui tibial et en fixant le réglage obtenu à l'aide de la molette de fixation 422.

20 Préalablement au réglage de l'épaisseur prothétique entre le plateau d'appui tibial et le plateau d'appui fémoral, le chirurgien vérifie qu'aucun tissu mou ne gêne la rotation de la came excentrique. A l'aide de la came excentrique, le chirurgien met en tension le fémur par rapport au tibia jusqu'à obtenir une stabilité en flexion (la rotation fémorale étant libre, elle s'adapte automatiquement à l'anatomie du patient), ceci en s'assurant de ne pas créer 25 de surtension des ligaments durant cette étape.

Ensuite, sans rien démonter, le chirurgien peut positionner le palpeur antéro-postérieur fémoral 6, à l'aide duquel il mesure la taille de l'implant fémoral en faisant coïncider la dimension antéro-postérieur et la position du stylet 61 au point de palpation antérieur (figure 5).

30 A ce stade, le chirurgien réalise deux trous de positionnement d'un guide 4 en 1, et met en place dans les trous réalisés des broches 62 de 3,2 mm (figure 6).

Une fois cette opération réalisée, le chirurgien peut retirer le palpeur antéro-postérieur, en le retirant vers le haut à partir de la colonne 410 du corps de positionnement fémoral.

5 La partie supérieure de la colonne 410 étant libérée, il met en place un guide de coupe distale 7 et le fixe avec des broches 72 dans des repères du guide de coupe.

Ensuite, tout est démonté en ne laissant en place que le guide de coupe distale 7.

10 La profondeur de coupe est réglée en fonction des mesures réalisées en extension.

Le chirurgien procède à la mise en place d'une broche de 3,2 mm dans un des trous divergents du guide de coupe pour immobiliser le guide, et réalise la coupe distale (figure 8).

15 On note que le démontage complet du dispositif s'opère en dévissant totalement la molette du guide de coupe distale puis en retirant l'ensemble du système du corps de positionnement fémoral ainsi que la tige centromédullaire en laissant en place le guide de coupe distale 7.

20 Une fois le guide de coupe distale et les broches correspondantes retirées, le chirurgien procède à la mise en place du guide de coupe 4 en 1 G2 à l'aide d'un manche spécifique (figure 9).

Le guide de coupe « 4 en 1 » G2 est positionné et verrouillé en place à l'aide de deux broches divergentes 90, puis le manche positionneur 91 est retiré.

25 Le chirurgien peut ensuite effectuer des coupes antérieures, postérieures, chanfreins postérieurs et chanfreins antérieurs avec une lame de scie oscillante d'épaisseur 1,27 mm.

30 Ensuite, le guide de coupe « 4 en 1 » G2 est retiré. Le chirurgien procède à une vérification des espaces en flexion et en extension à l'aide de gabarit d'épaisseur. Les espaces en flexion et en extension doivent être identiques si la position du guide de coupe « 4 en 1 » G2 n'a pas été modifiée précédemment.

Une fois toutes ces opérations réalisées, le chirurgien peut procéder à la pose de l'implant tibial et de l'implant fémoral.

## REVENDICATIONS

- 5 1. Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe en vue de la pose d'un implant tibial et d'un implant fémoral, comprenant :
- des moyens de positionnement tibial (1) d'un guide de coupe tibiale en vue de la réalisation d'une coupe tibiale par des moyens de coupe ;
  - 10 - des moyens de positionnement fémoral (2) d'un guide de coupe fémorale en vue de la réalisation de coupes fémorales par des moyens de coupe ;
  - des moyens rapporteurs (5), entre un tibia et un fémur, d'un angle varus/valgus prédéterminé,
  - 15 caractérisé en ce qu'il comprend :
    - un support tibial (3), comprenant un plateau d'appui tibial (30) destiné à reposer sur la coupe tibiale, et présentant des premiers moyens de coulissement (31) s'étendant à partir du plateau d'appui tibial (30), orthogonalement à celui-ci ;
    - 20 - un corps de positionnement fémoral (4), comprenant un plateau d'appui fémoral (40) destiné à être en appui contre les condyles postérieurs d'un fémur, présentant des deuxièmes moyens de coulissement s'étendant à partir du plateau d'appui fémoral, orthogonalement à celui-ci, les deuxièmes moyens de coulissement étant montés coulissant sur les premiers moyens de coulissement ;
    - 25 - des moyens de réglage indexés (400) de l'écartement entre le plateau d'appui tibial (30) et le plateau d'appui fémoral (40),
- 30 et en ce que les moyens de réglage indexés (400) sont portés par le corps de positionnement fémoral (4) et sont destinés à agir sur le plateau d'appui tibial.

2. Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de réglage comprennent une molette (401) portant une came excentrique (402).
- 5
3. Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon la revendication 2, caractérisé en ce que la came excentrique (402) présente une série de méplats (4020), positionnés de façon à former une série de distances radiales croissantes autour de la molette (401).
- 10
4. Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le plateau d'appui fémoral (40) est monté pivotant sur le corps de positionnement fémoral par rapport au plateau d'appui tibial pour permettre un réglage de la rotation fémorale interne/externe, le dispositif comprenant des moyens de blocage en pivotement du plateau d'appui fémoral.
- 15
5. Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le corps de positionnement fémoral (4) présente des moyens supports des moyens rapporteurs (5), entre le tibia et le fémur, d'un angle varus/valgus.
- 20
6. Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon la revendication 5, caractérisé en ce que le corps de positionnement fémoral présente une colonne (410) incluant les deuxièmes moyens de coulissement, la colonne présentant une partie supérieure pourvue d'au moins une rainure borgne (412) formant logement pour les moyens rapporteurs (5), entre le tibia et le fémur, d'un angle varus/valgus.
- 25
- 30 7. Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le corps de

positionnement fémoral présente des moyens d'accueil d'un palpeur antéro-postérieur fémoral (6).

- 5           8. Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que la partie supérieure de la colonne (410) forme les moyens d'accueil d'un palpeur antéro-postérieur fémoral (6).
- 10          9. Dispositif de positionnement d'au moins un guide de coupe selon la revendication 8, caractérisé en ce que la partie supérieure de la colonne (410) forme également des moyens d'accueil d'un guide de coupe distale fémorale (7).

