

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.09.08.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 05.03.10 Bulletin 10/09.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : VERTICALE Société à responsabilité limitée — FR et NEYRET PHILIPPE — FR.

72 Inventeur(s) : ROCHETIN OLIVIER et NEYRET PHILIPPE.

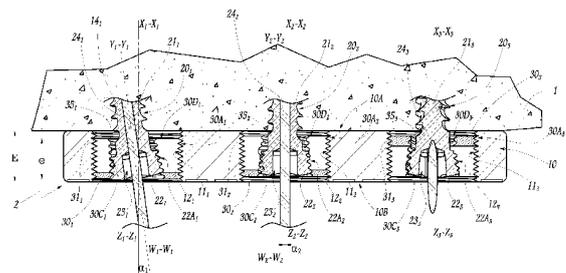
73 Titulaire(s) : VERTICALE Société à responsabilité limitée, NEYRET PHILIPPE.

74 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

54 ENSEMBLE D'OSTEOSYNTHESE ET SYSTEME CHIRURGICAL POUR PRATIQUER L'OSTEOSYNTHESE COMPRENANT UN TEL ENSEMBLE.

57 Cet ensemble (2) comporte un corps d'ostéosynthèse (10) délimitant un orifice traversant (11₁, 11₂, 11₃) de réception d'un organe d'ancrage (20₁, 20₂, 20₃) qui comprend une tige distale (21₁, 21₂, 21₃) adaptée pour s'ancrer en profondeur dans un os (1) et une tête proximale (22₁, 22₂, 22₃) adaptée pour être entraînée en rotation sur elle-même autour de l'axe longitudinal (Y₁-Y₁, Y₂-Y₂) de la tige. Afin d'améliorer de manière facile la fixation osseuse de cet ensemble quelle que soit la direction d'implantation de l'organe d'ancrage, l'invention prévoit un jeu d'écrous de verrouillage mécanique (30₁, 30₂, 30₃): chaque écrou de ce jeu délimite, d'une part, une surface latérale extérieure (30A₁, 30A₂, 30A₃) cylindrique filetée, qui est sensiblement complémentaire d'un taraudage de l'orifice pour visser l'écrou dans une position angulaire réglable par rapport au corps d'ostéosynthèse, et, d'autre part, un trou traversant (30C₁, 30C₂, 30C₃) tronconique taraudé, qui est sensiblement complémentaire d'une surface latérale extérieure (22A₁, 22A₂, 22A₃) de la tête, à la fois tronconique convergente vers la tige et filetée pour visser cette tête dans le trou et ainsi déformer radialement vers l'extérieur la surface latérale extérieure de l'écrou. Dans le jeu, au moins deux écrous sont respectivement associés à des valeurs d'angu-

lation propres différentes, dont l'une est éventuellement nulle, pour l'angle (α_1 , α_2) formé entre l'axe central (W₁-W₁, W₂-W₂) de leur trou et l'axe central (Z₁-Z₁, Z₂-Z₂) de leur surface latérale extérieure.



ENSEMBLE D'OSTEOSYNTHESE ET SYSTEME CHIRURGICAL POUR PRATIQUER L'OSTEOSYNTHESE COMPRENANT UN TEL ENSEMBLE

La présente invention concerne un ensemble d'ostéosynthèse, ainsi qu'un système chirurgical pour pratiquer l'ostéosynthèse comprenant cet ensemble.

L'invention vise ainsi à fournir au chirurgien des moyens pour renforcer un site osseux altéré, notamment fracturé, voire fragmenté, ou bien sectionné, en raison d'un traumatisme ou d'une pathologie. C'est par exemple le cas dans le cadre d'une ostéotomie tibiale ou fémorale, suivie de la mise en place d'une cale de valgisation ou de varisation, ou bien dans le cadre d'une réduction de fracture, accompagnée de la mise en place d'une plaque d'ostéosynthèse.

L'invention concerne plus spécifiquement les corps d'ostéosynthèse, que ce soient des plaques, des cales ou tout autre élément analogue, qui sont fixés à un os par des vis d'ancrage osseux ou des organes allongés similaires : à cette fin, la tige de ces vis est enfilée dans un orifice traversant le corps de part en part, jusqu'à ce que la tête des vis soit liée mécaniquement à la paroi de l'orifice, de manière à plaquer alors la face distale du corps contre l'os.

Pour éviter que la vis ne puisse à la longue se dégager du corps d'ostéosynthèse, notamment sous l'action de contraintes osseuses liées aux mouvements ou à la pathologie du patient, il est bien connu de chercher à bloquer la tête de la vis dans l'orifice. A cette fin, de nombreux systèmes de blocage ont été proposés jusqu'à maintenant. On peut ainsi citer les systèmes incluant une contre-vis, qui est à visser dans une partie proximale taraudée de l'orifice après mise en place de la vis d'ancrage, ou bien les systèmes incluant une olive fendue, dont la liberté de mouvement dans l'orifice est neutralisée par coincement lorsque la tête de vis est reçue à l'intérieur de l'olive.

Tous les systèmes existants présentent l'inconvénient d'être compliqués à mettre en place par le chirurgien. En outre, leur fiabilité et leur tenue mécanique sont généralement médiocres dès que ces systèmes intègrent la possibilité de choisir la direction d'introduction de la vis dans l'orifice du corps : l'intérêt de choisir cette direction d'implantation est réel car, plutôt que d'être forcé de placer la vis coaxialement à l'orifice, le chirurgien peut ainsi implanter la vis dans une

zone osseuse spécifique plus ou moins écartée de l'axe central de l'orifice, par exemple une zone plus saine ou plus fragmentée.

Le but de la présente invention est de proposer un ensemble d'ostéosynthèse, dont la fiabilité de fixation osseuse est améliorée quelle que soit la direction d'implantation de la vis d'ancrage, tout en étant facile à mettre en place par le chirurgien.

A cet effet, l'invention a pour objet un ensemble d'ostéosynthèse, comportant :

- un organe d'ancrage osseux qui comprend une tige distale adaptée pour s'ancrer en profondeur dans un os et une tête proximale adaptée pour être entraînée en rotation sur elle-même autour de l'axe longitudinal de la tige,

- un corps d'ostéosynthèse, qui délimite un orifice traversant de réception de l'organe d'ancrage, et

- des moyens de liaison entre la tête et l'orifice pour bloquer l'organe d'ancrage par rapport au corps d'ostéosynthèse après avoir introduit la tige à travers l'orifice,

caractérisé en ce que les moyens de liaison comportent un jeu d'écrous de verrouillage mécanique, dont chaque écrou délimite, d'une part, une surface latérale extérieure cylindrique filetée, qui est sensiblement complémentaire d'un taraudage de l'orifice pour visser l'écrou dans une position angulaire réglable par rapport au corps d'ostéosynthèse, et, d'autre part, un trou traversant tronconique taraudé, qui est sensiblement complémentaire d'une surface latérale extérieure de la tête, à la fois tronconique convergente vers la tige et filetée pour visser cette tête dans le trou et ainsi déformer radialement vers l'extérieur la surface latérale extérieure de l'écrou,

au moins deux écrous du jeu étant respectivement associés à des valeurs d'angulation propres différentes, dont l'une est éventuellement nulle, pour l'angle formé entre l'axe central de leur trou et l'axe central de leur surface latérale extérieure.

L'idée à la base de l'invention est, pour chaque organe d'ancrage à bloquer par rapport au corps après avoir introduit sa tige dans l'un des orifices de ce corps, de fournir au chirurgien un jeu de plusieurs écrous de verrouillage de la tête de cet organe dans l'orifice. Ces différents écrous présentent tous la même

géométrie pour ce qui concerne leur surface latérale extérieure, à savoir un cylindre muni d'un filetage afin de pouvoir visser chacun des écrous dans l'orifice, qui est prévu taraudé de façon complémentaire. En revanche, les différents écrous du jeu présentent des géométries intérieures respectives spécifiques, à savoir des trous tronconiques de même conicité, qui sont munis d'un même taraudage, mais dont les valeurs respectives de l'angle formé entre leur axe central et l'axe central de la surface latérale extérieure cylindrique de l'écrou, sont propres à chacun des écrous. En pratique, ces valeurs d'angulation propres à chaque écrou du jeu s'échelonnent sous forme d'une série : elles sont par exemple respectivement égales à 2°, 4°, 6°, 8° et 10°, ainsi que, éventuellement, 0°, ce qui revient à dire que l'un des écrous du jeu a son trou tronconique taraudé qui est centré sur l'axe central de sa surface latérale extérieure cylindrique. La tête de l'organe d'ancrage présente une surface latérale tronconique filetée, qui est complémentaire des trous respectifs des écrous de sorte que, lorsque cette tête est vissée à l'intérieur d'un de ces trous, elle tend à déformer radialement vers l'extérieur la paroi de l'écrou, eu égard à la coopération du tronc de cône que forme extérieurement la tête et du tronc de cône que forme intérieurement le trou. Cette déformation est transmise à la surface latérale extérieure de l'écrou qui, en ayant été préalablement vissé dans l'orifice complémentaire du corps, se trouve alors fermement coincé dans cet orifice dans le sens où l'écrou est dans l'impossibilité d'être dévissé ou de se dégager en raison du biaisage de son filetage extérieur, qui est en quelque sorte, grippé dans le taraudage de l'orifice.

On comprend que le choix, par le chirurgien, de l'écrou à visser dans l'orifice est lié à l'angulation de la direction voulue pour implanter l'organe d'ancrage : selon que le chirurgien souhaite implanter cet organe sous un angle de 0°, 2°, 4°, 6°, 8° ou 10° par exemple, par rapport à l'axe central de l'orifice, il choisit l'écrou dont la valeur d'angulation correspond. Puis, selon la région osseuse dans laquelle l'organe d'ancrage doit être introduit sous l'angulation choisie, c'est-à-dire selon la position angulaire de cette région osseuse suivant la périphérie de l'orifice, le chirurgien règle la position angulaire de l'écrou choisi dans l'orifice, par ajustement de la profondeur de vissage de l'écrou dans l'orifice. L'introduction de l'organe d'ancrage à travers l'écrou, jusqu'au vissage de sa tête dans le trou de l'écrou, est ensuite réalisée suivant l'axe central du trou, autrement

dit suivant la direction initialement voulue. Ainsi, par des gestes simples et rapides, le chirurgien fixe de manière fiable l'organe d'ancrage au corps d'ostéosynthèse, tout en ayant implanté l'organe d'ancrage suivant la direction qu'il a préalablement choisie.

