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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
18 septembre 2014 (18.09.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/140445 A1

(51) Classification internationale des brevets : *A61F 2/44* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2014/050425

(22) Date de dépôt international : 27 février 2014 (27.02.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR1352245 13 mars 2013 (13.03.2013) FR

(71) Déposant : **EUROS** [FR/FR]; ZI Athelia, F-13600 La Ciotat (FR).

(72) Inventeurs : **BRONSARD, Nicolas**; 259 avenue Pessicart, F-06100 Nice (FR). **AUROUER, Nicolas**; 20 rue Paul Claudel, F-33700 Merignac (FR). **KOUYOUMDJIAN, Pascal**; 345 chemin du Félibre André de Pomeirac, F-30000 Nîmes (FR). **MORET, Olivier**; 49 chemin des Amandiers, CH-1950 Sion (CH). **MOUSSELARD, Hugues Pascal**; 6 rue du Général de Castelnau, F-75015 Paris (FR). **TALLET, Jean-Michel**; 46 quai de Rive Neuve, F-13007 Marseille (FR).

(74) Mandataires : **ORSINI, Fabienne** et al.; Coralis, 14-16 rue Ballu, F-75009 Paris (FR).

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

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : INTERVERTEBRAL FUSION IMPLANT AND SURGICAL INSTRUMENT FOR FITTING THIS IMPLANT IN PLACE

(54) **Titre** : IMPLANT DE FUSION INTERVERTEBRALE ET INSTRUMENT CHIRURGICAL DE MISE EN PLACE DE CET IMPLANT

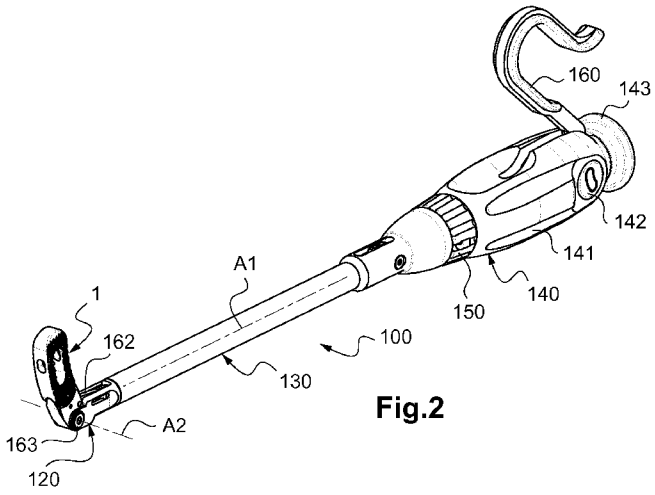


Fig.2

(57) **Abstract** : The invention relates to an intervertebral fusion implant (1) shaped like a flattened bean and having, at one end, a seat for receiving a system for fixing a surgical instrument (100). According to the invention, the receiving seat has the form of a bayonet socket, with a main well for receiving a journal of said fixing system, and at least one groove which forms a cam path hollowed out in the lateral face of the main well for the passage of a lateral stub of said fixing system. The invention also relates to a surgical instrument for fitting the implant in place, having a handle (140) which is continued by a rod (130), and a gripping head (120) which carries a bayonet fixing system, with a journal and a lateral stub manoeuvrable at the handle.

(57) **Abrégé** :

[Suite sur la page suivante]

WO 2014/140445 A1

Publiée :

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

L'invention concerne un implant de fusion intervertébrale (1) en forme de haricot aplati présentant, à une extrémité, un logement d'accueil d'un système de fixation d'un instrument chirurgical (100), Selon l'invention, le logement d'accueil présente une forme de douille à baïonnettes, avec un puits principal d'accueil d'un tourillon dudit système de fixation et au moins une rainure qui forme un chemin de came ménagée en creux dans la face latérale du puits principal pour le passage d'un téton latéral dudit système de fixation. L'invention concerne aussi un instrument chirurgical de mise en place de l'implant, comportant un manche (140) prolongé par une tige (130) et une tête de préhension (120) qui porte un système de fixation à baïonnette, avec un tourillon et un téton latéral manœuvrables au niveau de la poignée.

IMPLANT DE FUSION INTERVERTEBRALE ET INSTRUMENT CHIRURGICAL DE MISE EN PLACE DE CET IMPLANT

-

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale le domaine de la fusion intervertébrale.

Elle concerne plus particulièrement un implant de fusion intervertébrale présentant un logement d'accueil d'un système de fixation d'un instrument chirurgical.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans la réalisation d'implants de fusion intervertébrale lombaire par voie transformiale (plus connus sous le nom d'implants TLIF pour « Transforaminal Lumbar Interbody Fusion »).

Elle concerne également un instrument chirurgical de mise en place d'un implant de fusion intervertébrale entre deux vertèbres d'un patient, comportant un manche prolongé par une tige et une tête de préhension dudit implant de fusion intervertébrale.

Elle concerne aussi un ensemble comportant un implant de fusion intervertébrale et un instrument chirurgical tels que précités.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Un implant de fusion intervertébrale est destiné à permettre de bloquer deux vertèbres l'une par rapport à l'autre et à favoriser la fusion osseuse entre ces deux vertèbres.

La technique d'insertion d'un tel implant consiste à réaliser une incision dans le dos d'un patient, à dégager un accès à l'espace entre les deux vertèbres, à retirer le disque qui s'interpose naturellement entre ces deux vertèbres, puis à insérer l'implant en lieu et place du disque.

Pour ce faire, il est nécessaire de contourner les éléments articulaires de la colonne du patient. La trajectoire d'engagement de l'implant entre les deux vertèbres est donc constituée d'une partie rectiligne pour atteindre l'espace située entre les deux vertèbres, et d'une partie courbe pour contourner les éléments articulaires de la colonne vertébrale.

On connait du document FR2977474 un implant de fusion intervertébrale et un instrument chirurgical tels que précités.

Dans ce document, la tête de préhension de l'instrument chirurgical est montée rotative dans la tige et débouche de celle-ci par une partie filetée. Une molette prévue dans le manche permet alors de faire pivoter la tête de préhension dans la tige.

En correspondance, le logement d'accueil de l'implant de fusion intervertébrale loge une douille taraudée, dans laquelle peut se visser la tête de préhension de l'instrument chirurgical. Cette douille est montée rotative dans le logement d'accueil, entre une première position stable utilisée pour faire parcourir à l'implant la partie rectiligne de sa trajectoire d'engagement, et une seconde position stable utilisée pour faire parcourir à l'implant la partie courbe de sa trajectoire d'engagement.

L'inconvénient majeur de cet implant de fusion vertébral est que sa désolidarisation de l'instrument chirurgical, qui nécessite de dévisser la tête de préhension, est en pratique fastidieuse à mettre en œuvre.

OBJET DE L'INVENTION

Afin de remédier à l'inconvénient précité de l'état de la technique, la présente invention propose un nouveau moyen de fixation de l'implant de fusion intervertébrale à l'instrument chirurgical.

Plus particulièrement, on propose selon l'invention un implant de fusion intervertébrale tel que défini dans l'introduction, dans lequel ledit logement d'accueil présente une forme de douille à baïonnettes, avec un puits principal d'accueil d'un tourillon dudit système de fixation et au moins une rainure qui forme un chemin de came ménagée en creux dans la face latérale du puits principal pour le passage d'un téton latéral dudit système de fixation.

Ainsi, grâce à l'invention, il est possible de connecter et déconnecter l'instrument chirurgical de l'implant de fusion intervertébrale, en manœuvrant le système de fixation pour qu'il opère un simple quart-de-tour.

Préférentiellement, la face latérale de l'implant de fusion intervertébrale présente deux encoches en creux, situées de part et d'autre dudit logement d'accueil, pour accueillir des dents dudit instrument chirurgical. Avantageusement, ces deux encoches présentent des formes et/ou des tailles différentes.

Cette différence de formes et/ou de tailles entre les encoches leur permet d'assurer une fonction de détrompage. De cette manière, l'implant de fusion intervertébrale ne peut être fixé à l'instrument chirurgical dans une seule

position. Alors, lorsque l'instrument chirurgical est prévu pour permettre à l'implant de pivoter suivant la partie courbe de sa trajectoire d'engagement, on s'assure que l'implant est correctement orienté pour pivoter dans le sens souhaité.

Avantageusement, l'implant de fusion intervertébrale présente deux faces principales aplaties et un logement à greffon qui débouche sur chacune des deux faces principales.