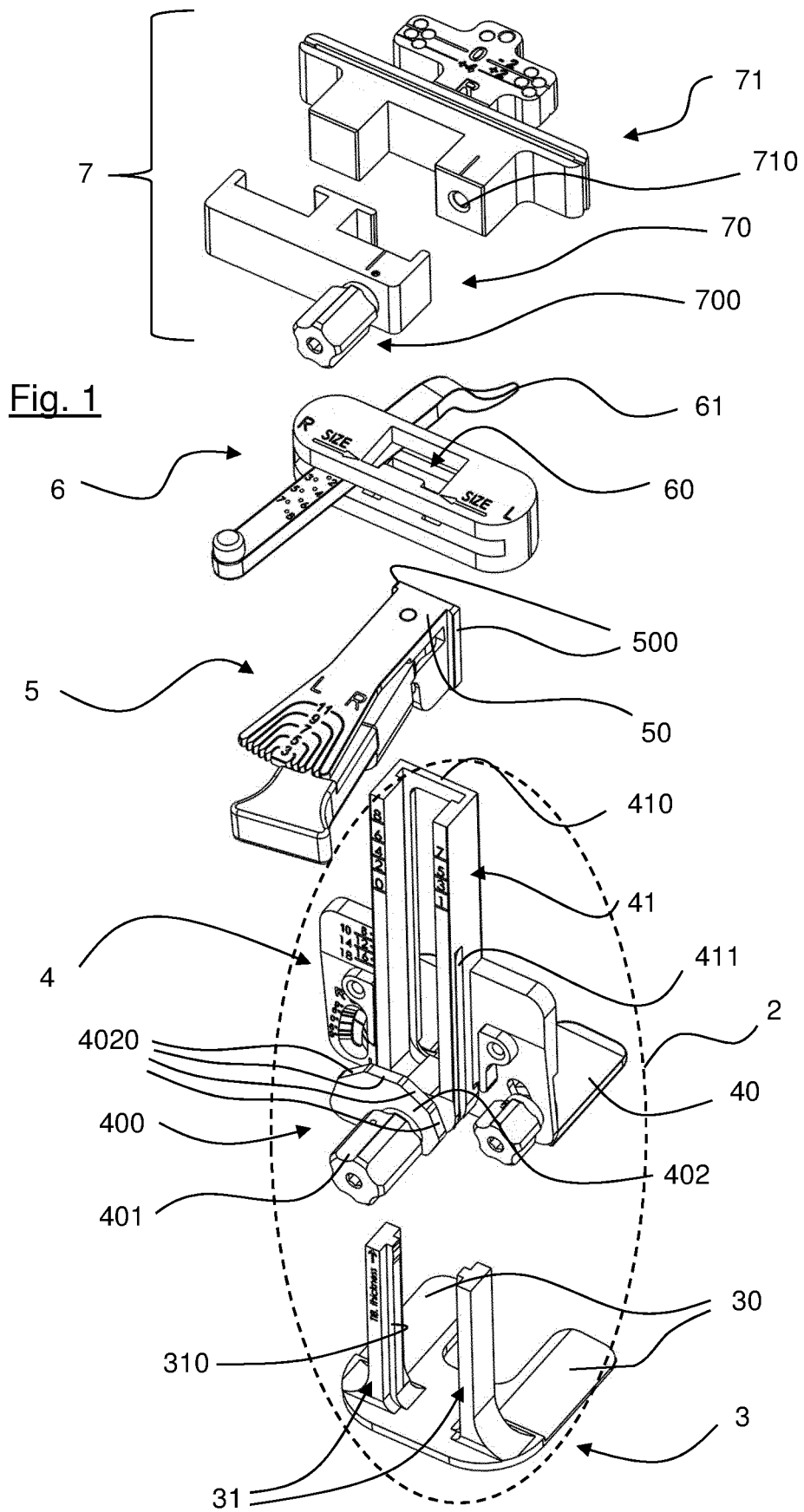


Fig. 1