5 Suivant des caractéristiques avantageuses de l'ensemble d'ostéosynthèse conforme à l'invention, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

10 - chaque écrou du jeu présente, suivant l'axe central de sa surface latérale extérieure, une dimension strictement inférieure à la dimension axiale de l'orifice ;

 - la différence des dimensions axiales respectives de chaque écrou et de l'orifice est supérieure au pas des filets complémentaires de l'écrou et de l'orifice ;

15 - chaque écrou du jeu est muni, sur sa surface frontale sur laquelle débouche le côté divergent du trou, d'un relief d'entraînement en rotation de l'écrou sur lui-même autour de l'axe central de sa surface latérale extérieure ;

20 - chaque écrou du jeu est muni de fentes qui relient radialement le trou et la surface latérale extérieure de l'écrou et qui ne s'étendent que sur une partie seulement de l'écrou suivant l'axe central de sa surface latérale extérieure et qui, de préférence, sont réparties de manière sensiblement régulière selon la périphérie de l'écrou ;

25 - chaque fente inclut, d'une part, une première partie allongée qui s'étend parallèlement à l'axe central de la surface latérale extérieure de l'écrou, depuis l'une des surfaces frontales de l'écrou, de préférence depuis l'une et l'autre de ces surfaces frontales pour respectivement deux des fentes qui se succèdent suivant la périphérie de l'écrou, et, d'autre part, une seconde partie allongée qui s'étend suivant la direction périphérique de l'écrou, depuis l'extrémité de la première partie, opposée à la surface frontale de l'écrou depuis laquelle cette première partie s'étend ;

30 - le corps d'ostéosynthèse est muni, sur sa surface proximale et autour du débouché de l'orifice, de graduations angulaires centrées sur l'axe de l'orifice, tandis que le ou chaque écrou, associé à une valeur d'angulation non nulle, est muni, sur sa surface frontale sur laquelle débouche le côté divergent du trou, d'un

repère de positionnement angulaire de l'écrou autour de l'axe central de sa surface latérale extérieure, ce repère étant situé de préférence dans le plan contenant à la fois l'axe central de la surface latérale extérieure de l'écrou et l'axe central du trou de l'écrou.

5 L'invention a également pour objet un système chirurgical pour pratiquer l'ostéosynthèse, comprenant

- un ensemble d'ostéosynthèse tel que défini ci-dessus, dans lequel la tête et la tige de l'organe d'ancrage sont traversées de part en part par un alésage centré sur l'axe longitudinal de la tige,

10 - une broche ajustée sur l'alésage de l'organe d'ancrage appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse, pour pouvoir enfiler et guider cet organe autour de cette broche, et

- au moins un ancillaire d'implantation osseuse de la broche à travers l'orifice du corps d'ostéosynthèse de l'ensemble d'ostéosynthèse, suivant une direction d'implantation qui, en service, forme avec l'axe de l'orifice du corps un angle dont la valeur est égale à l'une des valeurs d'angulation associées aux écrous du jeu d'écrous appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse, cette direction d'implantation étant soit propre à chaque ancillaire lorsque plusieurs ancillaires sont prévus de manière respectivement associée à différents écrous du jeu, soit réglable lorsque le même ancillaire est prévu pour différents écrous du jeu.

Grâce au système chirurgical conforme à l'invention, le chirurgien a à sa disposition, par exemple, un jeu d'autant d'ancillaires que d'écrous appartenant au jeu d'écrous de l'ensemble d'ostéosynthèse : une fois que le chirurgien a choisi la direction d'implantation de l'organe d'ancrage à mettre en place dans un os, il utilise, parmi le jeu d'écrous et le jeu d'ancillaires à sa disposition, l'écrou et l'ancillaire associés l'un à l'autre, dont la valeur d'angulation correspond à celle de la direction d'implantation, pour successivement mettre en place la broche et l'organe d'ancrage. Un autre cas envisageable consiste à ce que le chirurgien ait la possibilité de régler la direction d'implantation définie par l'ancillaire et de faire correspondre ainsi sa valeur d'angulation avec celle de l'écrou choisi, de sorte que cet ancillaire réglable est utilisable pour plusieurs écrous du jeu.

Suivant des caractéristiques avantageuses du système chirurgical conforme à l'invention :

6

- le ou chaque ancillaire comporte une extrémité distale adaptée pour mettre l'écrou qui, parmi le jeu d'écrous appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse, présente une valeur d'angulation égale à celle de la direction d'implantation définie par l'ancillaire, en rotation autour de l'axe central de la surface latérale extérieure de cet écrou et ainsi visser cet écrou dans l'orifice du corps d'ostéosynthèse appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse ;

- le ou chaque ancillaire est muni, à son extrémité distale, d'un moyen pour repérer, par rapport au corps d'ostéosynthèse appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse, la position angulaire de cette extrémité distale autour de l'axe de l'orifice du corps d'ostéosynthèse.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un ensemble d'ostéosynthèse conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue en élévation de l'ensemble de la figure 1, observé selon la flèche II de la figure 1 et implanté à un os ;

- la figure 3 est une coupe selon la ligne III-III de la figure 2 ;

- la figure 4 est une vue en élévation selon la flèche IV de la figure 1 ;

- les figures 5 et 6 sont des éclatées en perspective d'une partie de l'ensemble des figures 1 à 4, respectivement sous des angles de vue opposés ;

- la figure 7 est une vue en perspective d'un ancillaire utilisé pour implanter l'ensemble d'ostéosynthèse des figures 1 à 4 ;

- la figure 8 est une coupe selon le plan VIII de la figure 7, illustrant l'utilisation de l'ancillaire sur une partie de l'ensemble d'ostéosynthèse représentée dans le plan de coupe de la figure 3 ; et

- la figure 9 est une vue analogue à la figure 7, illustrant une variante de l'ancillaire.

Sur les figures 1 à 6 est représenté un ensemble d'ostéosynthèse 2 destiné à renforcer une partie altérée d'un os 1 représenté uniquement sur les figures 2 et 3, notamment pour des raisons traumatiques ou pathologiques. Cet ensemble 2 comporte un corps d'ostéosynthèse 10 fixé à l'os 1 par d'autres composants de l'ensemble, comme décrit en détail ci-après. En pratique, le corps 10 peut aussi

bien être une plaque d'ostéosynthèse, utilisée dans le traitement de réduction d'une fracture d'un os, qu'une cale de valgisation ou de varisation utilisée dans le traitement de correction d'un genu varum ou d'un genu valgum par ostéotomie tibiale ou fémorale. Ainsi, selon la nature chirurgicale du corps d'ostéosynthèse 10, ce dernier présente des formes et dimensions diverses, non limitatives de l'invention envisagée ici. En particulier, les lignes de son contour tracées sur les figures n'ont pas de réalité technique.

Par commodité, la description de l'ensemble 2 est orientée par rapport à l'os 1, dans le sens où les termes « proximal » et « distal » désignent des directions tournées, respectivement, à l'opposé de l'os et vers cet os, ce qui correspond notamment au point de vue du chirurgien qui met en place l'ensemble 2 sur l'os 1. Ainsi, le corps 10 présente, au moins pour ce qui concerne sa partie considérée sur les figures, une surface distale 10A plaquée contre l'os 1 et une surface proximale opposée 10B.

Le corps 10 délimite des orifices traversants, qui relient chacun les surfaces distale 10A et proximale 10B l'une à l'autre. Dans l'exemple de réalisation considéré ici, ces orifices traversants sont identiques les uns aux autres et sont au nombre de trois, en étant respectivement référencés 11₁, 11₂ et 11₃, comme bien visible sur les figures 5 et 6. Chaque orifice 11₁, 11₂ et 11₃ est cylindrique à base circulaire, centré sur un axe X₁-X₁, X₂-X₂, X₃-X₃. Ici, les axes X₁-X₁, X₂-X₂ et X₃-X₃ sont parallèles les uns aux autres. Bien entendu, en variante non représentée, ces axes peuvent ne pas être parallèles, selon la forme de l'os 1 et donc du corps 10. La dimension axiale de chaque orifice correspond à l'épaisseur de la partie du corps d'ostéosynthèse 10 traversée par cet orifice, cette épaisseur étant ici identique pour les trois orifices et notée E sur la figure 3.

Chaque orifice 11₁, 11₂, 11₃ est taraudé sur toute sa dimension axiale, le filet de taraudage correspondant étant référencé 12₁, 12₂, 12₃.

Sur sa surface proximale 10B, le corps 10 est muni, autour du débouché de chaque orifice 11₁, 11₂ et 11₃, d'une série 13₁, 13₂, 13₃ de graduations angulaires centrée sur l'axe X₁-X₁, X₂-X₂, X₃-X₃, comme bien visible sur les figures 2 et 6. Dans l'exemple considéré ici, deux graduations successives de chaque série sont écartées de 5°.

L'ensemble d'ostéosynthèse 2 comporte également des vis d'ancrage osseux, ici au nombre de trois également et respectivement référencées 20₁, 20₂ et 20₃. Chaque vis 20₁, 20₂ et 20₃ s'étend en longueur autour d'un axe central Y₁-Y₁, Y₂-Y₂, Y₃-Y₃. Chaque vis comprend une tige filetée 21₁, 21₂, 21₃, à même
5 d'être vissée dans l'os 1, et, à l'extrémité proximale de cette tige, une tête élargie 22₁, 22₂, 22₃. La tige et la tête de chaque vis 20₁, 20₂ et 20₃ sont dimensionnées pour, d'une part, que la tige 21₁, 21₂, 21₃ puisse être totalement enfilée au travers de l'orifice 11₁, 11₂, 11₃ et, d'autre part, que la tête 22₁, 22₂, 22₃ puisse être logée, de préférence en totalité, à l'intérieur de l'orifice 11₁, 11₂, 11₃ avec interposition
10 d'un écrou de verrouillage 30₁, 30₂, 30₃, qui sera décrit en détail plus loin et qui lie mécaniquement la tête et l'orifice pour bloquer la vis par rapport au corps d'ostéosynthèse 10 après avoir introduit la tige à travers cet orifice préalablement muni de l'écrou. En l'absence des écrous 30₁, 30₂ et 30₃, on notera que chacune des vis 20₁, 20₂ et 20₃ peut être reçue dans l'orifice correspondant 11₁, 11₂, 11₃
15 soit de manière que les axes Y₁-Y₁, Y₂-Y₂ et Y₃-Y₃ soient respectivement confondus avec les axes X₁-X₁, X₂-X₂ et X₃-X₃, comme pour la vis 20₂ dans l'exemple de réalisation considéré sur les figures, soit de manière que l'axe Y₁-Y₁, Y₂-Y₂, Y₃-Y₃ s'étendent de façon inclinée par rapport à l'axe X₁-X₁, X₂-X₂ et X₃-X₃, comme c'est le cas pour les vis 20₁ et 20₃. En pratique, le chirurgien décide à
20 l'avance de l'inclinaison de l'axe de chaque vis, c'est-à-dire de son angulation, éventuellement nulle, par rapport à l'axe de l'orifice ainsi que sa position angulaire autour de l'axe de l'orifice, en vue que la vis s'ancre dans une région osseuse visée délibérément par le chirurgien.

