

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 021 206

②1 N° d'enregistrement national : **14 54629**

⑤1 Int Cl⁸ : **A 61 B 17/86 (2013.01), A 61 B 19/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② **Date de dépôt** : 22.05.14.

⑫③ **Priorité** :

⑫④ **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 27.11.15 Bulletin 15/48.

⑫⑤ **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire** : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑫⑥ **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

Demande(s) d'extension :

⑦① **Demandeur(s)** : EUROS Société anonyme — FR.

⑦② **Inventeur(s)** : LEGRE BARBARA et HELIX MARIANNE.

⑦③ **Titulaire(s)** : EUROS Société anonyme.

⑦④ **Mandataire(s)** : CABINET CORALIS.

⑫④ **VIS D'OSTEOSYNTHESE DESTINEE A LA SOLIDARISATION DE FRAGMENTS OSSEUX.**

⑫⑤ L'invention concerne une vis d'ostéosynthèse (1) destinée à la solidarisation de fragments osseux, comportant:
- une partie proximale (10) qui présente une empreinte de vissage et qui comporte un premier filetage (11),
- une partie distale (30) qui comporte un second filetage (31) situé dans l'axe (A1) du premier filetage et dont le pas (P3) est supérieur au pas (P1) du premier filetage, et
- une partie intermédiaire (20), située entre la partie proximale et la partie distale, dont le diamètre extérieur est strictement inférieur aux diamètres des parties proximale et distale.

Selon l'invention, une partie (33) du second filetage présente un diamètre extérieur qui se rétrécit progressivement jusqu'à l'extrémité libre de la partie distale, et l'extrémité libre de la partie distale présente une partie de forage (32) qui est sensiblement circonscrite à un cône (C1) de révolution autour dudit axe et d'angle au sommet (α 1) obtus.

FR 3 021 206 - A1



DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale les vis
5 chirurgicales.

Elle concerne plus particulièrement une vis d'ostéosynthèse destinée à la
solidarisation de fragments osseux, comportant :

- une partie proximale qui présente une empreinte de vissage et qui
comporte un premier filetage,
- 10 - une partie distale qui comporte un second filetage situé dans l'axe du
premier filetage et dont le pas est supérieur au pas du premier filetage, et
- une partie intermédiaire, située entre la partie proximale et la partie
distale, dont le diamètre extérieur est strictement inférieur aux diamètres des
parties proximale et distale.

15 ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Lors de la rupture de deux fragments d'un même os, le chirurgien chargé
de réduire la fracture doit remettre les fragments d'os en vis-à-vis puis les
comprimer l'un contre l'autre afin d'assurer une bonne résorption de la fracture.

Il est pour cela connu d'utiliser des agrafes qui sont mises en place
20 directement sur les deux fragments d'os à solidariser.

Si cette solution s'avère satisfaisante dans le cas où les fragments d'os
présentent de grandes dimensions, elle s'applique assez mal dans le cas où les
fragments d'os présentent des tailles réduites (notamment en chirurgie du pied et
de la main). Il apparaît en effet que, compte-tenu de la très faible dimension des
25 fragments d'os, la manipulation et la mise en compression longitudinale de ces
fragments d'os sont difficiles à réaliser.

C'est à cet effet qu'il a été proposé d'utiliser des vis d'ostéosynthèse du
type précité, qui sont à même d'assurer, en plus de la solidarisation des os, une
fonction supplémentaire de mise en compression longitudinale grâce à la
30 différence des pas des filetages des deux parties proximale et distale de la vis.

Néanmoins, de telles vis souffrent toujours d'inconvénients liés en
particulier à un certain nombre d'opérations supplémentaires imposées au
chirurgien. Parmi celles-ci, le chirurgien doit réaliser un forage préalable dans l'os
pour assurer une bonne tenue mécanique à la fois du filetage de la partie distale

et du filetage de la partie proximale de la vis, dont les diamètres sont différents. Ceci multiplie donc les opérations imposées au chirurgien et augmente la durée d'intervention.

OBJET DE L'INVENTION

5 Afin de remédier aux inconvénients précités de l'état de la technique, la présente invention propose une vis d'ostéosynthèse par auto-compression qui est adaptée non seulement à forer les fragments d'os, mais également à créer son propre taraudage dans ces fragments d'os et à s'auto-centrer par rapport à l'axe longitudinal des deux fragments d'os.

10 Plus particulièrement, on propose selon l'invention une vis d'ostéosynthèse telle que définie dans l'introduction, dans laquelle une partie du second filetage présente un diamètre extérieur qui se rétrécit progressivement jusqu'à l'extrémité libre de la partie distale, et dans laquelle l'extrémité libre de la partie distale présente une partie de forage qui est sensiblement circonscrite à un
15 cône qui est de révolution autour dudit axe et dont l'angle au sommet est obtus.

 Ainsi, grâce à l'invention, la partie de forage permet de creuser dans l'os une cavité d'un premier diamètre. L'inclinaison de cette partie de forage (« angle obtus ») permet de creuser l'os avec efficacité, c'est-à-dire sans nécessiter un couple de vissage trop important.

20 Le second filetage va pouvoir ensuite entrer progressivement dans l'os en taraudant ce dernier.

 L'utilisation d'un diamètre variable pour ce second filetage va permettre d'usiner le taraudage progressivement, si bien que le couple de vissage nécessité par cette opération restera également restreint.

25 Un autre avantage de la partie du second filetage dont le diamètre est variable est qu'elle va permettre de redresser la vis dans le cas où celle-ci aura été introduite dans l'os avec une inclinaison non souhaitée. Cet autre avantage sera décrit en détail dans la description, en référence aux figures.