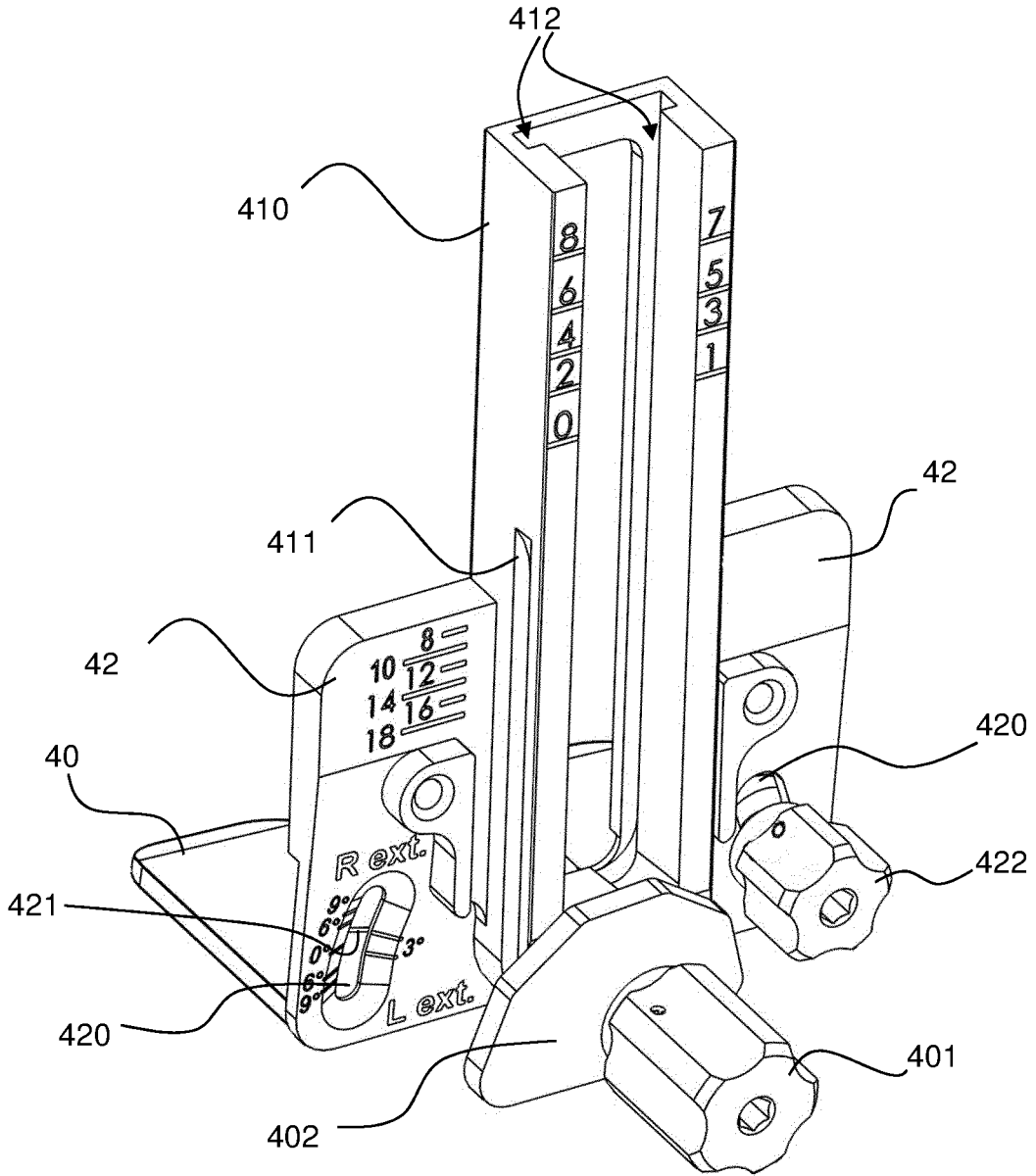


Fig. 2

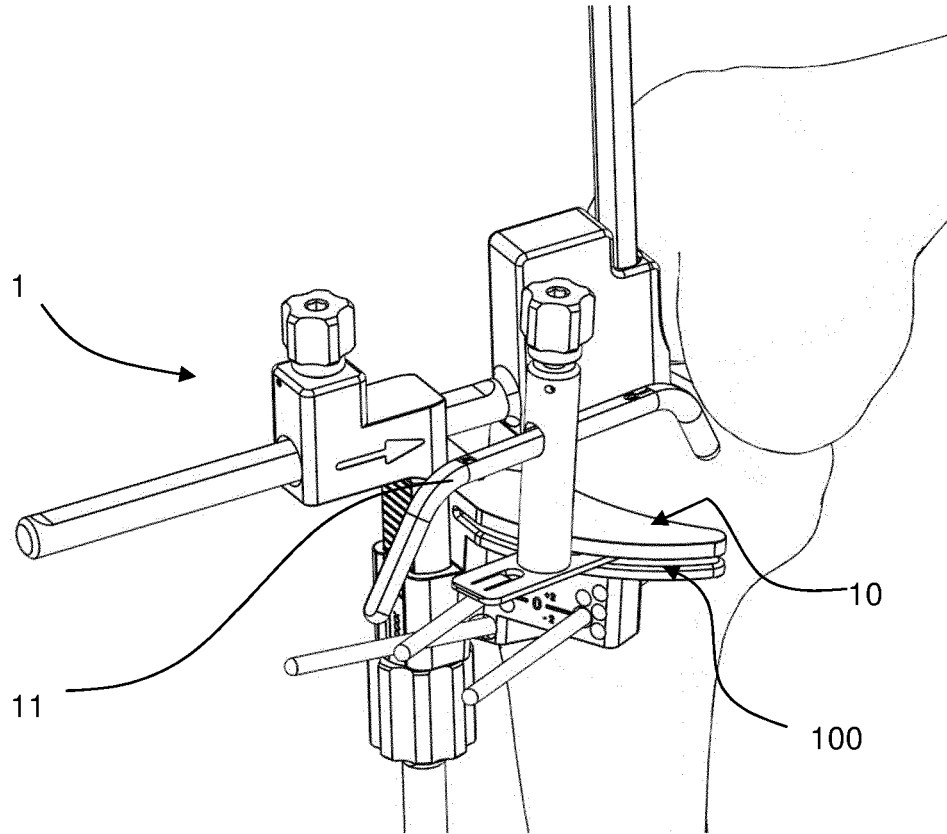
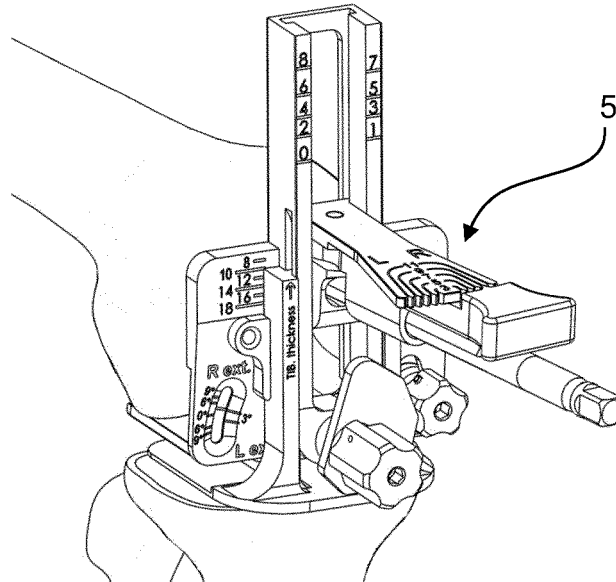