La tête 22₁, 22₂, 22₃ de chaque vis 20₁, 20₂, 20₃ est munie d'une surface
25 latérale extérieure 22A₁, 22A₂, 22A₃ tronconique, centrée sur l'axe Y₁-Y₁, Y₂-Y₂, Y₃-Y₃ et convergente vers la tige 21₁, 21₂, 21₃. Chacune de ces surfaces tronconiques est filetée, comme bien visible pour la surface 22A₁ sur la figure 5.

Pour permettre l'entraînement en rotation de chaque tige 21₁, 21₂, 21₃ autour de son axe Y₁-Y₁, Y₂-Y₂, Y₃-Y₃, le côté proximal de la tête 22₁, 22₂, 22₃
30 délimite une empreinte creuse 23₁, 23₂, 23₃, comme bien visible pour la tête 22₁ sur la figure 6. De manière connue en soi, l'empreinte précitée est destinée à coopérer par complémentarité de formes avec l'extrémité distale d'un outil non représenté, qui est introduite dans l'empreinte.

Pour des raisons spécifiées plus loin, liées au guidage des vis 20₁, 20₂ et 20₃ lors de leur implantation dans l'os 1, la tête 22₁, 22₂, 22₃ et la tige 21₁, 21₂, 21₃ de chacune de ces vis sont traversées de part en part par un alésage 24₁, 24₂, 24₃ centré sur l'axe Y₁-Y₁, Y₂-Y₂, Y₃-Y₃, comme bien visible sur la figure 3.

5 Chaque écrou 30₁, 30₂, 30₃, présente une structure tubulaire, dont la surface latérale extérieure 30A₁, 30A₂, 30A₃ est cylindrique à base circulaire, centrée sur un axe Z₁-Z₁, Z₂-Z₂, Z₃-Z₃. Ces surfaces cylindriques 30A₁, 30A₂ et 30A₃ sont géométriquement identiques les unes aux autres et sont ainsi respectivement munies d'un filet de filetage 31₁, 31₂ et 31₃ complémentaire du filet
10 de taraudage 12₁, 12₂, 12₃ des orifices 11₁, 11₂ et 11₃. Ainsi, comme représenté sur les figures 1 à 4, les écrous 30₁, 30₂ et 30₃ peuvent être respectivement vissés dans les orifices 11₁, 11₂ et 11₃ du corps d'ostéosynthèse 10.

Avantageusement, la dimension de chaque écrou 30₁, 30₂, 30₃ selon l'axe Z₁-Z₁, Z₂-Z₂, Z₃-Z₃, autrement dit l'épaisseur de cet écrou notée \underline{e} sur la figure 3,
15 est strictement inférieure à l'épaisseur E du corps 10, la différence entre ces deux épaisseurs correspondant à au moins un pas du filet de taraudage 12₁, 12₂, 12₃. De la sorte, lorsque l'écrou est vissé dans l'orifice correspondant, il peut être logé en totalité dans cet orifice et sa position angulaire à l'intérieur de cet orifice peut être réglée sur 360° autour de l'axe X₁-X₁, X₂-X₂, X₃-X₃, sans que les extrémités
20 axiales de l'écrou ne s'étendent en saillie des débouchés de l'orifice sur les surfaces 10A et 10B du corps 10.

En pratique, la différence des épaisseurs \underline{e} et E peut prendre une valeur minimale en choisissant un pas fin pour les filets de filetage 31₁, 31₂, 31₃ et de taraudage 12₁, 12₂, 13₃.

25 Sur leur surface frontale proximale 30B₁, 30B₂, 30B₃, chaque écrou 30₁, 30₂, 30₃ est muni d'un relief 32₁, 32₂, 32₃, ici sous forme d'une paire de deux cavités borgnes diamétralement opposées par rapport à l'axe Z₁-Z₁, Z₂-Z₂, Z₃-Z₃. Ce relief est destiné à coopérer par complémentarité de formes avec l'extrémité distale d'un ancillaire spécifique, qui sera présenté plus loin en regard des figures
30 7 et 8.

Par ailleurs, chaque écrou 30₁, 30₂, 30₃ délimite, à l'intérieur de sa structure tubulaire, un trou tronconique 30C₁, 30C₂, 30C₃, centré sur un axe W₁-W₁, W₂-W₂, W₃-W₃ et divergent vers la surface frontale proximale 30B₁, 30B₂, 30B₃ de l'écrou.

Comme bien visible sur la figure 3, les axes W_1-W_1 , W_2-W_2 et W_3-W_3 sont positionnés de manière différente vis-à-vis de l'axe Z_1-Z_1 , Z_2-Z_2 , Z_3-Z_3 de la surface latérale $30A_1$, $30A_2$, $30A_3$ de leur écrou :

- les axes W_1-W_1 et Z_1-Z_1 appartiennent au plan de coupe de la figure 3 et forment entre eux un angle α_1 ;

- les axes W_2-W_2 et Z_2-Z_2 sont confondus, ce qui revient à dire qu'ils forment entre eux un angle α_2 de valeur nulle ; et

- les axes W_3-W_3 et Z_3-Z_3 appartiennent à un plan perpendiculaire au plan de coupe de la figure 3 et, comme bien visible à la figure 4, forment entre eux un angle α_3 .

On remarquera que, dans l'exemple de réalisation considéré ici, les angles α_1 et α_3 ont la même valeur angulaire, à savoir 8° . Par conséquent, on comprend que les écrous 30_1 et 30_3 sont identiques l'un à l'autre mais que, dans leur configuration vissée dans leur orifice correspondant 11_1 , 11_3 , ces deux écrous occupent des positions angulaires, respectivement autour de l'axe X_1-X_1 et de l'axe X_3-X_3 , différentes l'une de l'autre, à savoir décalée d'un quart de tour l'une par rapport à l'autre.

Afin de repérer la position angulaire, respectivement autour de l'axe X_1-X_1 et de l'axe X_3-X_3 , des axes W_1-W_1 et W_3-W_3 lorsque les écrous 30_1 et 30_3 sont vissés dans l'orifice correspondant 11_1 , 11_3 , la surface frontale proximale $30B_1$, $30B_3$ de chacun de ces écrous est munie d'un motif de repère 33_1 , 33_3 , ici sous forme d'un triangle, par lequel passe le plan contenant respectivement les axes W_1-W_1 et Z_1-Z_1 et les axes W_3-W_3 et Z_3-Z_3 . Avantagement, comme représenté ici, ce motif de repère 33_1 , 33_3 est situé du côté de l'axe Z_1-Z_1 , Z_3-Z_3 où s'étend l'axe W_1-W_1 , W_3-W_3 du côté distal de l'écrou 30_1 , 30_3 . Bien entendu, l'écrou 30_2 , dont l'angle α_2 est nul, est dépourvu d'un tel relief de repère, puisque inutile.

Chaque trou tronconique $30C_1$, $30C_2$, $30C_3$ est taraudé sur toute sa dimension axiale, le filet de taraudage correspondant étant référence 35_1 , 35_2 , 35_3 . Ce filet de taraudage 35_1 , 35_2 , 35_3 est complémentaire du filet de filetage de la surface latérale $22A_1$, $22A_2$, $22A_3$ de la tête de vis 22_1 , 22_2 , 22_3 et, dans le même temps, la conicité du tronc de cône formant le trou $30C_1$, $30C_2$, $30C_3$ est ajustée sur celle du tronc de cône délimitant cette surface latérale, de sorte que la tête de vis 22_1 , 22_2 , 22_3 peut être vissée de manière complémentaire dans le trou $30C_1$,

30C₂, 30C₃ de l'écrou correspondant 30₁, 30₂, 30₃, jusqu'à loger sensiblement en totalité la tête de vis à l'intérieur de l'écrou, comme représenté sur les figures 1 à 4.

En outre, la structure tubulaire de chaque écrou 30₁, 30₂, 30₃ présente une certaine élasticité, lui permettant d'être déformée radialement à l'axe W₁-W₁, W₂-W₂, W₃-W₃, notamment vers l'extérieur. A cet effet, les écrous sont avantageusement réalisés en titane ou en alliage à base de titane. Egalement à cette fin, dans l'exemple de réalisation considéré ici, chaque écrou est muni de quatre fentes traversant radialement de part en part la paroi tubulaire de l'écrou. Ces quatre fentes sont identiques pour chacun des écrous 30₁, 30₂, 30₃ si bien que, pour des raisons de visibilité et de clarté sur les figures, seules les fentes de l'écrou 30₁ sont décrites ci-après en détail, en étant respectivement référencées 36_{1.1}, 36_{1.2}, 36_{1.3} et 36_{1.4} sur les figures. Comme bien visible sur les figures 5 et 6, les quatre fentes 36_{1.1}, 36_{1.2}, 36_{1.3} et 36_{1.4} sont régulièrement réparties autour de l'axe Z₁-Z₁. Chacune de ces fentes présente un profil en L lorsqu'on observe l'écrou 30₁ suivant une direction radiale à l'axe Z₁-Z₁ : autrement dit, chacune de ces fentes inclut une première partie allongée, qui s'étend parallèlement à l'axe Z₁-Z₁, depuis l'une des surfaces frontales proximale 30B₁ et distale 30D₁ de l'écrou 30₁ et jusqu'à une zone intermédiaire de l'écrou au niveau de laquelle cette première partie est prolongée, suivant la direction périphérique de l'écrou, par une seconde partie allongée. Sur les figures 5 et 6, les première et seconde parties précitées de la fente 36_{1.1} sont respectivement référencées 37_{1.1} et 38_{1.1}.