L'invention propose également un instrument chirurgical tel que défini en introduction, dans lequel ladite tête de préhension porte un système de fixation à baïonnette dudit implant de fusion intervertébrale, qui comprend un tourillon monté libre en rotation par rapport à ladite tête de préhension, et un téton latéral en saillie dudit tourillon, et dans lequel ladite poignée comporte un premier moyen de manœuvre accessible au chirurgien pour faire pivoter ledit tourillon par rapport à ladite tête de préhension.

D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de l'instrument chirurgical conforme à l'invention sont les suivantes :

- ladite tête de préhension comporte deux dents situées de part et d'autre dudit système de fixation et adaptées à s'engager dans deux encoches prévues dans ledit implant de fusion intervertébrale ;

- ledit premier moyen de manœuvre comporte une molette qui est montée mobile en rotation sur un châssis du manche et qui est connectée audit tourillon via une première tringle logée dans ladite tige ;

- il est prévu une charnière entre ladite tige et ladite tête de préhension d'axe de pivotement orthogonal à l'axe longitudinal de ladite tige, et, d'autre part, ladite poignée comporte un second moyen de manœuvre accessible au chirurgien pour faire pivoter ladite tête de préhension par rapport à ladite tige ;

- le premier moyen de manœuvre est adapté à faire pivoter ledit tourillon par rapport à ladite tête de préhension quelle que soit la valeur de l'angle d'inclinaison de la tête de préhension par rapport à ladite tige ;

- ladite molette est connectée audit tourillon via un cardan relié, d'un côté, à ladite première tringle, et, de l'autre, audit tourillon ;

- ledit second moyen de manœuvre comporte un levier qui est monté mobile en basculement sur un châssis du manche et qui est connecté à ladite tête de préhension via une seconde tringle qui est logée dans ladite tige et qui est reliée à ladite tête de préhension par une biellette ;

- le manche comporte un châssis et un indicateur monté mobile en rotation sur le châssis, dont l'orientation par rapport à l'axe longitudinal de ladite tige est identique à l'orientation de ladite tête de préhension par rapport à l'axe longitudinal de ladite tige ; et

- il est prévu des moyens de verrouillage dudit second moyen de manœuvre en position fixe.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un implant de fusion intervertébrale monté sur la tête de préhension d'un instrument chirurgical ;

- la figure 2 est une vue homologue à celle de la figure 1, sur laquelle la tête de préhension est en position basculée ;

- la figure 3 est une vue en coupe selon le plan A-A de la figure 1 ;

- la figure 4 est une vue schématique en perspective de l'implant de fusion intervertébrale de la figure 1 ;

- la figure 5 est une vue en coupe selon le plan B-B de la figure 4 ;

- la figure 6 est une vue de détail de la zone VI de la figure 3 ;

- la figure 7 est une vue homologue à celle de la figure 6, sur laquelle les moyens de verrouillage de l'instrument chirurgical sont déverrouillés ;

- la figure 8 est une vue en coupe de l'extrémité de l'instrument chirurgical de la figure 1 ;

- la figure 9 est une vue schématique en perspective de l'extrémité de l'instrument chirurgical de la figure 1 ;

- la figure 10 est une vue en coupe partielle du manche de l'instrument chirurgical de la figure 1 ; et

- la figure 11 est une vue en coupe selon le plan C-C de la figure 7.

Sur les figures 1 et 2, on a représenté un implant de fusion intervertébrale (noté infra « *implant 1* ») monté à l'extrémité d'un instrument chirurgical 100.

Cet instrument chirurgical 100 est conçu pour permettre de positionner l'implant 1 entre deux vertèbres d'un patient.

Il comporte à cet effet un manche 140 qui est prolongé par une tige 130 elle-même prolongée par une tête de préhension 120 au niveau de laquelle se fixe l'implant 1.

Le manche 140 comporte un châssis 141 qui forme une poignée facilement manipulable par le chirurgien, à l'arrière de laquelle est prévu un bouchon 143 vissé sur le châssis 141. Ce bouchon 143 présente en face arrière une zone de frappe sur laquelle le chirurgien peut frapper à l'aide d'une masselotte pour faciliter l'insertion de l'implant 1 entre les deux vertèbres.

Dans la suite de la description, les termes « avant » et « arrière » seront utilisés par rapport au dos du patient. L'avant d'un élément désignera le côté de cet élément qui est tourné vers les vertèbres du patient et l'arrière désignera le côté de cet élément qui est tourné vers le chirurgien.

Comme le montre mieux la figure 4, l'implant 1 présente une forme de haricot aplati, avec deux faces principales 2, 3 aplaties et une face latérale 4 qui borde et s'étend entre les deux faces principales 2, 3.

Par forme de haricot, on entend une forme oblongue et incurvée.

Les deux faces principales 2, 3 de l'implant 1 sont dentées, en ce sens qu'elles présentent une pluralité de dents en saillie permettant à l'implant 1 de s'accrocher au mieux aux vertèbres du patient.

Ces deux faces principales 2, 3 pourraient s'étendre en parallèle. Elles sont toutefois ici légèrement inclinées l'une par rapport à l'autre, de manière à s'adapter à l'orientation relative des deux vertèbres du patient considéré.

Cet implant 1 comporte un logement à greffon 5 qui est traversant et qui débouche ainsi sur chacune des deux faces principales 2, 3. Ce logement à greffon 5 est centré dans l'implant 1 et présente une section en forme de haricot. Il permet de recevoir du greffon préalablement à la mise en place de l'implant 1 entre les deux vertèbres du patient, afin de favoriser la fusion osseuse de ces deux vertèbres.

L'implant 1 comporte également deux fenêtres 6 qui débouchent de part et d'autre de l'implant 1, sur sa face latérale 4, et qui communiquent avec le logement à greffon 5. Ces deux fenêtres 6 permettent, après que l'implant 1 a été mis en place entre les deux vertèbres du patient, de recevoir du greffon supplémentaire afin de favoriser la fusion osseuse de ces deux vertèbres.

L'implant 1 présente une extrémité avant 1B dépourvue de dents, par

laquelle le chirurgien engage l'implant 1 entre les deux vertèbres du patient, et une extrémité arrière 1A opposée par laquelle l'instrument chirurgical 100 se fixe à l'implant 1.

L'implant 1 présente plus particulièrement, en creux dans cette extrémité arrière 1A, un logement d'accueil 10 d'un système de fixation 110 de l'instrument chirurgical 100.

Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, ce système de fixation 110 est un système à baïonnettes et le logement d'accueil 10 prévu dans l'implant 1 présente une forme de douille à baïonnettes.

Comme le montre la figure 9, le système de fixation 110 comprend alors un tourillon 111, ici en forme de cylindre de révolution autour d'un axe A3, qui est monté libre en rotation sur la tête de préhension 120, autour de l'axe A3.

Il comporte également au moins un téton latéral 112 en saillie du tourillon 111. En pratique, il comporte ici deux tétons latéraux 112 qui s'étendent radialement par rapport à l'axe A3, de part et d'autre du tourillon 111.

L'instrument chirurgical 100 comporte alors des moyens de manœuvre pour faire pivoter le tourillon 111 autour de l'axe A3, qui seront décrits en détail dans la suite de cet exposé.

Le logement d'accueil 10 prévu à l'extrémité arrière 1A de l'implant 1 présente en correspondance un puits principal 11 d'accueil du tourillon 111 et deux rainures 12 qui forment des chemins de came ménagée en creux, à l'opposé l'un de l'autre, dans la face latérale du puits principal 11, pour le passage des deux tétons latéraux 112.

Plus précisément, comme le montrent les figures 4 et 5, le puits principal 11 présente une forme de trou borgne cylindrique de révolution. Il débouche à l'extrémité arrière 1A de l'implant 1 sur un méplat 15. Un chanfrein 14 est prévu à la jonction entre le bord du puits principal 11 et ce méplat 15.

Les deux rainures 12 présentent quant à elles chacune une partie avant rectiligne 12A d'axe parallèle à l'axe du puits principal 11, qui débouche sur le méplat 15, et une partie arrière triangulaire 12B. Cette partie arrière triangulaire 12B délimite une rampe 12C contre laquelle peut s'appuyer le téton latéral 12 correspondant de l'instrument chirurgical 100 après que le tourillon 111 a pivoté autour de son axe A3, afin de retenir l'implant 1.

Comme le montre la figure 4, si les parties avant rectilignes 12A des

rainures 12 sont usinées via l'extrémité arrière 1A de l'implant 1, les parties arrière triangulaires 12B sont pour leur part usinées via des orifices 13 pratiqués au travers des faces principales 2, 3 de l'implant 1.

On observe par ailleurs sur les figures 4 et 5 que la face latérale 4 de l'implant 1 présente deux encoches 16, 17 en creux, situées de part et d'autre de l'extrémité arrière 1A de l'implant 1.

