

(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
14 décembre 2006 (14.12.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/131630 A2

(51) Classification internationale des brevets :
A61B 17/80 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/001265

(22) Date de dépôt international : 6 juin 2006 (06.06.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0505746 6 juin 2005 (06.06.2005) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SUR-
FIX TECHNOLOGIES [FR/FR]; 7, avenue Jules Verne,
Parc Tertiaire des Gresillières, F-44230 Saint Sebastien sur
Loire (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
CHANTELOT, Christophe [FR/FR]; 1, place du
Temple, F-59000 Lille (FR). KATZ, Victor [FR/FR];
108, rue du Président Wilson, F-92300 Levallois (FR).
GAUNEAU, Bertrand, Xavier, François [FR/FR]; 60,
rue de la Madeleine, F-69007 Lyon (FR).

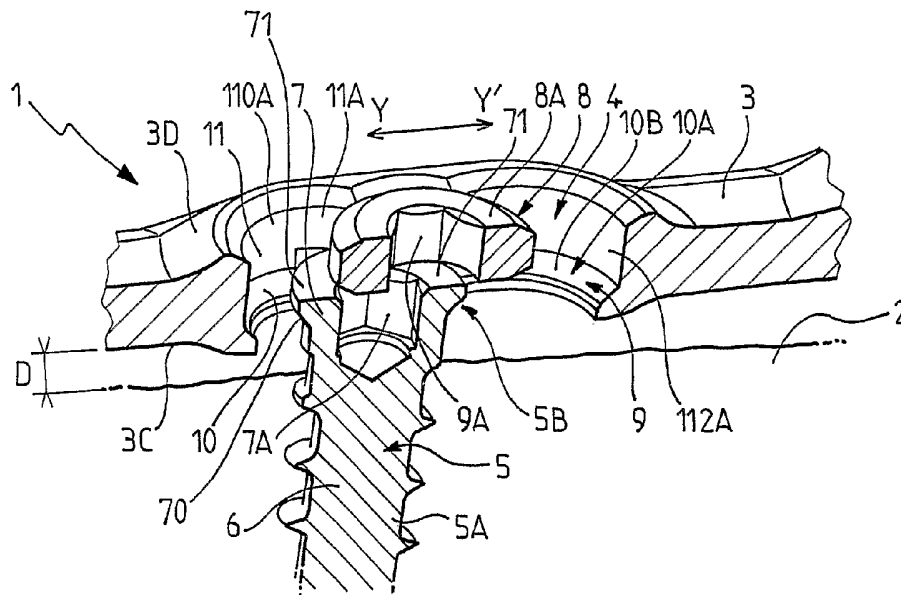
(74) Mandataire : MARTIN, Didier; Cabinet Didier Martin,
50, chemin des Verrières, F-69260 Charbonnières les Bains
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR SECURING TO A SUPPORT, ASSEMBLING PIECE FOR THIS DEVICE, AND METHOD FOR SE-
CURING A DEVICE TO A SUPPORT

(54) Titre : DISPOSITIF DESTINE A ETRE ARRIME A UN SUPPORT, PIECE D'ASSEMBLAGE POUR UN TEL DISPOSITIF
ET PROCEDE D'ARRIMAGE D'UN DISPOSITIF A UN SUPPORT



(57) Abstract: The invention relates to a device (1) comprising an assembling piece (3) provided with a hole (4), and a fixing element (5) having a shank (6) as well as head (7). The device (1) has a locking screw (8a) of the head (7), characterized in that the hole (4) is shaped for producing a stop (9) for the head and for enabling the head (7), when it rests against the stop (9), to be displaced inside the hole (4) in the plane of the cross-section of the hole (4), the hole (4) having an inside thread in which the locking screw (8A) is to be screwed so that the locking screw (8A) rests against the head (7) and thus presses the latter against the stop (9). The invention also relates to fixing devices, in particular, surgical implants.

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/131630 A2



SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abbrégé :** L'invention concerne un dispositif (1) comprenant une pièce d'assemblage (3) pourvue d'un trou (4) et un organe de fixation (5) comportant une tige (6) ainsi qu'une tête (7), ledit dispositif (1) comprenant une vis de blocage (8A) de la tête (7) caractérisé en ce que le trou (4) est conformé pour réaliser une butée (9) pour la tête (7) et pour que la tête (7), alors qu'elle vient en appui contre la butée (9), puisse être déplacée au sein du trou (4) dans le plan de la section du trou (4), le trou (4) comprenant un taraudage dans lequel la vis de blocage (8A) est destinée à être vissée pour que ladite vis de blocage (8A) appuie sur la tête (7) et presse ainsi cette dernière contre la butée (9). Dispositifs de fixation, notamment implants chirurgicaux.