 D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de la vis
30 d'ostéosynthèse conforme à l'invention sont les suivantes :

 - ladite partie du second filetage présente un diamètre extérieur qui se rétrécit de manière linéaire le long dudit axe, de telle sorte que l'arête externe de ladite partie du second filetage est circonscrite à un cône de révolution autour dudit axe et d'angle au sommet aigu ;

- une majeure partie du second filetage présente un diamètre extérieur constant ;

- il est prévu un conduit traversant centré sur ledit axe, qui débouche sur l'extrémité libre de la partie distale, et ladite partie de forage comporte au moins
5 deux bords de coupe régulièrement répartis autour dudit axe ;

- il est prévu au moins deux gorges latérales qui s'étendent en creux dans le second filetage, depuis l'extrémité libre de la partie distale vers la partie proximale, et qui sont régulièrement réparties autour dudit axe ;

- les bords de coupe sont situés à la jonction entre l'extrémité libre de la
10 partie distale et lesdites gorges ;

- chaque gorge présente un élargissement à l'extrémité libre de la partie distale de manière à définir au moins deux pointes à l'extrémité libre de la partie distale ;

- le premier filetage de la partie proximale présente une arête externe qui
15 est circonscrite à un cône de révolution autour dudit axe, dont le sommet est tourné vers la partie distale et dont la base présente un diamètre strictement supérieur au diamètre maximum de la partie distale.

L'invention propose également un dispositif opératoire comportant :

- une tige,
20 - un set de vis d'ostéosynthèse conformes à l'une des revendications précédentes, dont les longueurs sont différentes, et

- un instrument de mesure de forme allongée, qui est traversé par un conduit longitudinal de réception de la tige et qui comporte :

- une partie de manœuvre qui présente une fenêtre de
25 visualisation de la tige et, le long de ladite fenêtre de visualisation, une échelle de mesure, et

- une partie d'engagement dont l'extrémité libre est effilée et présente un diamètre inférieur à 5 fois le diamètre de la tige.

Préférentiellement, ladite échelle de mesure fait apparaître des
30 graduations et, en face desdites graduations, des symboles associés aux vis d'ostéosynthèse à sélectionner.

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'une vis d'ostéosynthèse conforme à l'invention ;

5 - la figure 2 est une vue schématique de côté de la vis d'ostéosynthèse de la figure 1, sur laquelle est également représentée une enveloppe circonscrite à la vis ;

- les figures 3 à 5 sont des vues schématiques illustrant la mise en place dans un os de la vis d'ostéosynthèse de la figure 1, qui est représentée par son enveloppe ;

- la figure 6 est une vue schématique d'un instrument de mesure permettant de sélectionner une vis d'ostéosynthèse de longueur adaptée ; et

- la figure 7 est une vue schématique de l'instrument de mesure de la figure 6, mis en place contre un os et traversé par une tige de guidage.

15 Sur les figures 1 et 2, on a représenté une vis d'ostéosynthèse 1 permettant de solidariser deux fragments osseux.

Cette vis d'ostéosynthèse 1, ici réalisée en titane, est allongée selon un axe appelé axe de vissage A1.

20 Elle comporte, le long de cet axe de vissage A1, trois parties distinctes appelées partie proximale 10, partie intermédiaire 20, et partie distale 30. Elle présente deux extrémités libres, l'une située à l'extrémité de la partie distale 30 et l'autre située à l'extrémité de la partie proximale 10.

25 Dans la description, les termes « avant » et « arrière » seront utilisés par rapport à ces deux extrémités libres. Ainsi, l'avant d'un élément désignera le côté de cet élément qui est tourné vers l'extrémité libre de la partie distale 30 tandis que l'arrière désignera le côté de cet élément qui est tourné vers l'extrémité libre de la partie proximale 10.

30 La partie proximale 10 présente, sur son extrémité libre, une empreinte de vissage en relief (non visible sur les figures) avec laquelle la pointe d'un outil (tel qu'un tournevis plat, cruciforme, ...) est adaptée à coopérer.

Cette partie proximale 10 comporte un premier filetage 11 hélicoïdal autour de l'axe de vissage A1, dont le pas P1 est constant.

La partie intermédiaire 20 s'étend quant à elle dans le prolongement de la partie proximale 10. Elle est allongée suivant l'axe de vissage A1 et présente un

diamètre extérieur maximum qui est strictement inférieur aux diamètres extérieurs maximum des parties proximale 10 et distale 30.

Enfin, la partie distale 30 s'étend dans le prolongement de la partie intermédiaire 20. C'est par son extrémité libre que la vis d'ostéosynthèse 1 sera
5 introduite dans l'os.

Cette partie distale 30 comporte un second filetage 31 hélicoïdal autour de l'axe de vissage A1, dont le pas P3 est constant et est supérieur au pas P1 du premier filetage 11.

La différence de pas entre les deux filetages 11, 31 permet d'assurer la
10 compression des deux fragments d'os l'un contre l'autre lorsque les deux filetages 11, 31 sont respectivement vissés dans les deux fragments d'os.

Pour faciliter l'introduction de la vis d'ostéosynthèse 1 dans ces fragments d'os, l'extrémité libre de la partie distale 30 présente une forme particulière.

15 Ainsi, comme le montre la figure 2 et selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, une partie 33 du filetage 31 de la partie distale 30 présente un diamètre extérieur qui se rétrécit progressivement jusqu'à l'extrémité libre de la partie distale 30, et l'extrémité libre de la partie distale 30 présente une partie de forage 32 qui est sensiblement circonscrite à un
20 cône C1 de révolution autour de l'axe de vissage A1 et d'angle au sommet α_1 obtus.