Ces encoches 16, 17 sont conçues pour accueillir des dents 126, 127 prévues sur l'instrument chirurgical 100, afin d'optimiser la fixation de l'implant 1 à l'instrument chirurgical 100.

Ces encoches 16, 17 présentent ici des faces planes 16A, 17A parallèles entre elles et perpendiculaires au méplat 15, réalisées en creux dans la face latérale 4 de l'implant 1.

Ces faces planes 16A, 17A sont bordées par des rebords 16B, 17B en U, qui s'ouvrent vers l'extrémité arrière 1A de l'implant 1, pour permettre l'engagement des dents 126, 127 de l'instrument chirurgical 100.

Ici, ces deux encoches 16, 17 présentent des tailles différentes, l'encoche 17 présentant une longueur supérieure à celle de l'encoche 16. En variante, elles pourraient présenter des formes différentes.

De son côté, comme le montrent les figures 8 et 9, la tête de préhension 120 de l'instrument chirurgical 100 présente une face frontale 125 plane, adaptée à s'appliquer contre le méplat 15 de l'implant 1, et deux dents 126, 127 qui s'élèvent à partir des bords opposés de cette face frontale plane 125 pour s'engager dans les deux encoches 16, 17 de l'implant 1.

Ces deux dents 126, 127 présentent des faces intérieures (en vis-à-vis) qui sont planes, parallèles, et écartées l'une de l'autre d'une distance égale, au jeu de montage près, à la distance séparant les faces planes 16A, 17A des deux encoches 16, 17 de l'implant 1. Elles présentent des contours de formes et de tailles respectivement identiques à celles des deux encoches 16, 17 de l'implant 1.

Ces deux dents 126, 127 forment donc les deux bras d'une fourche adaptée à enfourcher l'implant 1 par son extrémité arrière 1A. On comprend alors que le système de fixation 110 à baïonnettes de l'instrument chirurgical 100 sert à retenir l'implant 1 dans cette fourche.

Comme le montre la figure 9, le tourillon 111 de ce système de fixation 110 traverse ici la tête de préhension 120 de l'instrument chirurgical 100 de

manière à faire saillie à l'arrière et à l'avant de la tête de préhension 120. Il présente, sur sa partie avant émergeant de la face frontale 125 de la tête de préhension 120, un diamètre égal, au jeu de montage près, au diamètre du puits principal 11 de l'implant 1.

Les deux tétons latéraux 112 sont quant à eux formés d'une seule pièce, par une tige qui est engagée en force dans un trou pratiqué dans le tourillon 111 selon un axe perpendiculaire à l'axe A3.

Grâce à ce système de fixation 110 à baïonnettes, le tourillon 111 est adapté à être engagé dans le puits principal 11 de l'implant 1, de telle manière que les tétons latéraux 12 naviguent dans les parties avant rectilignes 12A des rainures 12 de l'implant 1 et que les dents 126, 127 s'engagent dans les encoches 16, 17 de l'implant 1.

Alors, lorsque la face frontale 125 de la tête de préhension 120 de l'instrument chirurgical 100 arrive en butée contre le méplat 15 de l'implant 1, il est possible de faire pivoter le tourillon 111 autour de l'axe A3, de telle manière que les tétons latéraux 112 prennent appui contre les rampes 12C formées par les parties arrière triangulaires 12B des rainures 12 de l'implant 1. Ainsi, les tétons latéraux 112 se coincent dans ces rainures 12 et permettent de retenir solidement l'implant 1 en position fixe sur la tête de préhension 120.

Les moyens de manœuvre précités sont conçus pour permettre au chirurgien de forcer le tourillon 111 à pivoter autour de l'axe A3, depuis le manche 140.

Comme le montrent les figures 1 et 2, ces moyens de manœuvre comportent une molette 150 qui est montée libre en rotation sur le châssis 141 du manche 140, autour de l'axe A1 de la tige 130. En pratique, cette molette 150 est située du côté avant du manche 140, à proximité de la tige 130.

Cette molette 150 est connectée au tourillon 111 via une première tringle 151 et un cardan 152 (figure 8).

Comme le montre la figure 3, la tige 130 présente une forme tubulaire pour loger deux tringles 151, 161, dont cette première tringle 151. Ces deux tringles s'étendent alors selon des axes parallèles mais distincts de l'axe longitudinal A1 de la tige 130.

Par conséquent, puisqu'elles ne pivotent pas selon des axes confondus, la molette 150 et la première tringle 151 ne sont pas directement fixées l'une à

l'autre.

Comme le montrent les figures 10 et 11, il est au contraire prévu une vis 153, dont la tête est montée libre en translation dans un logement radial 154 de la molette 150 et dont l'extrémité filetée est vissée radialement dans la première tringle 151.

De cette manière, lorsque le chirurgien fait pivoter la molette 150 d'un quart-de-tour, il force la vis à pivoter autour de l'axe longitudinal A1 et à naviguer dans son logement radial 154, ce qui permet de faire pivoter le tourillon 111 d'un quart-de-tour autour de l'axe A3.

Comme on le sait, pour la mise en place de l'implant 1 entre les deux vertèbres du patient, il est nécessaire de contourner les éléments articulaires de la colonne vertébrale du patient.

Comme le montrent les figures 8 et 9, l'instrument chirurgical 100 comporte alors une charnière 163 entre la tige 130 et la tête de préhension 120, d'axe de pivotement A2 orthogonal à l'axe longitudinal A1 de la tige 130.

Cette charnière 163 permet alors de faire basculer la tête de préhension 120 et l'implant 1 qui y est fixé, autour de l'axe de pivotement A2, entre une position droite (figure 1) et une position basculée (figure 2).

A ce stade, on notera que les moyens de manœuvre permettant de faire pivoter le tourillon 111 autour de l'axe A3 n'entravent pas cette mobilité de basculement, grâce au cardan 152 prévu entre la première tringle 151 et le tourillon 111.

Avantageusement, il est alors prévu des moyens de manœuvre de la tête de préhension 120, qui permettent de commander son basculement autour de l'axe de pivotement A2, suivant un angle d'inclinaison Alpha souhaité (figure 8).

Comme le montrent les figures 1 et 2, ces moyens de manœuvre comportent un levier 160 qui est monté libre en rotation autour d'un axe A4 perpendiculaire à l'axe longitudinal A1. Ce levier 160 présente ici une forme en U de manière à être facilement manipulable par le chirurgien. L'extrémité de l'une des branches de ce U délimite une ouverture engagée sur un palier 145 du châssis 141 du manche 140, qui permet au levier 160 de pivoter autour de l'axe A4.

Comme le montrent les figures 2 et 7, les moyens de manœuvre comportent également, depuis le levier 160 jusqu'à la tête de préhension 120, une

bielle 164, un fourreau crénelé 165, une seconde tringle 161 logée dans la tige 130, et une biellette 162.

Comme le montre la figure 7, le fourreau crénelé 165 présente un forme de tige dans une extrémité de laquelle est prévu un alésage taraudé 165A. Grâce à cet alésage taraudé 165A, le fourreau crénelé 165 est vissé sur une extrémité de la seconde tringle 161.

Ce fourreau crénelé 165 présente, en creux dans sa face externe, des rainures périphériques dont la fonction sera exposée ultérieurement.

Ce fourreau crénelé 165 est monté libre en translation dans un logement 166 prévu à l'intérieur du châssis 141 du manche 140, selon un axe confondu avec l'axe de la seconde tringle 161.

La bielle 164 est connectée, d'un côté, à ce fourreau crénelé 165 par un premier pivot d'axe A5 parallèle à l'axe A4 du levier 160, et, de l'autre, au levier 160 par un second pivot d'axe A6 parallèle et distinct de l'axe A4.

De cette manière, lorsque le chirurgien tire sur le levier 160 pour l'écarter du châssis 141 du manche 140, il force le fourreau crénelé 165 à reculer dans son logement 166.

Comme le montre la figure 8, à l'autre extrémité de la seconde tringle 161, la biellette 162 est connectée, d'un côté, à cette autre extrémité de la seconde tringle 161 par un troisième pivot d'axe A7 parallèle à l'axe A4 du levier 160, et, de l'autre, à la tête de préhension 120 par un quatrième pivot d'axe A8 parallèle et distinct de l'axe de pivotement A2.

L'écart entre ces axes A2 et A8 est appelé « bras de levier ». Il permet, lorsque le chirurgien tire sur le levier 160 pour forcer la seconde tringle 161 à reculer dans la tige 130, de faire basculer la tête de préhension 120 autour de l'axe de basculement A2.