**DISPOSITIF DESTINE A ETRE ARRIME A UN SUPPORT, PIECE
D'ASSEMBLAGE POUR UN TEL DISPOSITIF ET PROCEDE
D'ARRIMAGE D'UN DISPOSITIF A UN SUPPORT**

DOMAINE TECHNIQUE

- 5 La présente invention se rapporte au domaine technique des dispositifs destinés à être solidarisés à un support, en vue par exemple de consolider ou de réparer ledit support, ou pour lier ce support à un autre corps, ou encore pour doter ce support d'un élément complémentaire fonctionnel et/ou esthétique.
- 10 La présente invention se rapporte en particulier au domaine technique général des implants chirurgicaux de fixation, du genre plaques, destinés à assurer l'ostéosynthèse de fragments d'os, et en particulier au domaine des plaques épiphysaires ou diaphysaires.

La présente invention concerne un dispositif destiné à être arrimé à un support, ledit dispositif comprenant d'une part une pièce d'assemblage
15 pourvue d'au moins un trou définissant une section de trou et d'autre part un organe de fixation pour fixer la pièce d'assemblage au support, ledit organe de fixation comportant une tige destinée à être ancrée dans le support ainsi qu'une tête surmontant ladite tige et destinée à être reçue au sein du trou,
20 ledit dispositif comprenant au moins une vis de blocage de la tête pour solidariser la tête et la pièce d'assemblage.

La présente invention concerne également un procédé d'arrimage d'un dispositif à un support, ledit dispositif comprenant d'une part une pièce d'assemblage pourvu d'au moins un trou définissant une section de trou et
25 d'autre part un organe de fixation pour fixer la pièce d'assemblage au

support, ledit organe de fixation comportant une tige ainsi qu'une tête surmontant ladite tige et destinée à être reçue au sein du trou, ledit procédé comprenant une étape de positionnement de la tête dans le trou, une étape d'ancrage au cours de laquelle on ancre la tige dans le support et une étape
5 de solidarisation de la tête et de la pièce d'assemblage à l'aide d'au moins une vis de blocage.

L'invention est plus particulièrement dirigée vers un dispositif chirurgical, du genre implant, destiné à être assemblé à un os ou à des fragments osseux, mais elle peut également s'appliquer à tout autre domaine, tel que le
10 bâtiment ou le bricolage par exemple.

La présente invention concerne également la pièce d'assemblage en tant que telle mise en œuvre dans un dispositif tel que celui précité.

Dans ce qui suit, à titre purement illustratif et non limitatif, on fera référence généralement au domaine médical, et plus particulièrement au secteur de la
15 chirurgie osseuse qui est le domaine préféré d'application de l'invention.

TECHNIQUE ANTERIEURE

On connaît dans l'art antérieur des plaques chirurgicales d'ostéosynthèse destinées à être fixées sur des extrémités osseuses en vue de renforcer ces dernières, ou de les réparer lorsqu'elles ont été fracturées par exemple.

20 De telles plaques, dont font partie les plaques épiphysaires et diaphysaires, peuvent être mises en œuvre sur de nombreux types d'os, et par exemple sur l'épiphyse radiale en cas de fracture du poignet, ou encore sur l'épiphyse humérale en cas de fracture de la tête de l'humérus.

Ces plaques connues sont généralement constituées d'une bande métallique sensiblement plane et rectiligne s'évasant à l'une de ses extrémités pour former une spatule. Des trous de fixation sont ménagés de façon régulièrement espacée sur toute la plaque, c'est-à-dire à la fois dans
5 l'épaisseur de la bande et de la spatule.

La plaque est destinée à être plaquée contre l'os à renforcer ou à réparer, de façon à positionner la spatule vers l'extrémité de l'os à renforcer ou réparer, tandis que la bande s'étend vers l'extrémité opposée. La plaque est assujettie à l'os par vissage, dans la masse osseuse, de vis enfilées dans les
10 trous de la plaque.

Une plaque épiphysaire radiale peut présenter ainsi une forme sensiblement en T, la bande rectiligne formant le pied du T, tandis que la spatule forme la barre transversale du T. D'autres formes existent bien évidemment dans l'art antérieur. Par exemple, une plaque destinée à réduire une fracture de la tête
15 humérale peut présenter une forme sensiblement en Y, la bande rectiligne formant le pied du Y, tandis que la spatule forme les deux bras du Y.

Il est également connu de pourvoir les plaques d'ostéosynthèse d'un trou de fixation présentant une forme oblongue, de façon à laisser au chirurgien une certaine plage d'ajustement en translation, avant le serrage complet de la vis
20 correspondante. Le trou oblong est généralement positionné sur la bande rectiligne.

Une telle faculté d'ajustement s'avère en pratique très utile, compte-tenu du fait qu'un os, et en particulier un os fracturé, est un support biologique mouvant sur lequel la plaque doit être fixée de façon ferme pour remplir
25 pleinement son office thérapeutique.

Toutefois, si les plaques classiques permettent un ajustement correct de la plaque contre l'os, grâce à la présence du trou oblong évoqué précédemment, elles n'en présentent pas moins par ailleurs de sérieux inconvénients.