La partie 33 du filetage 31 présente plus précisément ici un diamètre extérieur qui se rétrécit de manière linéaire le long de l'axe de vissage A1, de telle sorte que l'arête externe du filetage 31 de la partie distale est, au niveau de ladite
25 partie 33, circonscrite à un cône C2 de révolution autour de l'axe de vissage A1 et d'angle au sommet α_2 aigu.

Autrement formulé, si on considère l'enveloppe de confinement E1 définie par la vis d'ostéosynthèse 1 lors de sa rotation autour de l'axe de vissage A1 (c'est-à-dire l'enveloppe à l'intérieur de laquelle elle reste circonscrite
30 lorsqu'elle tourne autour de son axe de vissage A1), on constate que cette enveloppe de confinement E1 présente, depuis l'extrémité libre de la partie distale 30 vers l'arrière, une première partie tronconique E12 d'angle au sommet α_1 obtus, immédiatement suivie d'une seconde partie tronconique E11 d'angle au

sommet $\alpha 2$ aigu. Ces deux parties E11, E12 apparaissent clairement sur les figures 3 à 5.

En pratique, pour apercevoir l'enveloppe de confinement E1, on pourra faire tourner la vis d'ostéosynthèse 1 autour de son axe de vissage A1 à une vitesse de rotation importante. Pour obtenir une image de cette enveloppe de confinement E1, on pourra alors prendre un cliché de profil de cette vis d'ostéosynthèse 1 avec une vitesse d'obturation assez lente.

Comme le montre la figure 2, la majeure partie 34 du filetage 31 de la partie distale 30 présente toutefois un diamètre extérieur constant, de telle sorte que l'arête externe de ce filetage 31 est, au niveau de cette partie 34, circonscrite à un cylindre de révolution autour de l'axe de vissage A1.

Autrement formulé, la seconde partie tronconique E11 de l'enveloppe de confinement E1 est immédiatement suivie par une troisième partie E15 cylindrique de révolution autour de l'axe de vissage A1 (voir figures 3 à 5).

Comme le montrent les figures 1 et 2, dans le mode de réalisation représenté sur les figures, la vis d'ostéosynthèse 1 est canulée, en ce sens qu'elle présente un conduit traversant 40 centré sur l'axe de vissage A1, qui débouche aux deux extrémités libres de la vis.

La partie de forage précitée, circonscrite au cône C1, comporte alors au moins deux bords de coupe 32 qui s'étendent sensiblement radialement, depuis le bord de ce conduit traversant 40 vers l'extérieur. Ces bords de coupe 32, ici au nombre de trois, sont régulièrement répartis autour du conduit traversant 40. Ils permettent de forer l'os.

Comme le montrent les figures 1 et 2, la vis d'ostéosynthèse 1 présente trois gorges latérales 50 en creux dans le filetage 31 de la partie distale 30.

Ces trois gorges latérales 50 sont allongées parallèlement à l'axe de vissage A1, elles s'étendent sur une partie de la longueur de la partie distale 30, depuis l'extrémité libre de celle-ci vers l'arrière, et sont régulièrement réparties autour de l'axe de vissage A1.

Ces trois gorges latérales 50 présentent chacune, sur une moitié arrière de leur longueur, une forme profilée suivant l'axe de vissage A1, dont le profil transversal (dans un plan orthogonal à l'axe de vissage A1) présente une forme de dièdre. Chaque gorge latérale 50 est ainsi délimitée, sur la moitié arrière de sa longueur, par deux flancs, dont un premier flanc 51 radial par rapport à l'axe de

vissage A1, et un second flanc 52 incliné à angle droit par rapport au premier flanc 51.

Chaque gorge 50 s'élargit par ailleurs sur la moitié avant de sa longueur. Elle définit ainsi un élargissement 51.

5 En pratique, le second flanc 52 de chaque gorge 50 est biseauté sur la moitié avant de sa longueur, à environ 45 degrés, dans un plan orthogonal au premier flanc 51. Le premier flanc 51 reste quant à lui plan sur l'ensemble de sa longueur.

10 Du fait du biseautage des seconds flancs 52, les trois gorges 50 définissent entre elles trois pointes 35 situées à l'extrémité libre de la partie distale 30.

Les trois bords de coupe 32, qui permettent de forer l'os à la manière d'une fraise, sont quant à eux alors formés par les arêtes d'extrémité avant des premiers flancs 51 des gorges 50.

15 Comme le montrent les figures 1 et 2, la partie intermédiaire 20 de la vis d'ostéosynthèse 1 présente quant à elle ici une forme cylindrique de révolution autour de l'axe de vissage A1.

Elle présente un diamètre égal au diamètre en fond de filetage de la partie distale 30.

20 De par sa forme cylindrique de révolution, on comprend que l'enveloppe de confinement E1 présente, au niveau de cette partie intermédiaire 20, une partie E13 confondue avec la surface externe de la vis d'ostéosynthèse 1 (voir figure 2).

Le filetage 11 de la partie proximale 10 de la vis d'ostéosynthèse 1 présente quant à lui un diamètre variable, croissant de l'avant vers l'arrière.

25 Comme le montre la figure 2, l'arête externe de ce filetage (ou « sommet de filetage ») est circonscrite à un cône C3 de révolution autour de l'axe de vissage A1.

Autrement formulé, l'enveloppe de confinement E1 présente, au niveau de cette partie proximale 10, une partie E14 tronconique (voir figures 3 à 5).

30 Le filetage 11 présente une hauteur constante, si bien que le fond de filetage de la partie proximale 10 présente également une forme conique.

La partie proximale 10 présente ici un diamètre maximum supérieur au diamètre maximum de la partie distale 30. En pratique, le diamètre du filetage 11 est, à l'extrémité avant de la partie proximale 10, égal au diamètre de la majeure

partie 34 du filetage 31 de la partie distale. Il croît en revanche vers l'arrière.