Comme le montre la figure 9, pour éviter que ces efforts ne fassent fléchir la seconde tringle 161, le troisième pivot d'axe A7 est monté par ses deux extrémités dans des ouvertures oblongues 135 prévues à l'extrémité avant de la tige 130. Ces ouvertures oblongues 135 étant allongées selon des axes parallèles à l'axe longitudinal A1, le troisième pivot d'axe A7 est libre de coulisser selon un axe parallèle à l'axe longitudinal A1.

Ici, comme le montrent les figures 1, 2 et 6, le manche 140 comporte un témoin 142 permettant d'indiquer l'angle d'inclinaison Alpha (figure 8) de la tête de

préhension 120 (et donc de l'implant 1) par rapport à l'axe longitudinal A1 de la tige 130.

En effet, une fois l'implant 1 engagé entre les vertèbres du patient, le chirurgien n'a plus d'accès visible sur la tête de préhension 120 et sur l'implant 1. Le témoin 142 placé sur le manche 140 lui permet alors de connaître, surveiller, et régler précisément l'angle d'inclinaison Alpha.

Ici, ce témoin 142 est formé par un capot qui est fixé sur l'ouverture du levier 160 (celle engagée sur le palier 145 du châssis 141 du manche 140), qui fait saillie sur la face externe du manche 140, et qui présente en relief une représentation de l'implant.

Le témoin 142 pivote donc avec la même inclinaison que le levier 160. Pour que l'inclinaison du témoin 142 corresponde à celle de l'implant 1, les moyens de manœuvre de la tête de préhension 120 sont alors conçus de telle sorte qu'une inclinaison d'un degré du levier 160 provoque une inclinaison d'un degré de la tête de préhension 120.

Préférentiellement, l'instrument chirurgical 100 comporte également des moyens de verrouillage 170 du levier 160 en position fixe.

Ces moyens de verrouillage 170 permettent au chirurgien de bloquer à volonté l'inclinaison de la tête de préhension 120, ce qui s'avère utile notamment lorsqu'il doit déplacer l'implant 1 en translation.

Comme le montrent les figures 6 et 7, ces moyens de verrouillage 170 comportent une manette 176 accessible au chirurgien, un bras basculant 171 et des moyens de rappel 172.

Le bras basculant 171 présente une forme en Z. Il est monté mobile en pivotement autour d'un axe de basculement A9 parallèle à l'axe A4 de rotation du levier 160.

Le bras basculant 171 présente, d'un côté de cet axe de basculement A9, une extrémité crantée 171A dont les crans sont adaptés à s'accrocher aux rainures périphériques du fourreau crénelé 165 pour bloquer la translation de ce dernier dans son logement 166. Ici, le bras basculant 171 présente une pluralité de crans et le fourreau crénelé 165 présente une pluralité de rainures périphériques, ce qui permet de bloquer la translation du fourreau crénelé 165 en différentes positions distinctes (correspondant à différents angles d'inclinaison Alpha de la tête de préhension 120).

Le bras basculant 171 présente, de l'autre côté de l'axe de basculement A9, une extrémité arrière sur laquelle la manette 176 est montée libre en translation, selon un axe orthogonal à l'axe de basculement A9.

On observe ainsi sur les figures 6 et 7 que la manette 176 comporte deux flasques 176A qui délimitent entre eux un rail monté sur l'extrémité arrière du bras basculant 171. Chacun de ces deux flasques 176A présente alors une ouverture oblongue 176B dans laquelle navigue une tige 171B fixée au bras basculant 171. Cette tige 171B, d'axe parallèle à l'axe de basculement A9, permet alors de guider le coulissement de la manette 176 sur l'extrémité arrière du bras basculant 171.

Les moyens de rappel 172 sont prévus pour ramener automatiquement le bras basculant 171 vers une position verrouillée dans laquelle ses crans coopèrent avec les rainures périphériques du fourreau crénelé 165 pour bloquer ce dernier en translation.

En l'espèce ces moyens de rappel comportent un ressort de compression 172 qui s'interpose entre le châssis 141 du manche 140 et l'extrémité arrière du bras basculant 171. Deux plots 173, 174 respectivement fixés au châssis 141 et au bras basculant 171 permettent de maintenir le ressort de compression 172 en position.

La manette 176 porte, en saillie de sa face intérieure tournée vers l'axe longitudinal A1, un doigt 175 adapté à se loger dans une cavité 144 prévue dans le châssis 141 du manche 140.

Comme le montre la figure 6, lorsque la manette 176 est en position avancée et que le bras basculant 171 est en position verrouillée, ce doigt 175 est situé à distance de la cavité 144.

Comme le montre la figure 7, lorsque le chirurgien exerce sur la manette 176 une pression dirigée vers l'axe longitudinal A1 et vers l'arrière, il permet au bras basculant 171 de basculer pour libérer le fourreau crénelé 165 et à la manette 176 de reculer jusqu'à ce que le doigt 175 vienne se loger dans la cavité 144. Ce doigt 175 permet alors de retenir le bras basculant 171 en position déverrouillée.

Alors, le chirurgien est libre de faire basculer la tête de préhension 120 d'un angle d'inclinaison Alpha souhaité, en tirant sur le levier 160.

Lorsqu'il souhaite bloquer à nouveau l'orientation de la tête de

préhension 120, le chirurgien ramène la manette 176 vers l'avant, ce qui a pour effet de dégager le doigt 175 de la cavité 144. Le ressort de compression 172 ramène alors automatiquement le bras basculant 171 en position verrouillée.

Ici, comme le montre la figure 10, le manche 140 est prévu pour pouvoir être démonté du reste de l'instrument chirurgical 100.

Le manche 140 comporte à cet effet une extrémité avant 146 adaptée à s'engager dans l'extrémité arrière de la tige 130, et deux vis de blocage 147 adaptées à bloquer l'extrémité avant 146 du manche 140 dans la tige 130.

Les deux tringles 151, 152 sont quant à elles chacune réalisées en deux parties pouvant être séparées l'une de l'autre lorsque le manche 140 est démonté du reste de l'instrument chirurgical 100.

L'implant 1 est ici réalisé d'une seule pièce en polyétheréthercétone (plus connu sous l'acronyme peek). Il est donc peu visible par les moyens classiques d'imagerie médicale. Comme le montre la figure 5, l'implant 1 comporte alors des perçages 20 conçus pour accueillir des tiges en titane mieux visibles par ces moyens classiques d'imagerie médicale.

La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

On pourrait par exemple prévoir de remplacer le cardan qui relie la première tringle au tourillon, par une tige flexible susceptible de transmettre le couple depuis cette première tringle vers le tourillon.

On pourrait par ailleurs prévoir que l'instrument chirurgical soit dépourvu de charnière, auquel cas la tête de préhension ne pourra pas basculer par rapport à la tige.

Selon une autre variante de l'invention, on pourrait prévoir que l'implant soit non pas un implant de fusion intervertébrale lombaire par voie transformiale (« implant TLIF »), mais un implant de fusion intervertébrale lombaire par voie postérieure (« implant PLIF ») ou un implant de fusion intervertébrale lombaire par voie antérieure (« implant ALIF »). Dans ces variantes, l'implant ne présentera pas nécessairement une forme de haricot aplati et le logement d'accueil prévu dans l'implant pour accueillir l'extrémité de l'instrument chirurgical ne sera pas nécessairement situé à l'extrémité de l'implant.

REVENDICATIONS

1. Implant de fusion intervertébrale (1) présentant un logement d'accueil (10) d'un système de fixation (110) d'un instrument chirurgical (100),

caractérisé en ce que ledit logement d'accueil (10) présente une forme de douille à baïonnettes, avec un puits principal (11) d'accueil d'un tourillon (111) dudit système de fixation (110) et au moins une rainure (12) qui forme un chemin de came ménagée en creux dans la face latérale du puits principal (11) pour le passage d'un téton latéral (112) dudit système de fixation (110).

2. Implant de fusion intervertébrale (1) selon la revendication précédente, présentant deux faces principales (2, 3) aplaties et une face latérale (4) qui borde lesdites deux faces principales (2, 3) et qui présente deux encoches (16, 17) en creux, situées de part et d'autre dudit logement d'accueil (10), pour accueillir des dents (126, 127) dudit instrument chirurgical (100).

3. Implant de fusion intervertébrale (1) selon la revendication précédente, dans lequel lesdites deux encoches (16, 17) présentent des formes et/ou des tailles différentes.

4. Implant de fusion intervertébrale (1) selon l'une des revendications précédentes, présentant une forme de haricot aplati, avec deux faces principales (2, 3) et un logement à greffon (5) qui débouche sur chacune des deux faces principales (2, 3).