On notera que la première partie de deux fentes successives parmi les fentes 36_{1.1} à 36_{1.4} ne débouchent pas sur la même surface frontale 30B₁ ou 30D₁ de l'écrou 30₁. Au contraire, ces deux premières parties débouchent respectivement sur l'une et l'autre de ces surfaces frontales. Cette alternance des fentes 36_{1.1} à 36_{1.4} en ce qui concerne les surfaces frontales 30B₁ et 30D₁ de l'écrou 30₁ depuis l'une ou l'autre desquelles la première partie de chaque fente s'étend, combinée au fait que ces quatre fentes sont régulièrement réparties suivant la périphérie de l'écrou, favorise l'homogénéisation de la déformation radiale de l'écrou suivant, à la fois, sa direction axiale et sa direction périphérique.

La mise en place de l'ensemble d'ostéosynthèse 2 sur l'os 1 est la suivante.

Dans un premier temps, le chirurgien positionne le corps d'ostéosynthèse 10 contre l'os 1. Il visse ensuite chacun des écrous 30_1 , 30_2 , 30_3 dans les orifices correspondants 11_1 , 11_2 et 11_3 de ce corps 10. Pour ce faire, le chirurgien utilise avantageusement un ancillaire spécifique parmi un jeu d'ancillaires à sa disposition, un de ces ancillaires étant représenté sur les figures 7 et 8 en étant désigné sous la référence 40. En pratique, le choix par le chirurgien de l'ancillaire parmi ceux à sa disposition est fonction de l'angulation avec laquelle le chirurgien souhaite implanter chacune des vis 20_1 , 20_2 et 20_3 . En effet, comme expliqué plus haut, selon notamment l'état de la matière osseuse constituant l'os 1, le chirurgien décide s'il est souhaitable d'incliner chaque vis 20_1 , 20_2 , 20_3 par rapport à l'axe X_1 - X_1 , X_2 - X_2 , X_3 - X_3 de l'orifice correspondant 11_1 , 11_2 , 11_3 . A titre d'exemple, on considère ici que le chirurgien décide de mettre en place, d'une part, les vis 20_1 et 20_3 avec une angulation de 8° et, d'autre part, la vis 20_2 avec une angulation nulle.

Dans ces conditions, le chirurgien sélectionne, à la fois, les écrous identiques 30_1 et 30_3 , dont la valeur des angles α_1 et α_3 vaut 8° , et l'ancillaire 40 dont l'angle β vaut également 8° , cet angle β étant formé entre, d'une part, l'axe géométrique central 41 de son extrémité distale 42 extérieurement cylindrique à base circulaire et, d'autre part, l'axe géométrique central 43 d'un alésage 44 traversant de part en part, à la fois, son extrémité distale 42 et son manche proximal 45. Le chirurgien utilise cet ancillaire 40 pour visser l'écrou 30_1 dans l'orifice correspondant 11_1 .

A cet effet, l'extrémité distale 42 de l'ancillaire 40 présente une surface frontale distale 42A, perpendiculaire à l'axe 41 et pourvue de deux tétons saillants 46, complémentaires des deux cavités borgnes du relief 32_1 de l'écrou 30_1 : lorsque les tétons 46 sont reçus dans le relief 32_1 , les axes 41 et Z_1 - Z_1 sont confondus et les axes 43 et W_1 - W_1 sont confondus, comme représenté sur la figure 8. En entraînant l'ancillaire 40 en rotation autour de son axe 41, notamment à l'aide d'une poignée 47 dont est équipé le manche 45, le chirurgien visse l'écrou 30_1 dans l'orifice 11_1 , jusqu'à loger en totalité cet écrou dans cet orifice.

Toujours en utilisant l'ancillaire 40, le chirurgien règle ensuite avec précision la position angulaire, autour de l'axe X_1 - X_1 , de l'écrou 30_1 . Pour ce faire, l'extrémité distale 42 de l'ancillaire 40 est pourvue, en un point de sa périphérie extérieure, d'une encoche 48. Cette encoche est positionnée, par rapport aux

tétons 46, de manière à occuper la même position angulaire, autour de l'axe 41, que le motif de repère 33₁ autour de l'axe Z₁-Z₁ lorsque les tétons 46 sont reçus dans les cavités du relief 32₁. De cette façon, en réglant la position angulaire de l'encoche 48 autour de l'axe X₁-X₁, le chirurgien règle de manière correspondante la position angulaire du motif de repère 33₁ autour de cet axe. En pratique, ce réglage angulaire est à la discrétion du chirurgien, dans le sens où, selon le réglage choisi, les axes confondus 43 et W₁.W₁ vont s'étendre dans une région spécifique de l'os 1.

Avantageusement, le chirurgien s'aide pour cela de l'encoche 48, en lisant la graduation parmi la série 13₁ en regard de cette encoche : cette information lui permet de quantifier la position angulaire de l'extrémité distale 42 par rapport au corps d'ostéosynthèse 10 et donc par rapport à l'os 1 dans l'hypothèse où la position de ce corps est fixée ou, tout au moins, repérée de manière fiable par des moyens adéquats, non détaillés ici.

On comprend que le chirurgien a la possibilité d'effectuer ce réglage angulaire sur 360° autour de l'axe X₁-X₁, tout en maintenant la totalité de l'écrou 30₁ à l'intérieur de l'orifice 11₁, en raison de la différence des épaisseurs E et e, comme expliqué plus haut.

Une fois ce réglage angulaire réalisé, le chirurgien utilise une broche 50 dont la section transversale est ajustée à la section transversale de l'alésage 44 : il introduit progressivement cette broche à travers successivement l'alésage 44, le trou 30C₁ de l'écrou 30₁ et l'os 1, comme indiqué par la flèche F₅₀ sur la figure 8. Cette broche 50 est ainsi implantée suivant les axes confondus 43 et W₁.W₁. Par conséquent, cette broche 50 forme avec l'axe X₁-X₁ un angle valant 8° et est positionnée angulairement, autour de cet axe X₁-X₁, en s'étendant à travers la région de l'os 1 visée par le chirurgien.

L'ancillaire 40 est ensuite dégagée, si besoin en retirant d'abord puis en remettant en place la broche 50 dans l'os 1. En pratique, la broche 50 peut être maintenue en place pendant le dégagement de l'ancillaire, en raison du fait que les jeux de coopération entre les différents éléments manipulés sont suffisants pour désengager des cavités du relief 32₁ les tétons 46 lorsque l'ancillaire est écarté suivant la direction des axes confondus 43 et W₁-W₁. Puis le chirurgien met ensuite en place la vis 20₁, en s'aidant de la broche 50 : l'alésage 24₁ présente en

effet une section intérieure ajustée sur la section transversale de la broche 50 de sorte que la vis peut être enfilée autour de la broche et ainsi guidée par cette dernière lorsque la vis est progressivement vissée dans l'os 1 suivant l'axe W_1-W_1 .

5 En poursuivant ainsi le vissage de la vis 20₁, sa tête 22₁ est introduite dans le trou 30C₁ et vient se visser dans ce trou, par engagement du filet de taraudage 35₁. Avantagement, pour assurer la mise en prise immédiate entre le filet de taraudage 35₁ et le filet de filetage de la surface 22A₁ de la tête 22₁, le filet 35₁ est à double entrées.

10 Ce vissage de la tête 22₁ contraint radialement l'écrou 30₁, en raison de l'interface tronconique entre la surface latérale 22A₁ de la tête et le trou 30C₁. Une contrainte radiale, dirigée vers l'extérieur, s'exerce alors suivant toute la périphérie de l'écrou 30₁, ce qui déforme la paroi tubulaire de cet écrou radialement vers l'extérieur. Sa surface latérale 22A₁, qui jusqu'alors était en engagement de vissage/dévissage avec le filet de taraudage 12₁ de l'orifice 11₁, se trouve
15 déformée de manière correspondante, ce qui grippe cette surface dans le filet de taraudage 12₁ et empêche ainsi tout mouvement ultérieur de vissage ou de dévissage à l'intérieur de l'orifice 11₁. Autrement dit, l'écrou 30₁ se trouve bloqué fermement à l'intérieur de l'orifice 11₁, ce qui immobilise ainsi la vis 20₁ par rapport au corps d'ostéosynthèse 10, comme représenté sur les figures 1 à 4.

20 L'implantation de l'ensemble d'ostéosynthèse 2, pour ce qui concerne la vis 20₁, est ensuite finalisée en retirant la broche 50.

On vient de décrire ci-dessus la mise en place de l'écrou 30₁ et de la vis 20₁. On comprend que la mise en place de l'écrou 30₃ et de la vis 20₃ s'effectue de la même manière, étant rappelé que les écrous 30₁ et 30₃ sont identiques, à la
25 différence que le même ancillaire 40 est utilisé pour positionner angulairement l'écrou 30₃ à l'intérieur de son orifice correspondant 11₃ de manière différente que l'écrou 30₁ dans son orifice 11₁, comme cela ressort bien de la figure 2, en observant les positions angulaires respectives différentes du motif de repère 33₁ et du motif de repère 33₃.

30 La mise en place de l'écrou 30₂ et de la vis 20₂ s'effectue de façon analogue, à la différence que le chirurgien utilise un autre ancillaire que l'ancillaire 40, à savoir un ancillaire fonctionnellement analogue à l'ancillaire 40 mais dont l'angle β est nul.

De manière plus générale, il ressort de ce qui précède que, selon l'invention, le chirurgien a à sa disposition, pour fixer le corps d'ostéosynthèse 10 à l'os 1, un jeu de plusieurs écrous, tels que les écrous 30₁, 30₂ et 30₃, ainsi qu'un jeu de plusieurs ancillaires correspondants, tels que l'ancillaire 40. Le jeu précité des écrous comprend des écrous identiques les uns aux autres, sauf en ce qui concerne la valeur de l'inclinaison de l'axe central de leur trou tronconique par rapport à l'axe central de leur surface latérale extérieure cylindrique, comme c'est le cas pour la valeur des angles α_1 et α_3 associés aux écrous 30₁ et 30₃ et la valeur d'angulation nulle pour l'écrou 30₂. Typiquement, les valeurs d'angulation associées aux différents écrous du jeu précité sont respectivement égales à 0, 2°, 4°, 6°, 8° et 10°, étant entendu que plusieurs écrous d'une même valeur d'angulation peuvent être prévus dans le jeu, comme c'est d'ailleurs le cas pour les écrous 30₁ et 30₃.