La vis d'ostéosynthèse 1 n'est généralement pas livrée seule. Elle fait partie d'un dispositif opératoire qui permet de faciliter le travail du chirurgien.

5 Ce dispositif opératoire comporte tout d'abord un set de vis d'ostéosynthèse 1 telles que précitées, dont les longueurs sont différentes. Ce set permet au chirurgien d'utiliser une vis adaptée à la longueur des fragments d'os à solidariser.

10 Le dispositif opératoire comporte également une tige de guidage 101 (figure 7), que le chirurgien va pouvoir enfoncer au travers des deux fragments d'os 200, de manière à visualiser l'orientation et l'enfoncement selon lesquels il faudra engager la vis d'ostéosynthèse 1 au travers des fragments d'os.

Le dispositif opératoire comporte enfin un instrument de mesure 102 qui permettra, en combinaison avec la tige de guidage 101, de déterminer précisément quelle longueur de vis d'ostéosynthèse 1 conviendra la mieux.

15 L'instrument de mesure 102 est ici formé d'une seule pièce par moulage d'une matière plastique. Il est livré de manière stérile, de manière à n'être utilisable qu'une seule et unique fois.

20 Comme le montre la figure 6, cet instrument de mesure 102 présente une forme allongée. On distingue sur cet instrument deux parties appelées partie de manœuvre 110 et partie d'engagement 120. Cet instrument de mesure 102 est par ailleurs traversé par un conduit longitudinal 103 de réception de la tige de guidage 101.

25 En pratique, la partie de manœuvre 110 présente une forme parallélépipédique. La partie d'engagement 120 s'étend quant à elle dans le prolongement de la partie de manœuvre 110. Elle présente donc une extrémité rectangulaire et, à l'opposé, une extrémité libre affinée, ici de forme circulaire.

30 Cette partie d'engagement 120 présente, du côté de son extrémité libre, une forme tronconique de révolution. Le diamètre de l'extrémité libre circulaire est en outre strictement inférieur à cinq fois le diamètre de la tige de guidage 101. De cette manière, comme le montre la figure 7, l'instrument de mesure 102 peut être utilisé de manière percutanée, en introduisant l'extrémité libre de sa partie d'engagement 120 au travers de la peau 210 de manière qu'elle vienne s'appuyer directement contre le fragment d'os 200.

La partie de manœuvre 110, qui est facilement manipulable par le

chirurgien, sert alors à faciliter le positionnement de la partie d'engagement 120.

Elle permet également, et c'est d'ailleurs là sa fonction principale, de mesurer de manière différentielle la profondeur selon laquelle la tige de guidage 101 est engagée au travers des fragments d'os.

5 Cette partie de manœuvre 110 présente à cet effet une fenêtre de visualisation 111 d'une portion du conduit longitudinal 103, qui permet d'observer l'extrémité arrière de la tige de guidage 101.

En pratique, le conduit longitudinal 103 débouche latéralement, sur l'une des faces de la partie de manœuvre 110.

10 Cette face de la partie de manœuvre 110 présente alors, le long de la fenêtre de visualisation 111, une échelle de mesure 112.

Cette échelle de mesure 112 fait apparaître des graduations réparties le long de la fenêtre de visualisation 111, et, en face de ces graduations, des symboles associés aux vis d'ostéosynthèse 1 à sélectionner.

15 Ici, les graduations sont régulièrement réparties le long de la fenêtre de visualisation 111 et les symboles sont formés par des chiffres qui indiquent la distance entre la graduation qui lui est associée et l'extrémité arrière de l'instrument de mesure 102.

20 La tige de guidage 101 présentant une longueur identique à celle de l'instrument de mesure 102, en visualisant la position de l'extrémité arrière de la tige de guidage 101 par rapport aux graduations, on peut ainsi lire la profondeur selon laquelle cette tige de guidage 101 est engagée dans les fragments d'os.

Le dispositif opératoire est alors plus précisément utilisé de la manière suivante par le chirurgien.

25 Le chirurgien commence par installer la tige de guidage 101 au travers des deux fragments d'os 200, avec une orientation et une profondeur souhaitées.

Il engage ensuite l'instrument de mesure 102 sur cette tige de guidage 101, de manière à pouvoir lire la profondeur d'enfoncement de la tige de guidage 101 dans les fragments d'os 200 (voir figure 7).

30 Le chirurgien sélectionne ensuite, parmi les vis d'ostéosynthèse 1 qu'il a à sa disposition, celle dont la longueur est la plus proche de la profondeur d'enfoncement de la tige de guidage 101.

Puis, il enfile cette vis d'ostéosynthèse 1 sur la tige de guidage 101, de manière à l'orienter globalement dans l'axe souhaité.

Le chirurgien se munit alors d'un tournevis pour visser la vis d'ostéosynthèse 1 au travers des deux fragments d'os.

Les pointes 35 de la vis d'ostéosynthèse 1 permettent alors de faciliter le maintien de l'extrémité libre avant de cette vis au niveau du point d'entrée de la vis dans le premier fragment d'os (notamment dans le cas où le chirurgien se passe de tige de guidage).

Lors du vissage, les bords de coupe 32 de la partie distale 30 permettent de forer le premier puis le second fragments d'os à un premier diamètre. Les gorges 50 prévues dans cette partie distale 30 permettent d'évacuer les résidus d'os.

La première partie 33 du filetage 31 de la partie distale 30 présente un diamètre supérieur à ce premier diamètre. Elle est ainsi prévue pour prendre prise dans les fragments d'os et pour creuser progressivement un alésage, permettant ensuite à la partie restante 34 du filetage 31 de s'y visser solidement.