5. Instrument chirurgical (100) de mise en place d'un implant de fusion intervertébrale (1) entre deux vertèbres d'un patient, comportant un manche (140) prolongé par une tige (130) et une tête de préhension (120) dudit implant de fusion intervertébrale (1),

caractérisé en ce que ladite tête de préhension (120) porte un système de fixation (110) à baïonnette dudit implant de fusion intervertébrale (1), qui comprend un tourillon (111) monté libre en rotation par rapport à ladite tête de préhension (120), et un téton latéral (112) en saillie dudit tourillon (111), et

en ce que ladite poignée (140) comporte un premier moyen de manœuvre (150) accessible au chirurgien pour faire pivoter ledit tourillon (111) par rapport à ladite tête de préhension (120).

6. Instrument chirurgical (100) selon la revendication précédente, dans lequel ladite tête de préhension (120) comporte deux dents (126, 127) situées de

part et d'autre dudit système de fixation (110) et adaptées à s'engager dans deux encoches (16, 17) prévues dans ledit implant de fusion intervertébrale (1).

7. Instrument chirurgical (100) selon l'une des revendications 5 et 6, dans lequel ledit premier moyen de manœuvre comporte une molette (150) qui est montée mobile en rotation sur un châssis (141) du manche (140) et qui est connectée audit tourillon (111) via une première tringle (151) logée dans ladite tige (130).

8. Instrument chirurgical (100) selon l'une des revendications 5 à 7, dans lequel il est prévu :

- une charnière (163) entre ladite tige (130) et ladite tête de préhension (120) d'axe de pivotement (A2) orthogonal à l'axe longitudinal (A1) de ladite tige (130), et

- ladite poignée (140) comporte un second moyen de manœuvre (160) accessible au chirurgien pour faire pivoter ladite tête de préhension (120) par rapport à ladite tige (130) d'un angle d'inclinaison souhaité.

9. Instrument chirurgical (100) selon la revendication précédente, dans lequel le premier moyen de manœuvre (150) est adapté à faire pivoter ledit tourillon (111) par rapport à ladite tête de préhension (120) quelle que soit la valeur de l'angle d'inclinaison de la tête de préhension (120) par rapport à ladite tige (130).

10. Instrument chirurgical (100) selon les revendications 7 et 8, dans lequel ladite molette (150) est connectée audit tourillon (111) via un cardan (152) relié, d'un côté, à ladite première tringle (151), et, de l'autre, audit tourillon (111).

11. Instrument chirurgical (100) selon l'une des trois revendications précédentes, dans lequel ledit second moyen de manœuvre comporte un levier (160) qui est monté mobile en basculement sur un châssis (141) du manche (140) et qui est connecté à ladite tête de préhension (120) via une seconde tringle (161) qui est logée dans ladite tige (130) et qui est reliée à ladite tête de préhension (120) par une biellette (162).

12. Instrument chirurgical (100) selon l'une des quatre revendications précédentes, dans lequel le manche (140) comporte un châssis (141) et un témoin (142) monté mobile en rotation sur le châssis (141), dont l'orientation par rapport à l'axe longitudinal (A1) de ladite tige (130) est identique à l'orientation de ladite tête de préhension (120) par rapport à l'axe longitudinal (A1) de ladite tige (130).

13. Instrument chirurgical (100) selon l'une des cinq revendications précédentes, dans lequel il est prévu des moyens de verrouillage (170) dudit second moyen de manœuvre (160) en position fixe.

14. Ensemble comportant un implant de fusion intervertébrale (1) selon l'une des revendications 1 à 4 et un instrument chirurgical (100) selon l'une des revendications 5 à 13, dont le système de fixation (110) est engagé dans le logement d'accueil (10) dudit implant de fusion intervertébrale (1).