Le jeu précité des ancillaires comporte, quant à lui, autant d'ancillaires que de valeurs d'angulation différentes pour les écrous du jeu d'écrous, ces différents ancillaires présentant un angle β dont les valeurs respectives sont égales aux différentes valeurs d'angulation.

Sur la figure 9 est représentée une variante de l'ancillaire 40, référencée 40'. L'ancillaire 40' est moins élaboré que l'ancillaire 40, dans le sens où son extrémité distale 42' n'est pas aménagée pour permettre d'entraîner en rotation les écrous 30₁ et 30₃. A la place, cette extrémité distale 42' est conformée en un cylindre lisse, sensiblement complémentaire des orifices 11₁ et 11₃. Ce cylindre peut ainsi être logé coaxialement dans chacun de ces orifices si bien que, dans cette configuration, la broche 50 est progressivement introduite dans un alésage 44' identique à l'alésage 44 de l'ancillaire 40, jusqu'à pénétrer dans l'os 1. Avant de dégager l'ancillaire 40', le chirurgien lie, en regard d'une encoche 48' identique à l'encoche 48 de l'ancillaire 40, la graduation représentative de la position angulaire de la direction d'implantation de la broche 50 autour de l'axe X₁-X₁ ou X₃-X₃, parmi la série de graduations 13₁ ou 13₃. Après dégagement de l'ancillaire 40', le chirurgien visse les écrous 30₁ et 30₃, dont la valeur d'angulation α_1 , α_3 est égale à l'angle β' de l'ancillaire 40', dans les orifices 11₁ et 11₃ et, alors que ces écrous sont logés en totalité dans les orifices correspondants, il positionne angulairement chacun de ces écrous de manière adéquate, en alignant leur motif

de repère 33₁, 33₃ sur la graduation lue précédemment à l'aide de l'encoche 48'. La broche 50 est ensuite remise en place dans l'os, à travers le trou 30C₁, 30C₃ de l'écrou, afin de guider l'implantation des vis 20₁ et 20₃, de la même façon que décrit plus haut.

5 Divers aménagements et variantes à l'ensemble d'ostéosynthèse 2 et aux ancillaires 40 et 40' décrits ci-dessus sont par ailleurs envisageables. A titre d'exemples :

10 - les tiges 21₁, 21₂ et 21₃ des vis 20₁, 20₂ et 20₃ peuvent présenter des filetages de formes et de dimensions diverses, selon la nature de l'os 1 dans laquelle ces vis doivent s'ancrer ; de même, une ou plusieurs de ces vis peuvent être remplacées par des pions, dans le sens où leurs tiges 21₁, 21₂, 21₃ présentent alors une surface extérieure lisse ;

15 - l'utilisation de broches 50 pour guider l'implantation des vis 20₁, 20₂ et 20₃ est optionnelle, ces vis ne présentant alors plus d'alésage central 24₁, 24₂, 24₃ ; dans ce cas, après avoir choisi, parmi le jeu d'écrous à sa disposition, l'écrou dont la valeur d'angulation est satisfaisante pour ses besoins, le chirurgien visse cet écrou dans l'orifice correspondant du corps d'ostéosynthèse 10 et, une fois que cet écrou est logé en totalité dans l'orifice, il règle sa position angulaire pour que l'axe central du trou tronconique intérieur de l'écrou vise une région de l'os 1
20 qu'il a choisie, notamment en s'aidant du motif de repère de l'écrou et de la série de graduations entourant le débouché proximal de l'orifice ; le chirurgien introduit ensuite la vis à travers l'écrou et la visse progressivement dans l'os en prenant la précaution de centrer cette vis sur l'axe central du trou tronconique de l'écrou ;
et/ou

25 - plutôt que de prévoir autant d'ancillaires « figés » 40 ou 40' que d'écrous, un seul ancillaire peut être utilisé par le chirurgien si l'inclinaison de l'extrémité distale de cet ancillaire est réglable, par rapport à son manche, par le chirurgien en fonction de l'inclinaison qu'il a choisie pour implanter la vis d'ancrage.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble d'ostéosynthèse (2), comportant :

- un organe d'ancrage osseux ($20_1, 20_2, 20_3$) qui comprend une tige distale ($21_1, 21_2, 21_3$) adaptée pour s'ancrer en profondeur dans un os (1), et une tête proximale ($22_1, 22_2, 22_3$) adaptée pour être entraînée en rotation sur elle-même autour de l'axe longitudinal ($Y_1-Y_1, Y_2-Y_2, Y_3-Y_3$) de la tige,

- un corps d'ostéosynthèse (10), qui délimite un orifice traversant ($11_1, 11_2, 11_3$) de réception de l'organe d'ancrage, et

- des moyens ($30_1, 30_2, 30_3$) de liaison entre la tête et l'orifice pour bloquer l'organe d'ancrage par rapport au corps d'ostéosynthèse après avoir introduit la tige à travers l'orifice,

caractérisé en ce que les moyens de liaison comportent un jeu d'écrous de verrouillage mécanique ($30_1, 30_2, 30_3$), dont chaque écrou délimite, d'une part, une surface latérale extérieure ($30A_1, 30A_2, 30A_3$) cylindrique filetée, qui est sensiblement complémentaire d'un taraudage de l'orifice ($11_1, 11_2, 11_3$) pour visser l'écrou dans une position angulaire réglable par rapport au corps d'ostéosynthèse (10), et, d'autre part, un trou traversant ($30C_1, 30C_2, 30C_3$) tronconique taraudé, qui est sensiblement complémentaire d'une surface latérale extérieure ($22A_1, 22A_2, 22A_3$) de la tête ($22_1, 22_2, 22_3$), à la fois tronconique convergente vers la tige ($21_1, 21_2, 21_3$) et filetée pour visser cette tête dans le trou et ainsi déformer radialement vers l'extérieur la surface latérale extérieure de l'écrou,

au moins deux écrous du jeu étant respectivement associés à des valeurs d'angulation propres différentes, dont l'une est éventuellement nulle, pour l'angle ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$) formé entre l'axe central ($W_1-W_1, W_2-W_2, W_3-W_3$) de leur trou et l'axe central ($Z_1-Z_1, Z_2-Z_2, Z_3-Z_3$) de leur surface latérale extérieure.

2. Ensemble suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque écrou ($30_1, 30_2, 30_3$) du jeu présente, suivant l'axe central ($Z_1-Z_1, Z_2-Z_2, Z_3-Z_3$) de sa surface latérale extérieure ($30A_1, 30A_2, 30A_3$), une dimension (\underline{e}) strictement inférieure à la dimension axiale (E) de l'orifice ($11_1, 11_2, 11_3$).

3. Ensemble suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la différence des dimensions axiales respectives (\underline{e}, E) de chaque écrou ($30_1, 30_2, 30_3$) et de

l'orifice ($11_1, 11_2, 11_3$) est supérieure au pas des filets complémentaires ($31_1, 31_2, 31_3, 12_1, 12_2, 12_3$) de l'écrou et de l'orifice.

4. Ensemble suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque écrou ($30_1, 30_2, 30_3$) du jeu est muni, sur sa surface frontale ($30B_1$) sur laquelle débouche le côté divergent du trou ($30C_1, 30C_2, 30C_3$), d'un relief ($32_1, 32_2, 32_3$) d'entraînement en rotation de l'écrou sur lui-même autour de l'axe central ($Z_1-Z_1, Z_2-Z_2, Z_3-Z_3$) de sa surface latérale extérieure ($30A_1, 30A_2, 30A_3$).

5. Ensemble suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque écrou (30_1) du jeu est muni de fentes ($36_{1.1}, 36_{1.2}, 36_{1.3}, 36_{1.4}$) qui relie radialement le trou ($30C_1$) et la surface latérale extérieure ($30A_1$) de l'écrou et qui ne s'étendent que sur une partie seulement de l'écrou suivant l'axe central (Z_1-Z_1) de sa surface latérale extérieure et qui, de préférence, sont réparties de manière sensiblement régulière selon la périphérie de l'écrou.

6. Ensemble suivant la revendication 5, caractérisé en ce que chaque fente ($36_{1.1}$) inclut, d'une part, une première partie allongée ($37_{1.1}$) qui s'étend parallèlement à l'axe central (Z_1-Z_1) de la surface latérale extérieure ($30A_1$) de l'écrou (30_1), depuis l'une des surfaces frontales ($30B_1, 30D_1$) de l'écrou, de préférence depuis l'une et l'autre de ces surfaces frontales pour respectivement deux des fentes qui se succèdent suivant la périphérie de l'écrou, et, d'autre part, une seconde partie allongée ($38_{1.1}$) qui s'étend suivant la direction périphérique de l'écrou, depuis l'extrémité de la première partie, opposée à la surface frontale de l'écrou depuis laquelle cette première partie s'étend.

7. Ensemble suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps d'ostéosynthèse (10) est muni, sur sa surface proximale (10B) et autour du débouché de l'orifice ($11_1, 11_2, 11_3$), de graduations angulaires ($13_1, 13_2, 13_3$) centrées sur l'axe ($X_1-X_1, X_2-X_2, X_3-X_3$) de l'orifice, tandis que le ou chaque écrou ($20_1, 20_3$), associé à une valeur d'angulation non nulle, est muni, sur sa surface frontale ($30B_1, 30B_3$) sur laquelle débouche le côté divergent du trou ($30C_1, 30C_3$), d'un repère ($33_1, 33_3$) de positionnement angulaire de l'écrou autour de l'axe central (Z_1-Z_1, Z_3-Z_3) de sa surface latérale extérieure ($30A_1, 30A_3$), ce repère étant situé de préférence dans le plan contenant à la fois l'axe central

de la surface latérale extérieure de l'écrou et l'axe central (W_1-W_1 , W_3-W_3) du trou de l'écrou.

8. Système chirurgical pour pratiquer l'ostéosynthèse, comprenant :

- un ensemble d'ostéosynthèse (2) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la tête (22_1 , 22_2 , 22_3) et la tige (21_1 , 21_2 , 21_3) de l'organe d'ancrage (20_1 , 20_2 , 20_3) sont traversées de part en part par un alésage (24_1 , 24_2 , 24_3) centré sur l'axe longitudinal (Y_1-Y_1 , Y_2-Y_2 , Y_3-Y_3) de la tige,

- une broche (50) ajustée sur l'alésage de l'organe d'ancrage appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse, pour pouvoir enfilet et guider cet organe autour de cette broche, et

- au moins un ancillaire (40 ; $40'$) d'implantation osseuse de la broche à travers l'orifice (11_1 , 11_2 , 11_3) du corps d'ostéosynthèse (10) de l'ensemble d'ostéosynthèse, suivant une direction d'implantation qui, en service, forme avec l'axe (X_1-X_1 , X_2-X_2 , X_3-X_3) de l'orifice du corps un angle (β ; β') dont la valeur est égale à l'une des valeurs d'angulation associées aux écrous (30_1 , 30_2 , 30_3) du jeu d'écrous appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse, cette direction d'implantation étant soit propre à chaque ancillaire lorsque plusieurs ancillaires sont prévus de manière respectivement associée à différents écrous du jeu, soit réglable lorsque le même ancillaire est prévu pour différents écrous du jeu.