La partie distale 30 de la vis d'ostéosynthèse 1 est ainsi prévue pour traverser le premier fragment d'os puis pour venir se fixer solidement au second fragment d'os.

La partie proximale 10 de la vis d'ostéosynthèse 1 est quant à elle seulement prévue pour venir se fixer solidement au premier fragment d'os.

Ainsi, lorsque la partie distale 30 de la vis d'ostéosynthèse 1 se visse dans le second fragment d'os, la partie proximale 10 prend progressivement prise dans le premier fragment d'os, en créant un nouveau taraudage différent de celui initialement créé par le filetage 31 de la partie distale 30.

La différence de pas entre les deux filetages 11, 31 permet alors de comprimer longitudinalement les deux fragments d'os l'un contre l'autre.

Sur les figures 3 à 5, on a représenté la vis d'ostéosynthèse 1 par son enveloppe de confinement E1.

Comme le montrent ces figures 3 à 5, lorsqu'un trou a préalablement été pratiqué dans le premier fragment d'os 200 (avant la mise en place de la vis d'ostéosynthèse 1) ou lorsque le premier fragment d'os présente une partie spongieuse entourée d'un corps compact plus rigide, la forme de la vis d'ostéosynthèse 1 selon l'invention permet d'assurer un bon guidage de cette vis au travers du premier fragment d'os.

En effet, dans ces deux cas, on n'utilise généralement pas de tige de

guidage. Alors, comme le montre bien la figure 3, il peut arriver que la vis d'ostéosynthèse 1 soit engagée dans le fragment d'os avec un angle d'inclinaison β non souhaité.

5 La forme de la partie tronconique E11 du filetage 31 de la partie distale 30 va alors permettre de redresser naturellement et progressivement la vis d'ostéosynthèse 1. Le contact de cette partie tronconique E11 du filetage 31 de la partie distale 30 contre la partie dure de l'os va en effet permettre de faire basculer la vis dans le sens matérialisé par les deux flèches F1 de la figure 4.

10 Ainsi, une fois en place, la vis d'ostéosynthèse 1 sera ainsi parfaitement alignée dans l'axe souhaité (voir figure 5).

La présente invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

15 On pourrait ainsi prévoir que les bords d'attaque (32 sur la figure 1) de la partie distale de la vis ne soient pas parfaitement rectilignes, mais légèrement courbés (autour d'axes orthogonaux à l'axe de vissage), avec un rayon de courbure supérieur au décimètre.

20 Selon une autre variante de l'invention, on pourrait prévoir que la partie distale de la vis d'ostéosynthèse présente non pas trois mais deux gorges en creux, diamétralement opposées, auquel cas cette vis ne comportera que deux bords de coupe.

REVENDEICATIONS

1. Vis d'ostéosynthèse (1) destinée à la solidarisation de fragments osseux (200), comportant :

5 - une partie proximale (10) qui présente une empreinte de vissage et qui comporte un premier filetage (11),

- une partie distale (30) qui comporte un second filetage (31) situé dans l'axe (A1) du premier filetage (11) et dont le pas (P3) est supérieur au pas (P1) du premier filetage (11), et

10 - une partie intermédiaire (20), située entre la partie proximale (10) et la partie distale (30), dont le diamètre extérieur est strictement inférieur aux diamètres des parties proximale (10) et distale (30),

caractérisée en ce qu'une partie (33) du second filetage (31) présente un diamètre extérieur qui se rétrécit progressivement jusqu'à l'extrémité libre de la
15 partie distale (30), et

en ce que l'extrémité libre de la partie distale (30) présente une partie de forage (32) qui est sensiblement circonscrite à un cône (C1) de révolution autour dudit axe (A1) et d'angle au sommet ($\alpha 1$) obtus.

2. Vis d'ostéosynthèse (1) selon la revendication précédente, dans
20 laquelle ladite partie (33) du second filetage (31) présente un diamètre extérieur qui se rétrécit de manière linéaire le long dudit axe (A1), de telle sorte que l'arête externe de ladite partie (33) du second filetage (31) est circonscrite à un cône (C2) de révolution autour dudit axe (A1) et d'angle au sommet ($\alpha 2$) aigu.

3. Vis d'ostéosynthèse (1) selon l'une des revendications précédentes,
25 dans laquelle une majeure partie (34) du second filetage (31) présente un diamètre extérieur constant.

4. Vis d'ostéosynthèse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle il est prévu un conduit traversant (40) centré sur ledit axe (A1), qui débouche sur l'extrémité libre de la partie distale (30), et dans laquelle ladite partie
30 de forage comporte au moins deux bords de coupe (32) régulièrement répartis autour dudit axe (A1).

5. Vis d'ostéosynthèse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle il est prévu au moins deux gorges latérales (50) qui s'étendent en creux dans le second filetage (31), depuis l'extrémité libre de la partie distale (30)

vers la partie proximale (10), et qui sont régulièrement réparties autour dudit axe (A1).

5 6. Vis d'ostéosynthèse (1) selon les deux revendications précédentes, dans laquelle les bords de coupe (32) sont situés à la jonction entre l'extrémité libre de la partie distale (30) et lesdites gorges (50).

7. Vis d'ostéosynthèse (1) selon l'une des deux revendications précédentes, dans laquelle chaque gorge (50) présente un élargissement (51) à l'extrémité libre de la partie distale (30) de manière à définir au moins deux pointes (35) à l'extrémité libre de la partie distale (30).

10 8. Vis d'ostéosynthèse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le premier filetage (11) de la partie proximale (10) présente une arête externe qui est circonscrite à un cône (C3) de révolution autour dudit axe (A1), dont le sommet est tourné vers la partie distale (30) et dont la base présente un diamètre strictement supérieur au diamètre maximum de la partie distale (30).