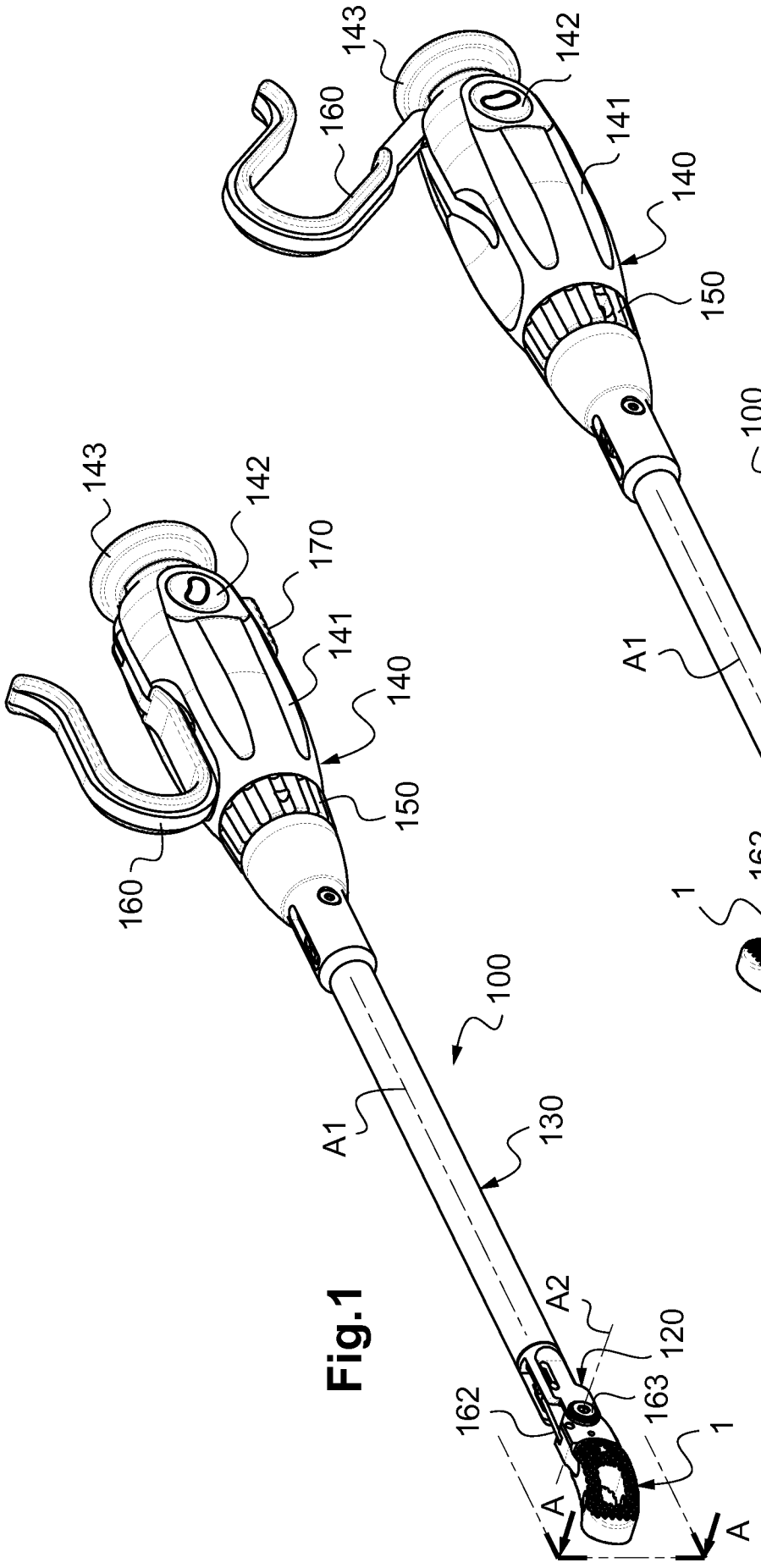


Fig.1

Fig.2

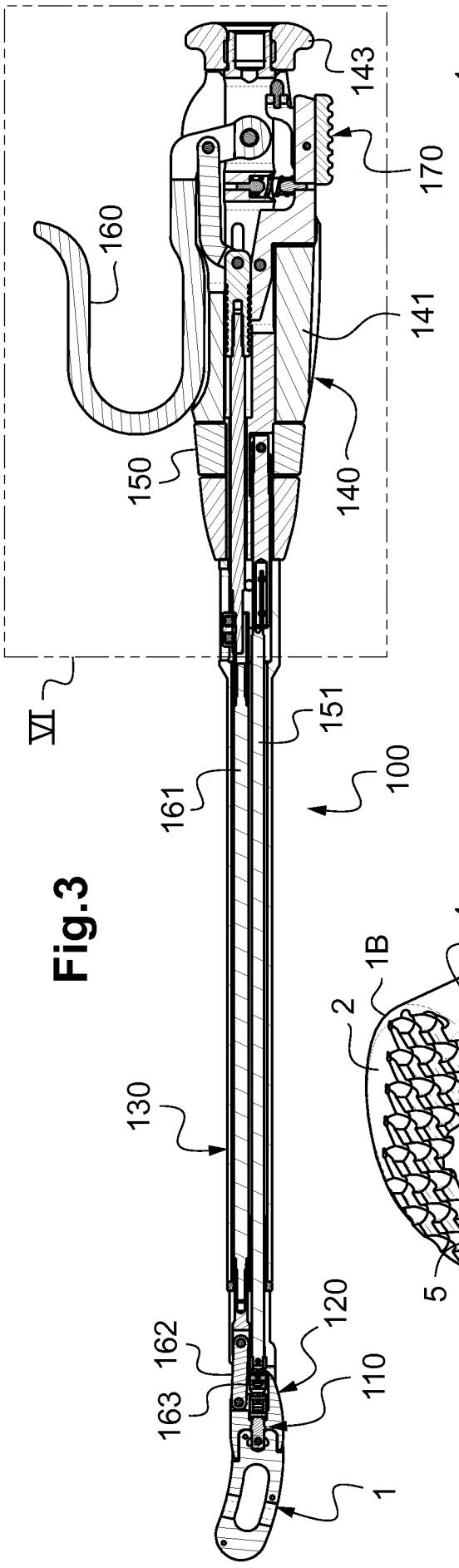


Fig.3

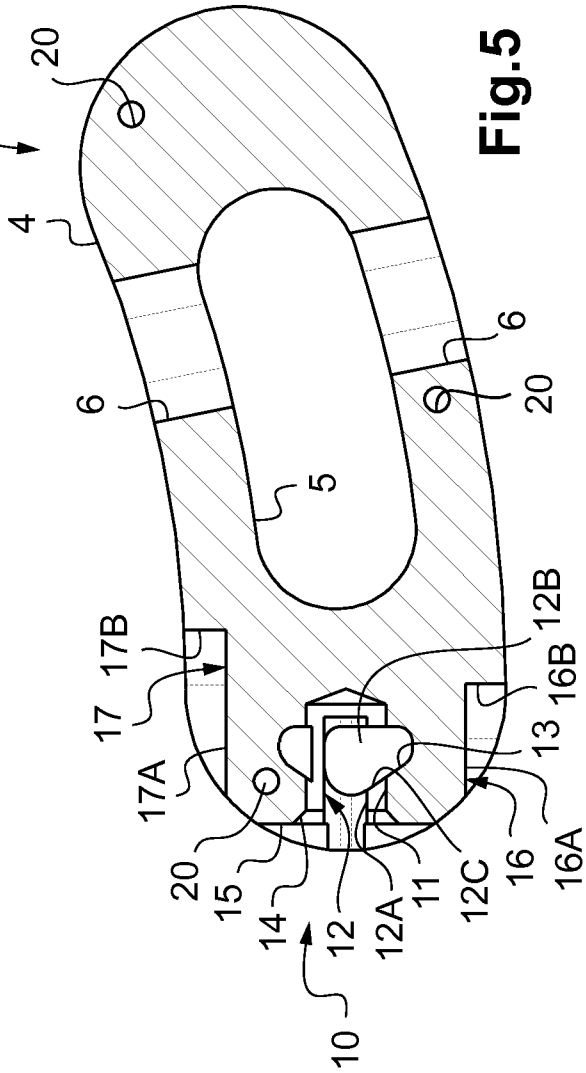


Fig.5

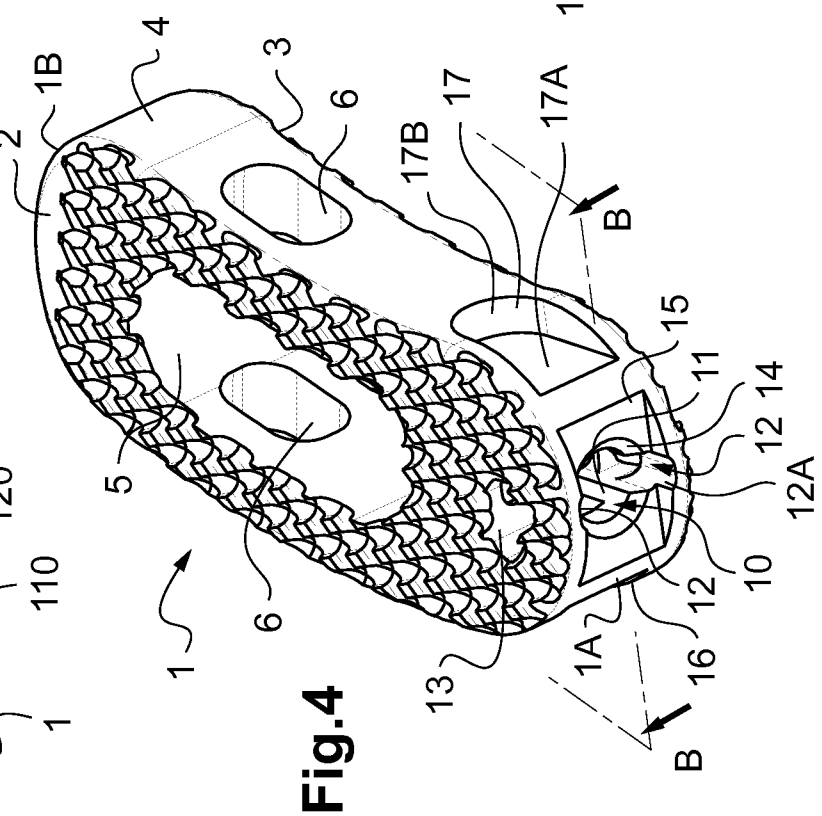


Fig.4

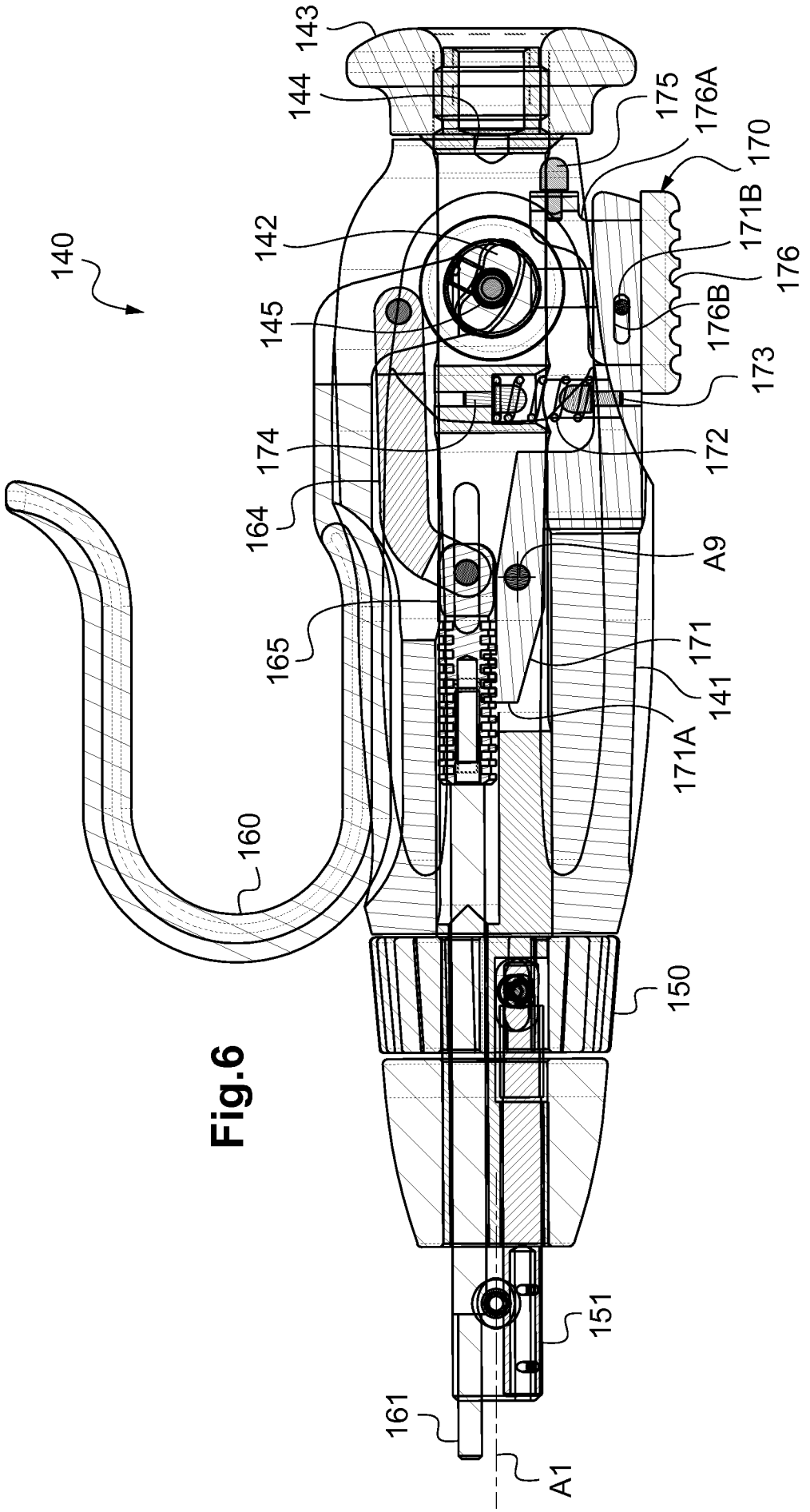

140
143
144
142
145
174
164
165
160
175
176A
170
171B
176
176B
173
172
A9
171
141
171A
150
151
161
A1

Fig.6

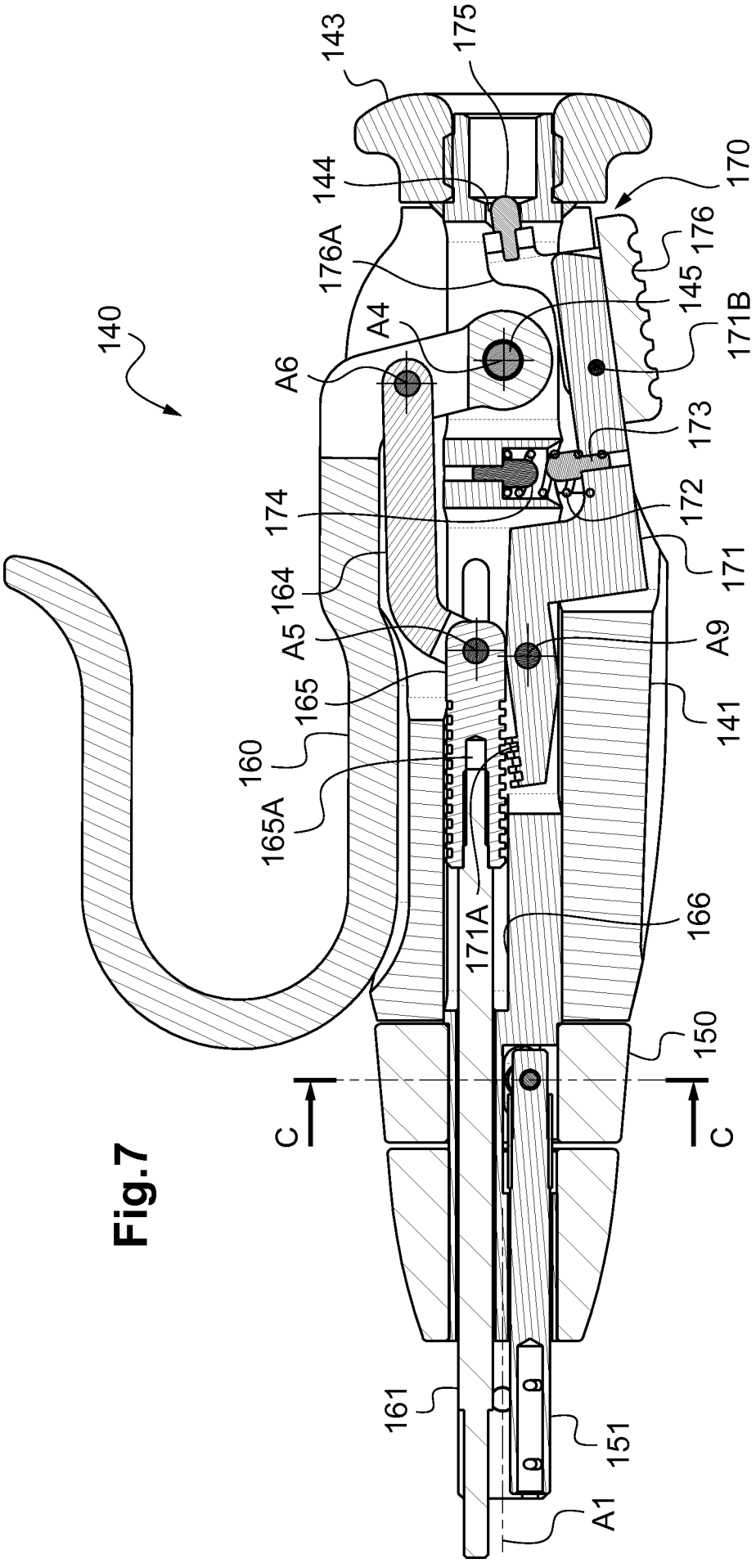

143
175
144
170
176A
176
145
171B
140
A4
A6
173
174
172
164
171
A5
A9
165
141
160
165A
171A
166
150
C
C
161
151
A1

Fig.7

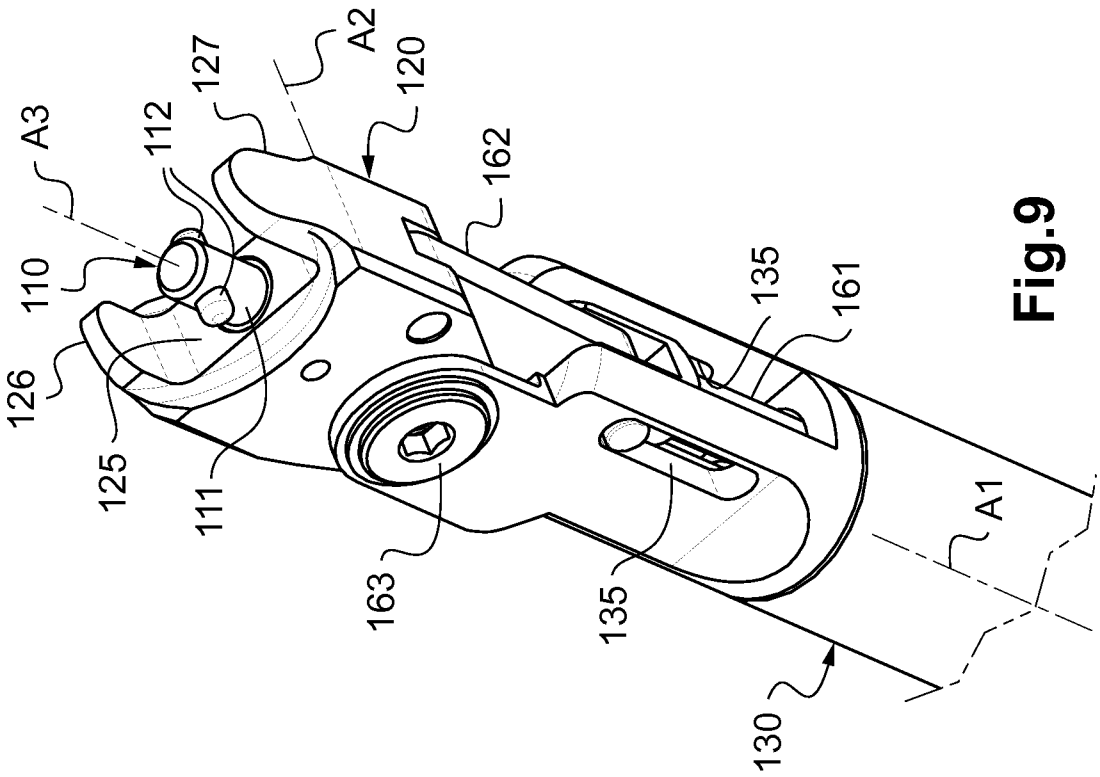

A3
112
127
A2
120
110
162
126
135
161
125
111
163
135
A1
130

Fig.9

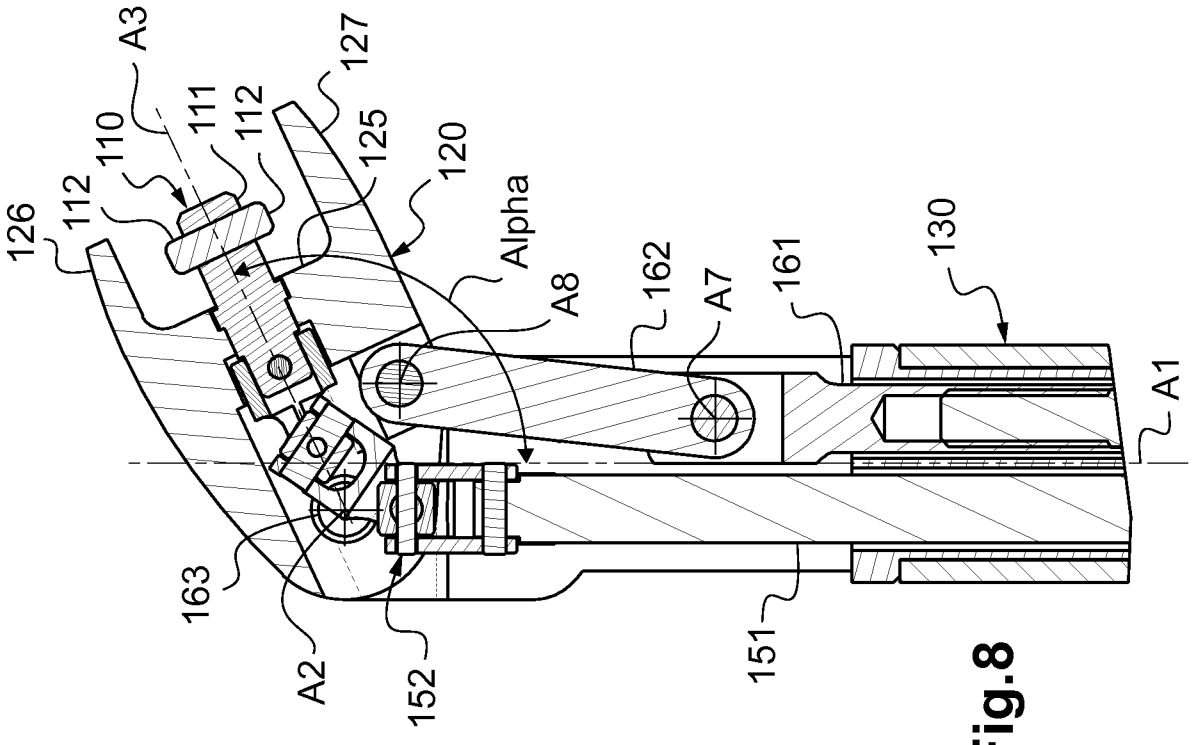

A3
127
111
110
112
125
120
126
112
Alpha
A8
162
A7
161
130
A1
163
A2
152
151

Fig.8

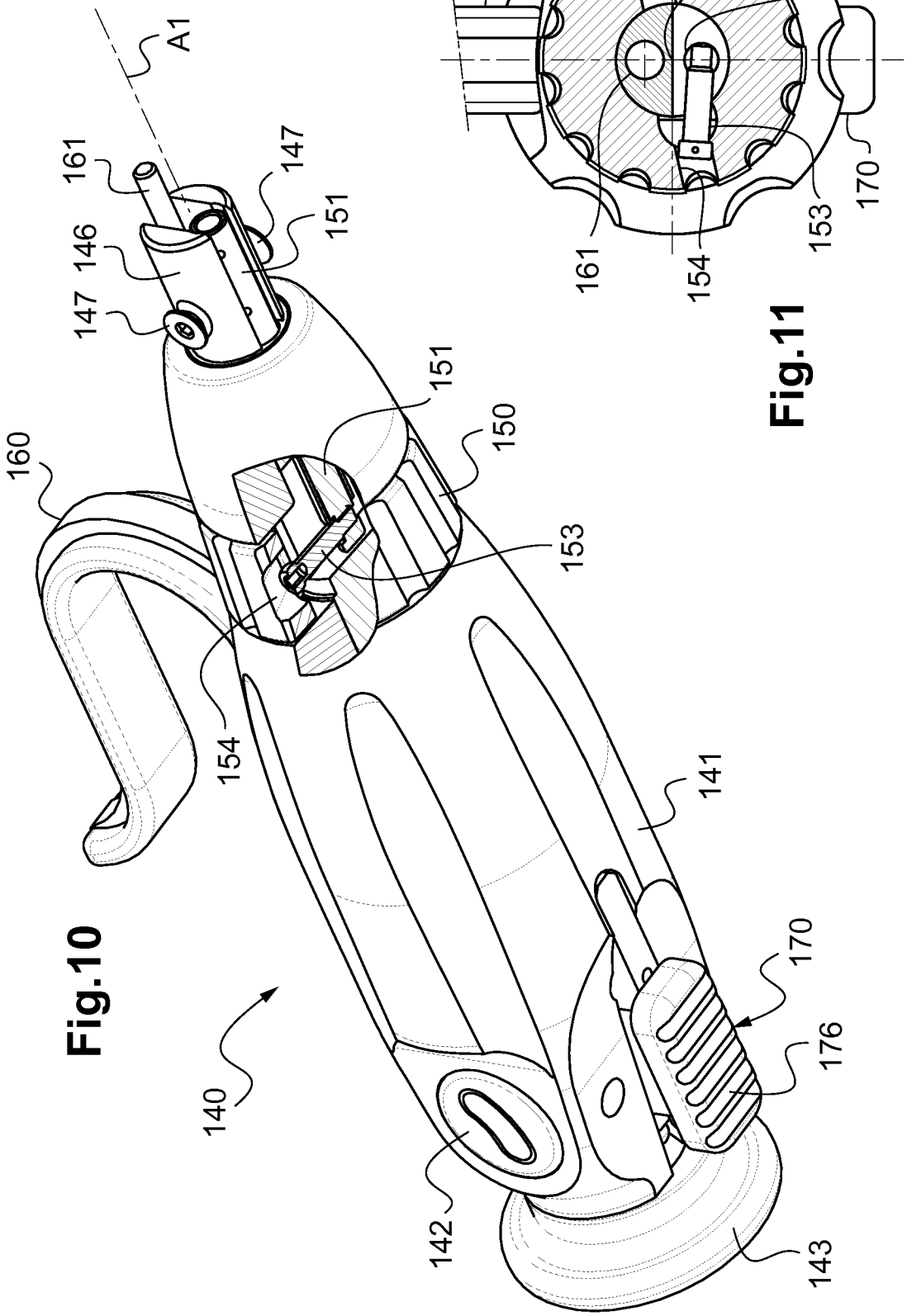

140
141
150
A1
160
151
161
154
153
170

Fig.11

A1
161
147
146
151
160
150
153
154
141
170
176
140
142
143

Fig.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/050425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61F2/44