9. Système suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le ou chaque ancillaire (40) comporte une extrémité distale (42) adaptée pour mettre l'écrou (30_1 , 30_3) qui, parmi le jeu d'écrous appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse (2), présente une valeur d'angulation égale à celle de la direction d'implantation définie par l'ancillaire, en rotation autour de l'axe central (Z_1-Z_1 , Z_3-Z_3) de la surface latérale extérieure ($30A_1$, $30A_3$) de cet écrou et ainsi visser cet écrou dans l'orifice (11_1 , 11_3) du corps d'ostéosynthèse (10) appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse.

10. Système suivant l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que le ou chaque ancillaire (40 ; $40'$) est muni, à son extrémité distale (42 ; $42'$), d'un moyen (47 ; $47'$) pour repérer, par rapport au corps d'ostéosynthèse (10) appartenant à l'ensemble d'ostéosynthèse (2), la position angulaire de cette extrémité distale autour de l'axe (X_1-X_1 , X_2-X_2 , X_3-X_3) de l'orifice (11_1 , 11_2 , 11_3) du corps d'ostéosynthèse.

1/8

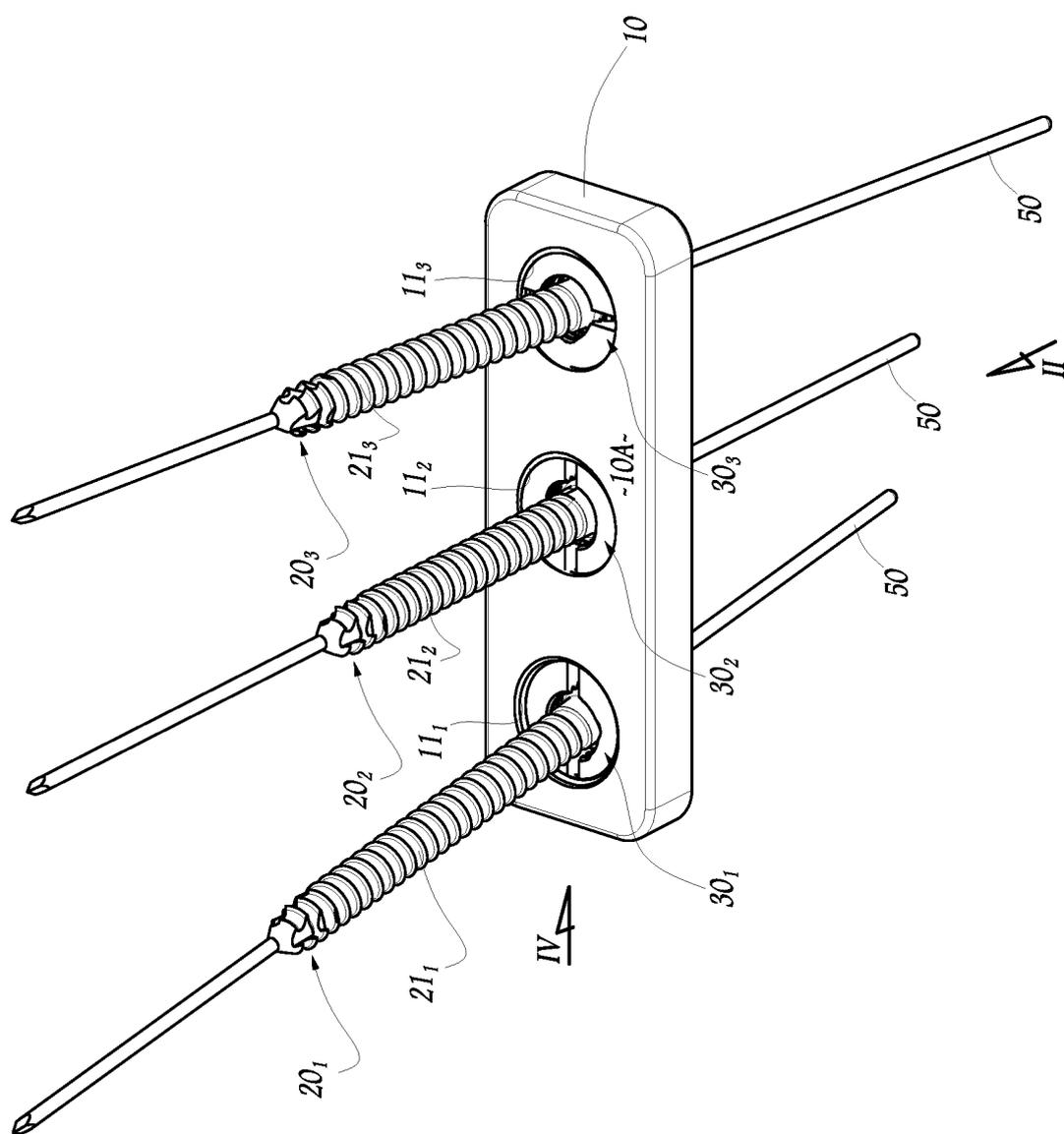


Fig. 1

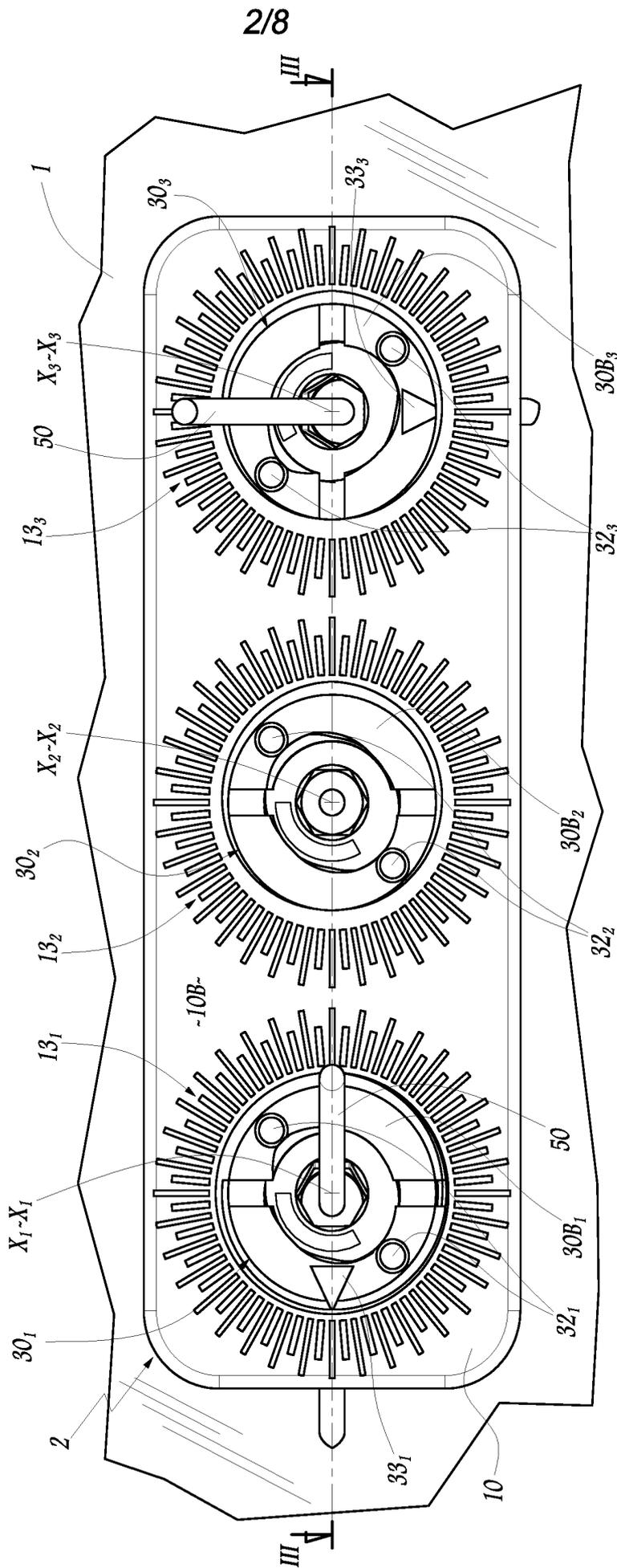


Fig.2

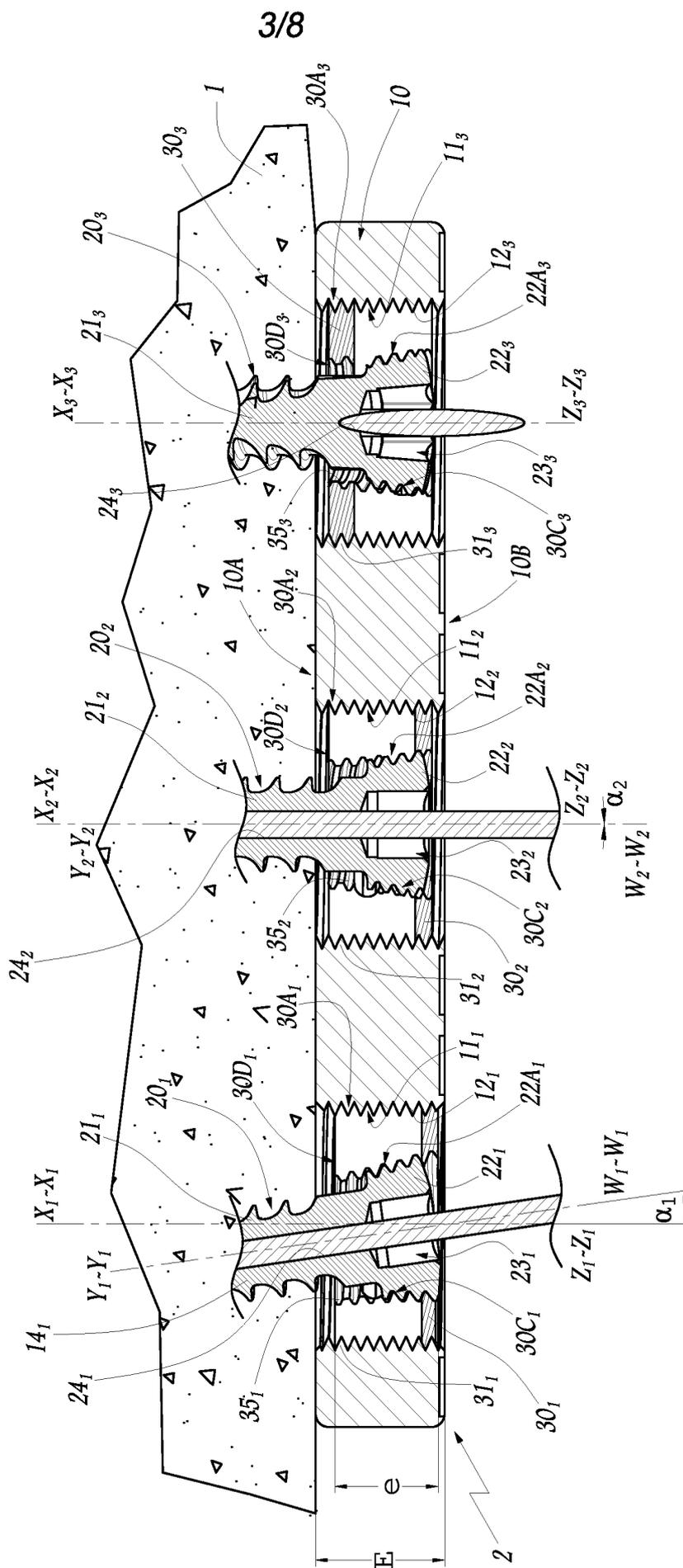


Fig.3

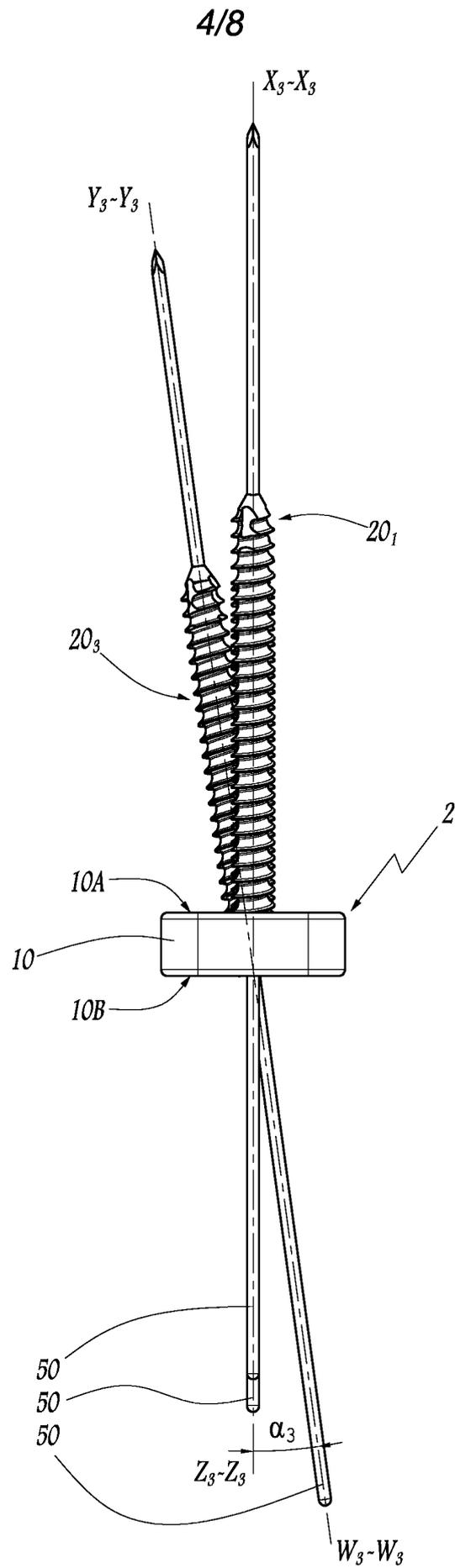


Fig. 4

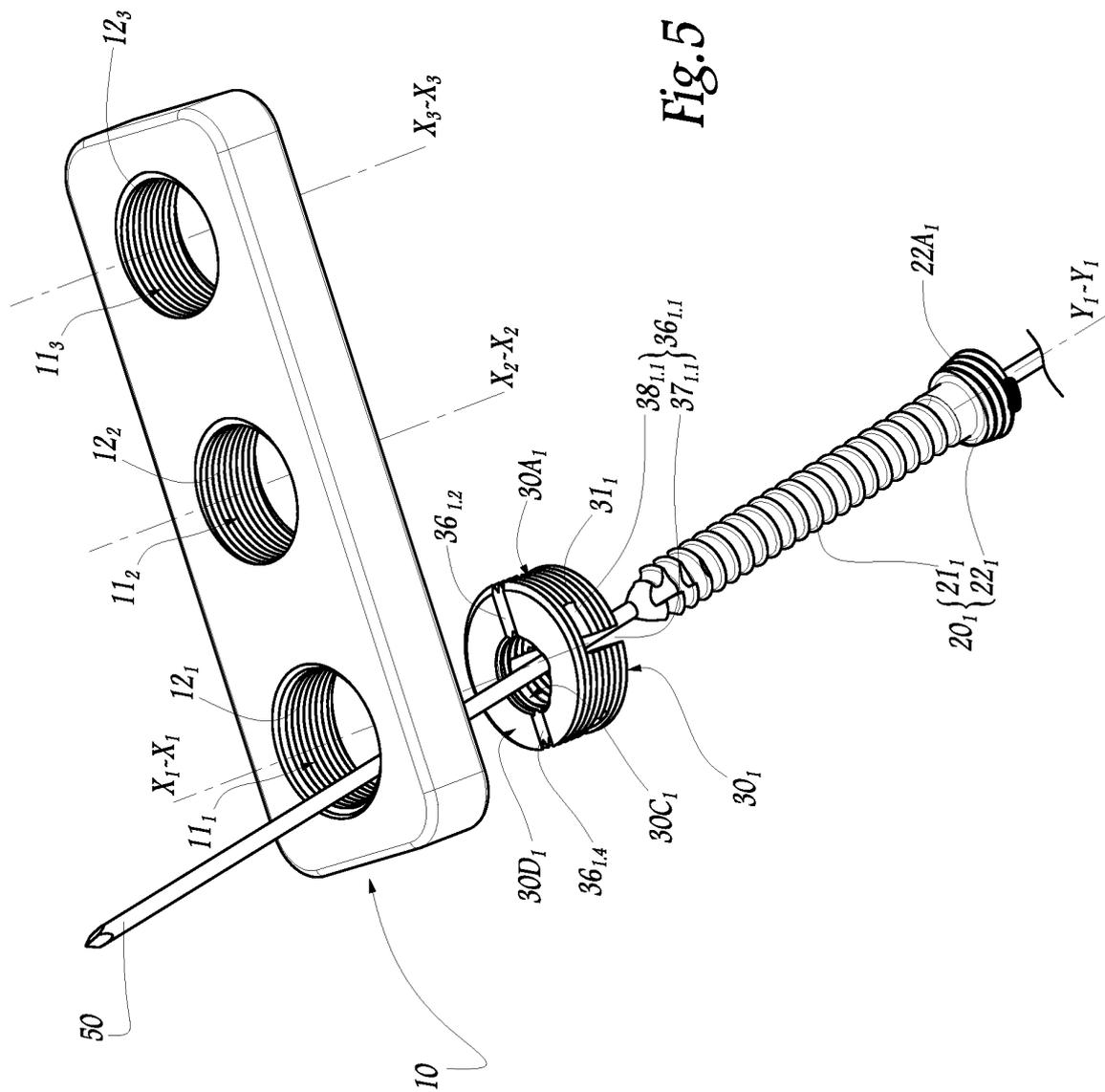
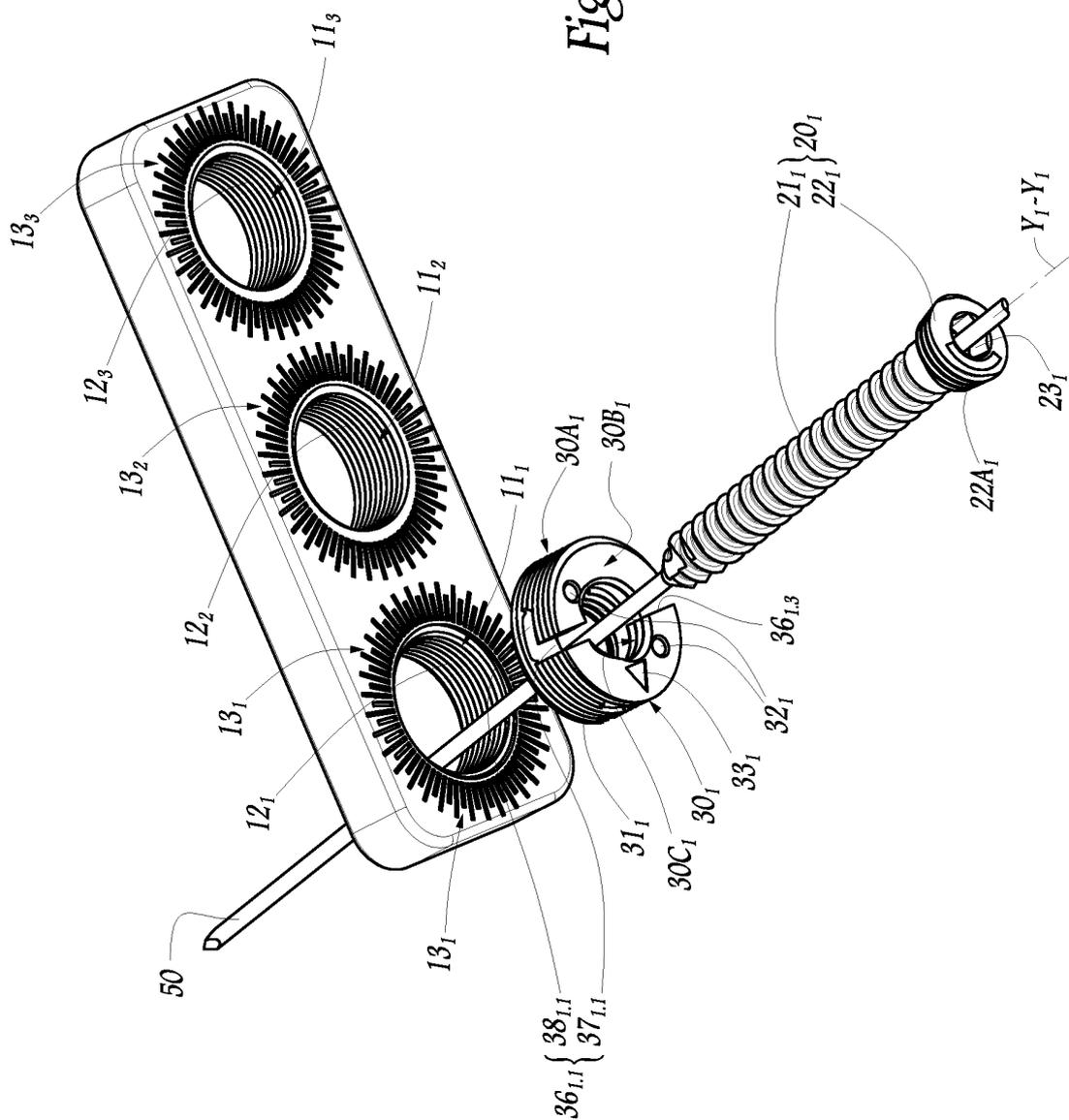