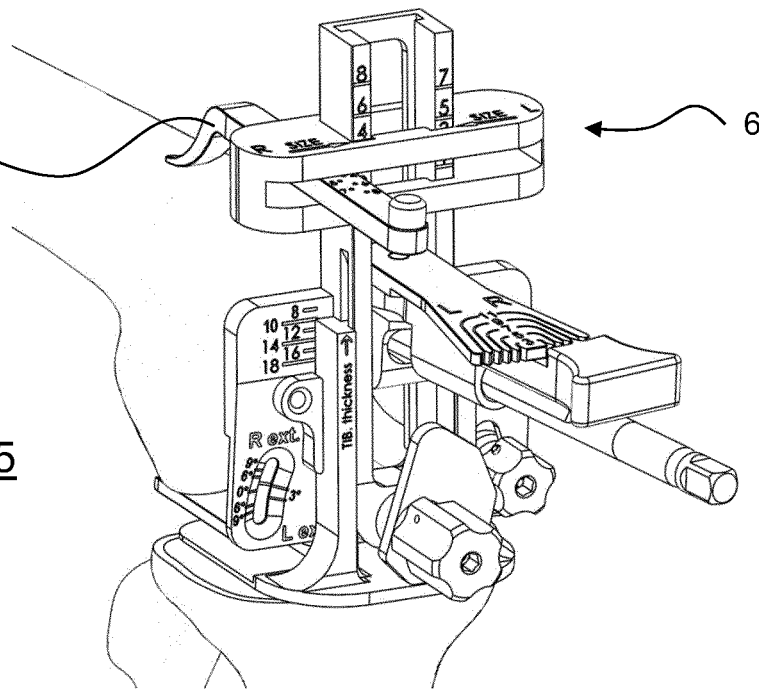
Fig. 3

Fig. 4



61

Fig. 5



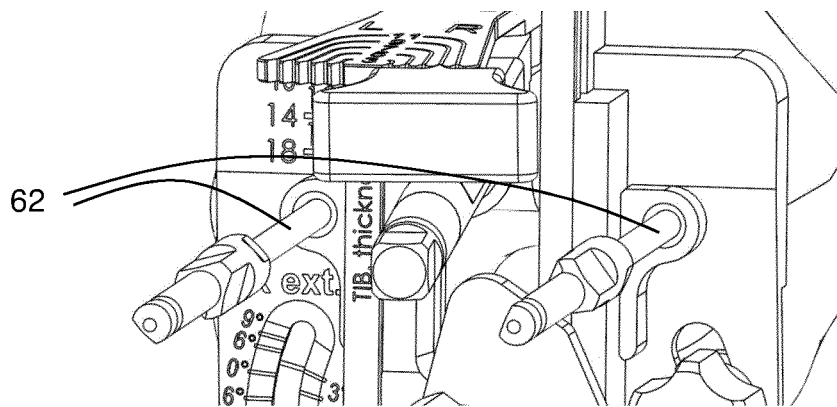
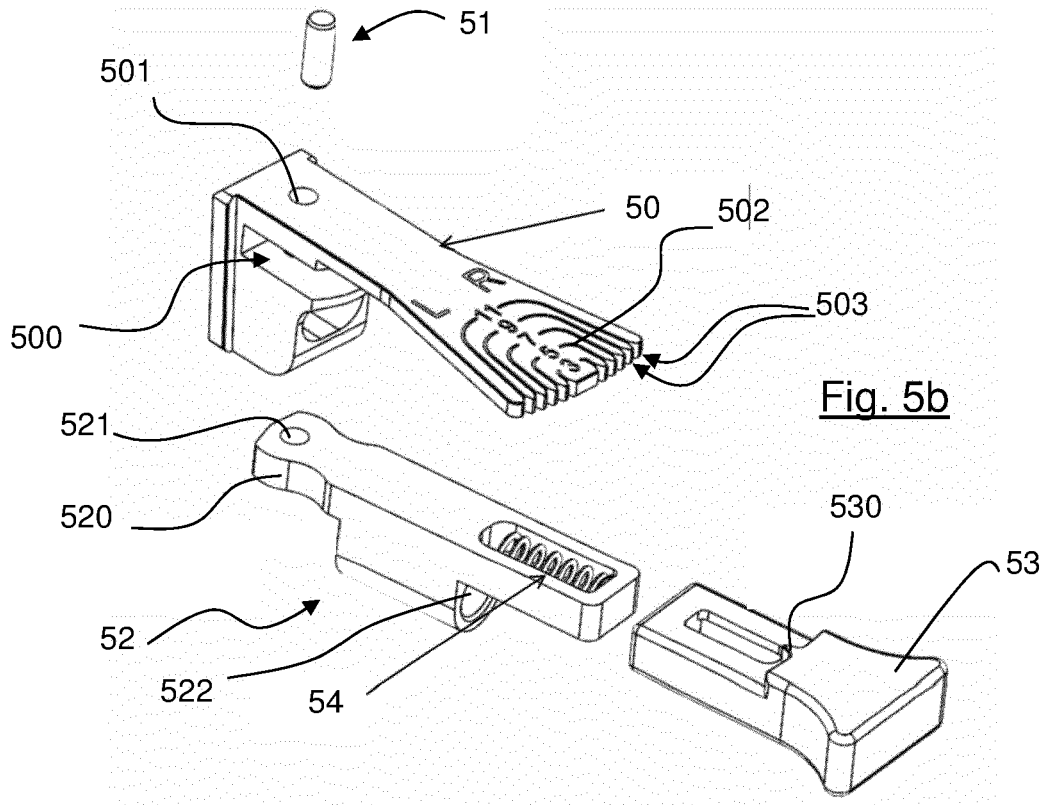