15 9. Dispositif opératoire comportant :

- une tige (101),

- un set de vis d'ostéosynthèse (1) conformes à l'une des revendications précédentes, dont les longueurs sont différentes, et

20 - un instrument de mesure (102) de forme allongée, qui est traversé par un conduit longitudinal (103) de réception de la tige (101) et qui comporte :

- une partie de manœuvre (110) qui présente une fenêtre de visualisation (111) de la tige (101) et, le long de ladite fenêtre de visualisation (111), une échelle de mesure (112), et

25 - une partie d'engagement (120) dont l'extrémité libre est effilée et présente un diamètre inférieur à 5 fois le diamètre de la tige (101).

10. Dispositif opératoire selon la revendication précédente, dans lequel ladite échelle de mesure (112) fait apparaître des graduations et, en face desdites graduations, des symboles associés aux vis d'ostéosynthèse (1) à sélectionner.

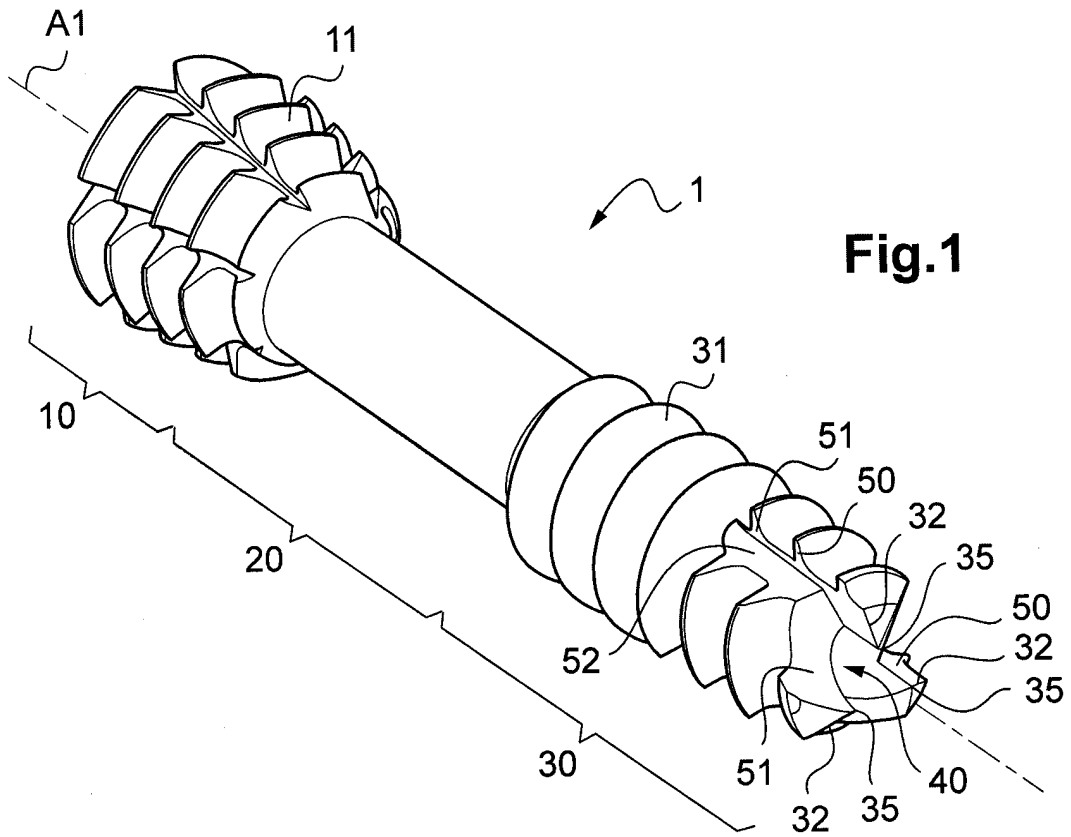


Fig.1

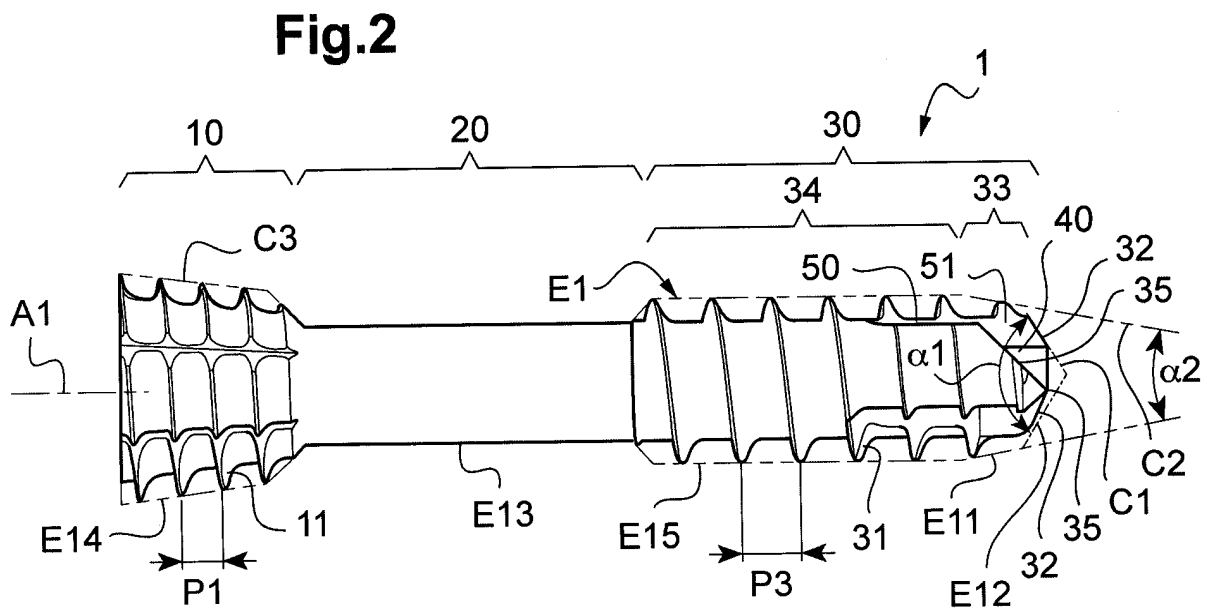


Fig.2

2/3

Fig.3

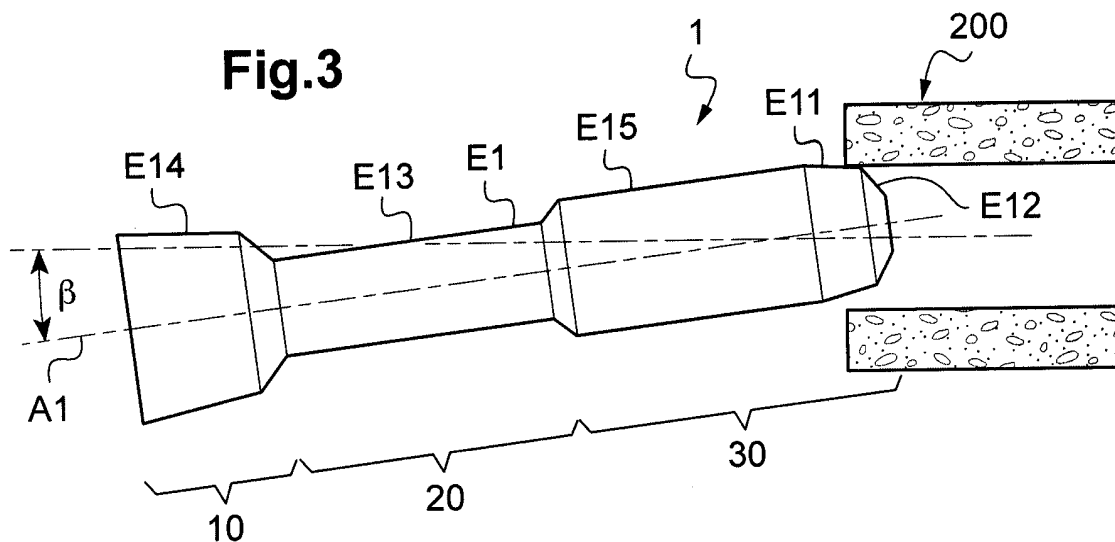


Fig.4

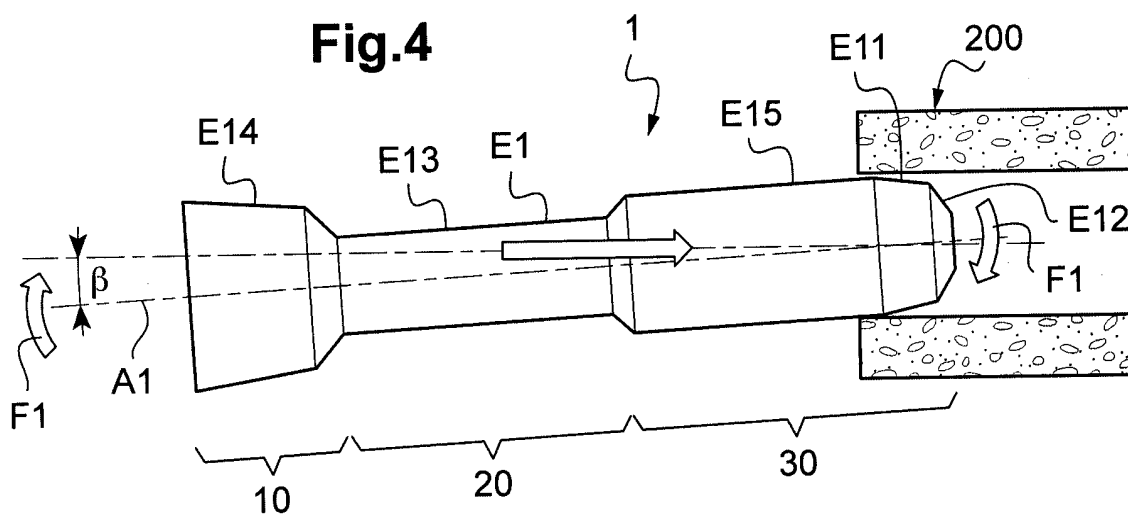
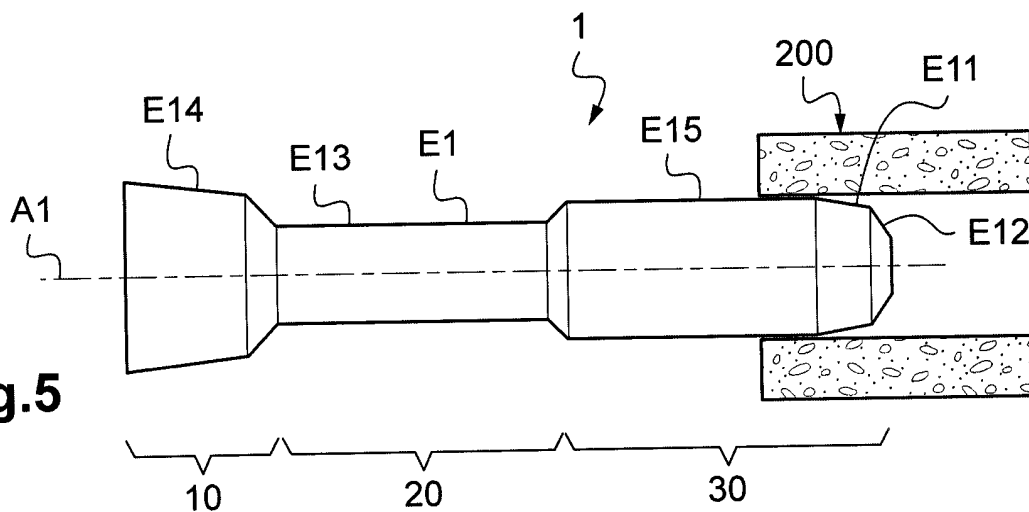