Fig. 5

Fig.6



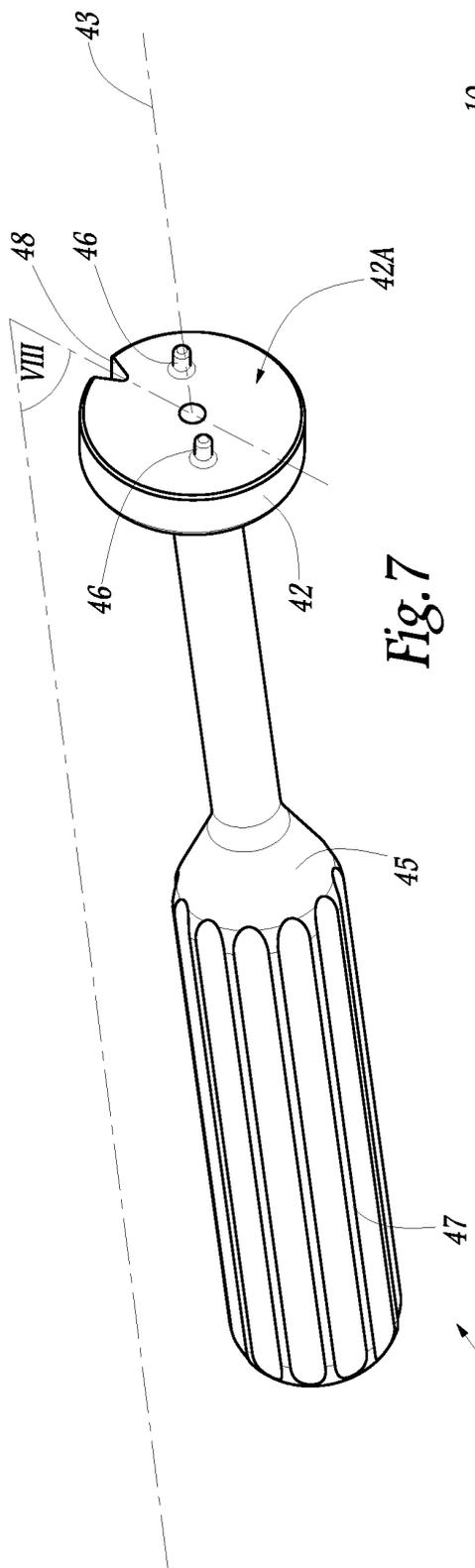


Fig. 7

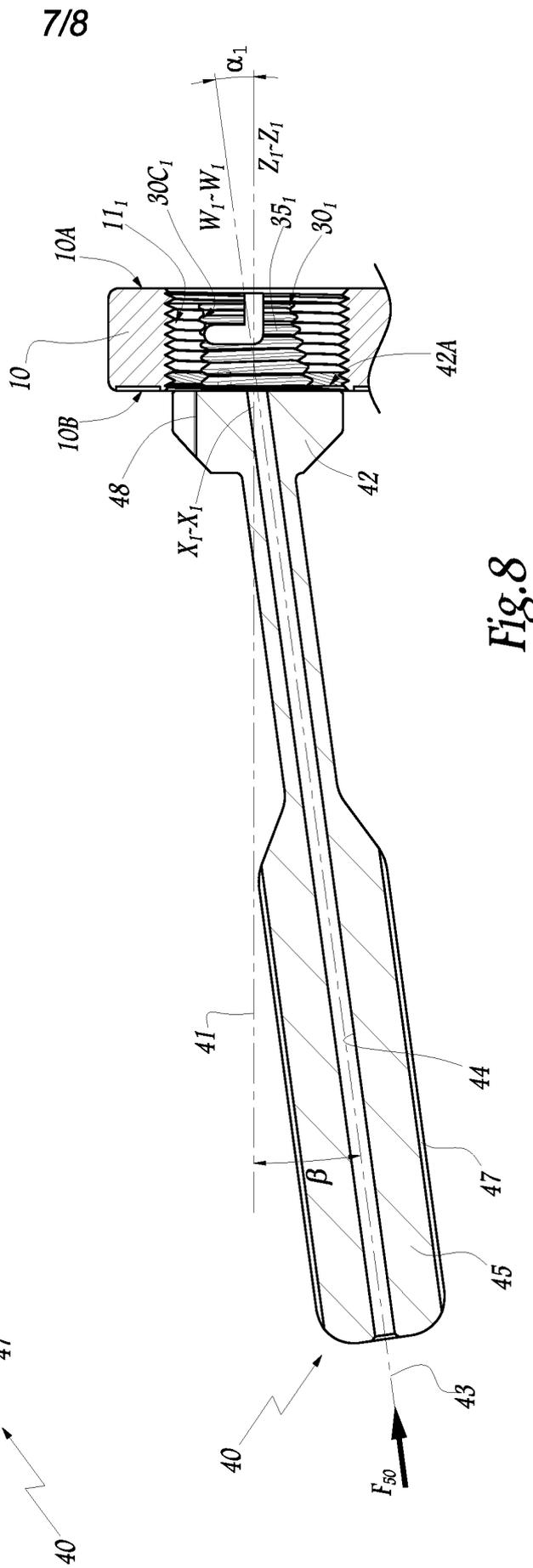


Fig. 8

7/8

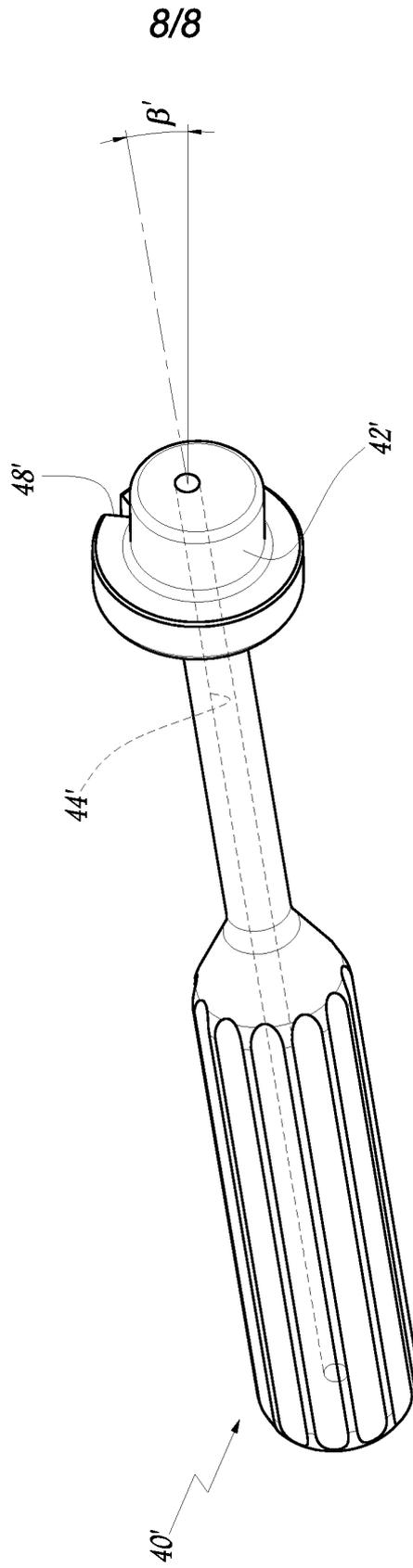


Fig. 9



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 711610
FR 0855914

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2006/102110 A (SMITH & NEPHEW INC [US]; RAINS JAMES K [US]; FERRANTE JOSEPH M [US]; T) 28 septembre 2006 (2006-09-28) * alinéa [0037]; figures 1,2 * * page 9, ligne 1, alinéa 44 - ligne 2 * * alinéa [0045] - alinéa [0049]; figures 13,14 * * alinéa [0051]; figure 15 *	1	A61B17/80
A	WO 2004/096067 A (GRAMPIAN UNIVERSITY HOSPITALS [GB]; JOHNSTONE ALAN JOHN [GB]) 11 novembre 2004 (2004-11-11) * page 21, ligne 14 - page 23, ligne 22; figures 17,18 *	1	
A	US 2003/171754 A1 (DEL MEDICO NILLI [IT]) 11 septembre 2003 (2003-09-11) * alinéa [0043] - alinéa [0050]; figures 8-10 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 avril 2009		Ducreau, Francis	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0855914 FA 711610**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 06-04-2009

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2006102110	A	28-09-2006	AUCUN	

WO 2004096067	A	11-11-2004	AUCUN	

US 2003171754	A1	11-09-2003	AT 326180 T	15-06-2006
			AU 7407701 A	11-12-2001
			CA 2413982 A1	06-12-2001
			CN 1431887 A	23-07-2003
			DE 60119732 T2	22-02-2007
			WO 0191660 A1	06-12-2001
			EP 1296603 A1	02-04-2003
			ES 2264692 T3	16-01-2007
			JP 2003534094 T	18-11-2003
			PT 1296603 E	29-09-2006