Fig. 6

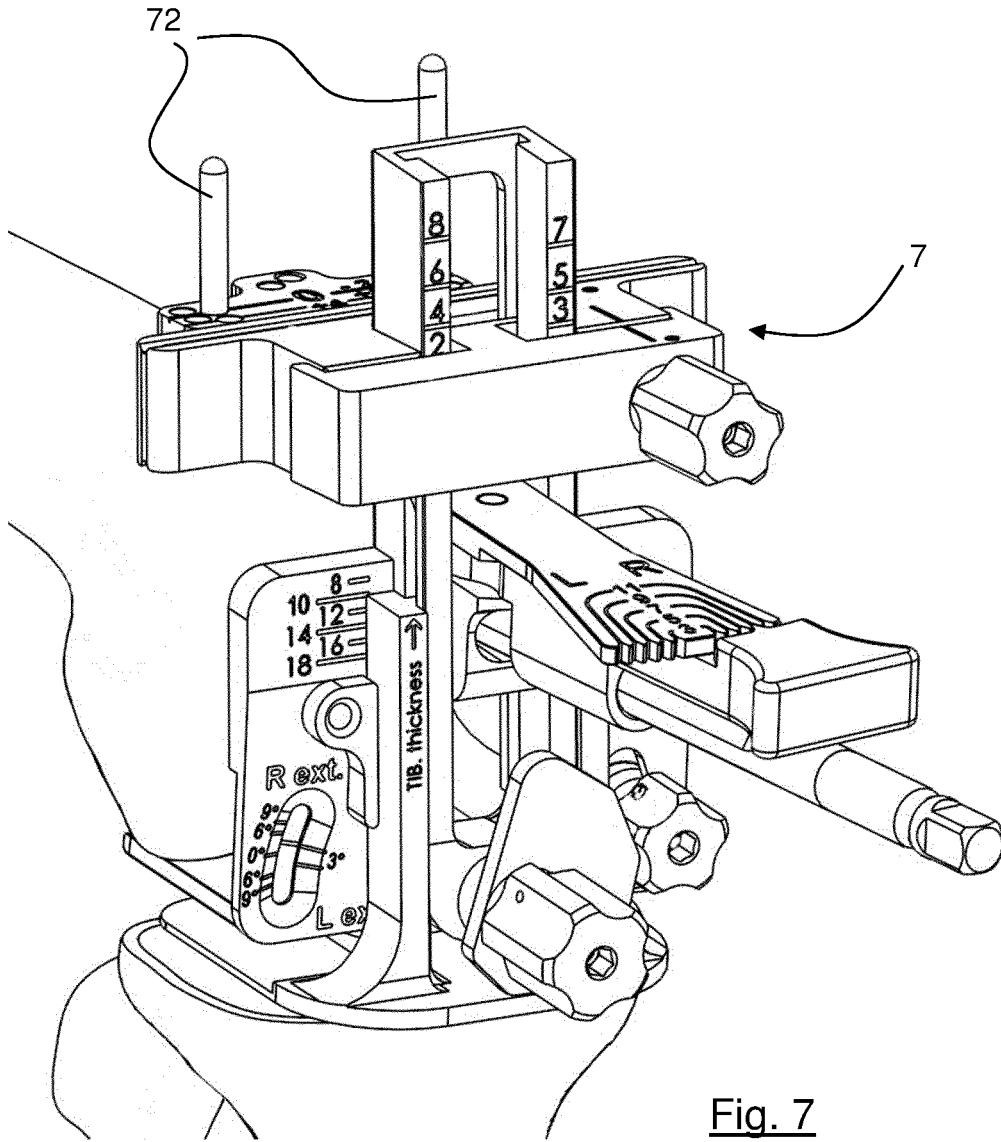
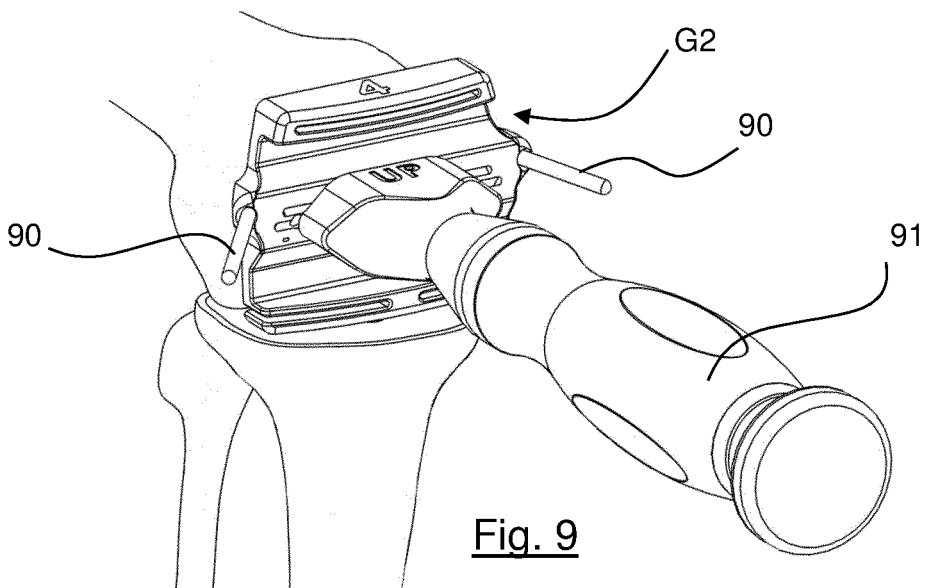
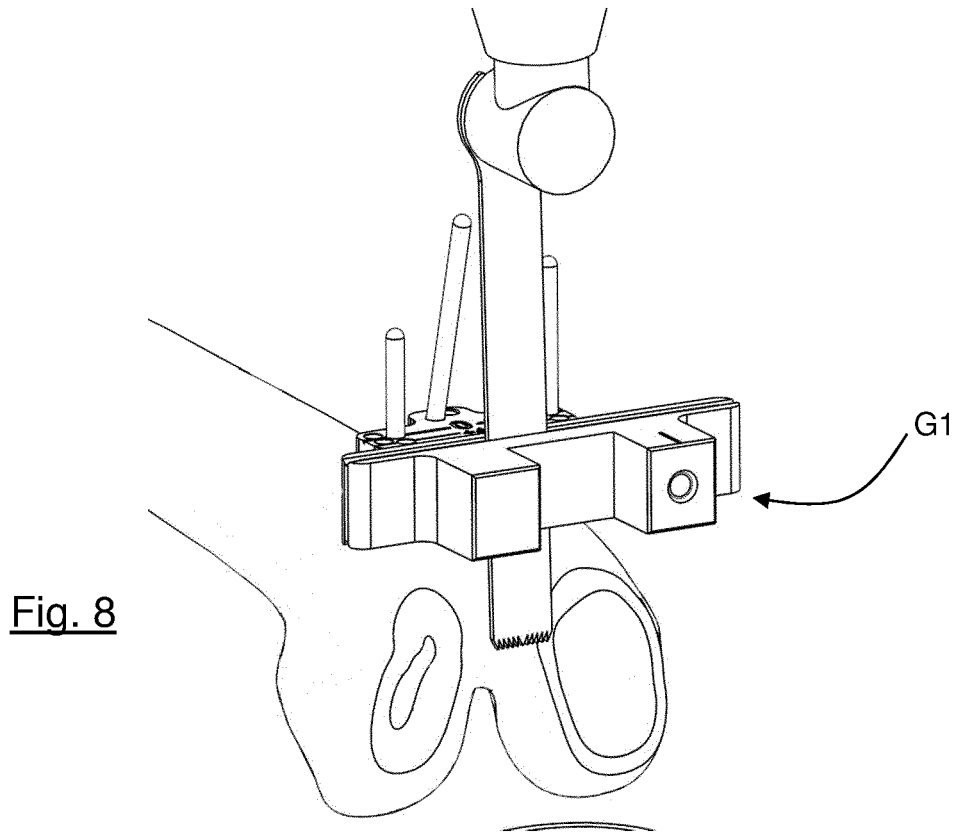


Fig. 7



# 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**

EP 0 809 969 A2 (HOWMEDICA [IE]) 3 décembre 1997 (1997-12-03)

EP 1 276 424 B1 (FINSBURY DEV LTD [GB]) 29 décembre 2004 (2004-12-29)

WO 2010/051490 A1 (SYNVASIVE TECHNOLOGY INC [US]; CHANA BARJINDER SINGH [US];  
FISHER MICH) 6 mai 2010 (2010-05-06)

US 2005/059980 A1 (OVERES THOMAS [CH]) 17 mars 2005 (2005-03-17)

**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