Fig.5



3/3

Fig.6

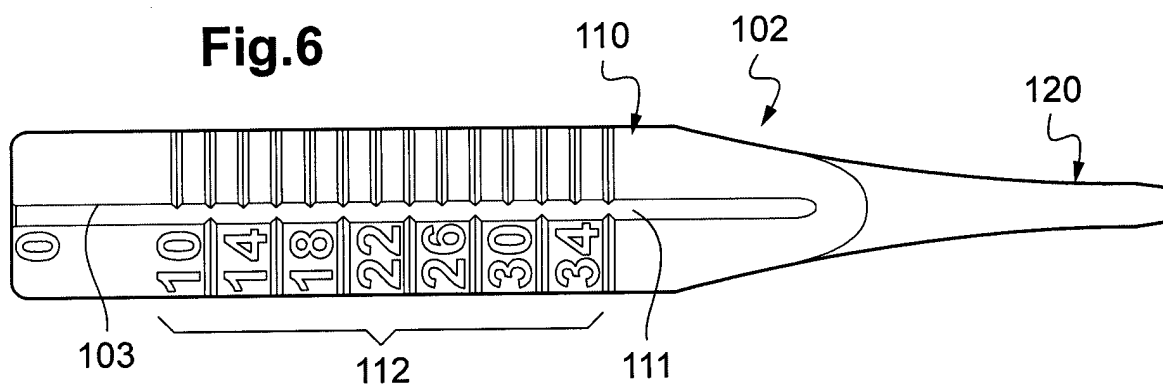
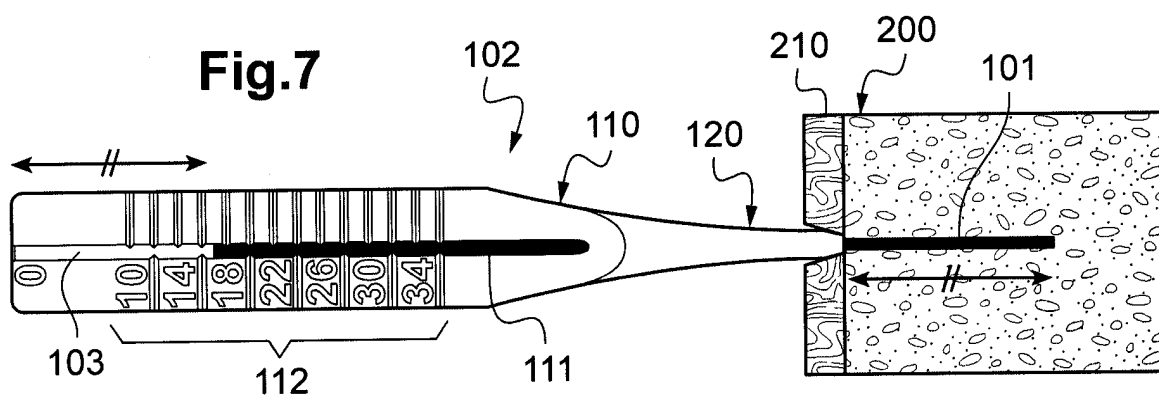


Fig.7





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 796788
FR 1454629

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	US 2007/233123 A1 (AHMAD SHAHER A [US] ET AL) 4 octobre 2007 (2007-10-04) * exemples 1,2,4 * * alinéas [0022] - [0030] * -----	1-8	A61B17/86 A61B19/00
X	DE 10 2012 101978 A1 (NORMED MEDIZIN TECHNIK GMBH [DE]) 12 septembre 2013 (2013-09-12) * figures 1a-1d,2,3 * * alinéas [0026] - [0029] * -----	1-8	
X	DE 10 2009 033138 A1 (MEDICAL GMBH & CO KG Z [DE]) 3 février 2011 (2011-02-03) * alinéas [0051] - [0062], [0070]; figures 1-5,6.1,6.2,7,8,10,11,12 * -----	1-10	
X	FR 2 787 989 A1 (DEPUY FRANCE [FR]) 7 juillet 2000 (2000-07-07) * figures 1-3 * * page 3, ligne 13-36 * -----	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 décembre 2014		Hochrein, Marion	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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		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	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1454629 FA 796788**

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 **08-12-2014**

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
US 2007233123 A1	04-10-2007	AUCUN	

DE 102012101978 A1	12-09-2013	AU 2013229545 A1	11-09-2014
		CA 2864450 A1	12-09-2013
		DE 102012101978 A1	12-09-2013
		EP 2802294 A1	19-11-2014
		WO 2013131974 A1	12-09-2013

DE 102009033138 A1	03-02-2011	AUCUN	

FR 2787989 A1	07-07-2000	AU 776105 B2	26-08-2004
		AU 3049600 A	24-07-2000
		EP 1139893 A1	10-10-2001
		FR 2787989 A1	07-07-2000
		JP 2002534151 A	15-10-2002
		WO 0040164 A1	13-07-2000