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2008 011611 U1 (AESCULAP AG [DE]) 6 November 2008 (2008-11-06) paragraph [0030] - paragraph [0033] paragraph [0039]; figures 1,3	1,2,5-7
X	FR 2 861 582 A1 (EUROSURGICAL [FR]) 6 May 2005 (2005-05-06) claims 1,5,6	1
X	US 2006/129238 A1 (PALTZER ADAM [US]) 15 June 2006 (2006-06-15) paragraph [0103]; figures 15,18	1
A	US 2007/093850 A1 (HARRIS PETER M [US] ET AL) 26 April 2007 (2007-04-26) paragraph [0027] paragraph [0032]	8,10

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 May 2014	15/05/2014

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

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2014/050425

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202008011611 U1	06-11-2008	NONE	
FR 2861582 A1	06-05-2005	EP 1684675 A1	02-08-2006
		FR 2861582 A1	06-05-2005
		US 2005096745 A1	05-05-2005
		WO 2005041825 A1	12-05-2005
US 2006129238 A1	15-06-2006	NONE	
US 2007093850 A1	26-04-2007	US 2007093850 A1	26-04-2007
		WO 2008041972 A2	10-04-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2014/050425

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. A61F2/44
ADD.

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 20 2008 011611 U1 (AESCULAP AG [DE]) 6 novembre 2008 (2008-11-06) alinéa [0030] - alinéa [0033] alinéa [0039]; figures 1,3	1,2,5-7
X	FR 2 861 582 A1 (EUROSURGICAL [FR]) 6 mai 2005 (2005-05-06) revendications 1,5,6	1
X	US 2006/129238 A1 (PALTZER ADAM [US]) 15 juin 2006 (2006-06-15) alinéa [0103]; figures 15,18	1
A	US 2007/093850 A1 (HARRIS PETER M [US] ET AL) 26 avril 2007 (2007-04-26) alinéa [0027] alinéa [0032]	8,10

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

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
7 mai 2014	15/05/2014

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

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2014/050425

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 202008011611 U1	06-11-2008	AUCUN	
FR 2861582 A1	06-05-2005	EP 1684675 A1	02-08-2006
		FR 2861582 A1	06-05-2005
		US 2005096745 A1	05-05-2005
		WO 2005041825 A1	12-05-2005
US 2006129238 A1	15-06-2006	AUCUN	
US 2007093850 A1	26-04-2007	US 2007093850 A1	26-04-2007
		WO 2008041972 A2	10-04-2008