- 5 En premier lieu, la solidarisation de l'os et de la plaque dépend de la force de compression, résultant du vissage, qui applique la plaque contre l'os. Or, compte-tenu des duretés différentes de la plaque et de l'os (la matière osseuse étant généralement plus tendre que le matériau métallique dans lequel est réalisée la plaque), il peut se produire une altération de l'os au
- 10 niveau de l'interface plaque/os. Cette altération peut conduire à un certain jeu entre la plaque et l'os, jeu qui lui-même génère nécessairement un jeu entre la tête de vis et la plaque.

Un tel jeu est bien évidemment préjudiciable à l'efficacité thérapeutique de la plaque, puisqu'il est susceptible de conduire à réintroduire une certaine

15 mobilité entre des fragments osseux qui devraient au contraire être fermement maintenus les uns relativement aux autres. Un tel jeu peut même, dans les cas extrêmes, conduire à l'arrachement de la plaque, avec toutes les conséquences néfastes, voire dramatiques, que cela peut entraîner pour le patient.

- 20 Ce problème est susceptible d'être rencontré au niveau de chacune des vis employées pour fixer la plaque à l'os.

Ce problème est particulièrement prégnant au niveau du trou oblong, trou qui offre un maintien de la tête de vis moindre que le maintien assuré par un trou circulaire classique. Le degré de liberté supplémentaire en translation

25 latérale qu'autorise le trou oblong à la tête de vis accentue en effet le risque de voir apparaître un jeu entre la vis et la plaque au niveau du trou oblong,

risque qui peut conduire aux conséquences néfastes évoquées précédemment.

Le document EP-1 221 308 décrit une plaque pourvue de deux trous réalisés par usinage de deux logements simples sécants. Chacun de ces
5 logements présente une portée sphérique sur laquelle vient appuyer la tête d'une vis de fixation osseuse, ladite tête présentant une forme sphérique complémentaire de celle de la portée. La tête de vis est ainsi capturée dans l'une ou l'autre des deux portées sphériques, et ne peut coulisser d'une portée à l'autre tout en restant en appui contre lesdites portées. Le système
10 décrit dans ce document ne permet donc pas au chirurgien d'opérer un ajustage fin en translation de la plaque sur l'os, alors que la vis de fixation osseuse a subi un pré-vissage de positionnement.

Le document US-2004/0127899 se contente quant à lui de décrire un système mettant en œuvre d'une part une plaque percée d'un orifice oblong
15 pourvu sur son périmètre d'une gorge, et d'autre part une vis de fixation osseuse dont la tête est cerclée d'un anneau élastique. La tête de vis cerclée de son anneau est insérée à force dans l'orifice, de telle sorte que l'anneau se loge dans la gorge. La tête de la vis de fixation osseuse est en outre percé axialement d'un trou fileté dans lequel un capuchon fileté est
20 vissé en vue d'immobiliser la vis. L'introduction en force de la vis dans l'orifice peut toutefois s'avérer difficile à mettre en œuvre de façon parfaitement fiable en conditions opératoires, et génère un risque accru de dégradation du support osseux, ou de déchaussement de l'anneau élastique. De plus, le serrage du capuchon fileté conduit à exercer un effort
25 d'immobilisation uniquement sur l'anneau élastique, de sorte qu'un jeu peut subsister entre l'anneau et la tête de vis, avec en outre le risque de voir échapper l'anneau si l'effort de vissage exercé sur le capuchon est excessif.

Il n'existe donc à ce jour aucun dispositif permettant de bénéficier des avantages, en terme de facilité et de précision de positionnement, d'un trou oblong, tout en jouissant d'une excellente stabilité mécanique, minimisant le risque d'apparition d'un jeu dans l'assemblage plaque/vis/os.

5 EXPOSE DE L'INVENTION

L'objet de l'invention vise en conséquence à porter remède aux différents inconvénients énumérés précédemment et à proposer un nouveau dispositif, notamment chirurgical, destiné à être arrimé à un support, notamment osseux, dont la conception permet de réaliser un assemblage
10 dispositif/support particulièrement stable du point de vue mécanique, tout en facilitant l'ajustement du positionnement du dispositif relativement au support.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif, notamment chirurgical, destiné à être arrimé à un support, notamment
15 osseux, permettant un guidage du dispositif relativement au support lors de l'arrimage du dispositif au support.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif, notamment chirurgical, destiné à être arrimé à un support, notamment osseux, qui permette de réaliser un assemblage dispositif/support
20 particulièrement stable, même lorsque le dispositif ne se trouve pas intégralement au contact du support.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif, notamment chirurgical, destiné à être arrimé à un support, notamment osseux, qui permette un assemblage dispositif/support particulièrement
25 rigide.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif, notamment chirurgical, destiné à être arrimé à un support, notamment osseux, qui présente un caractère démontable.

5 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif, notamment chirurgical, destiné à être arrimé à un support, notamment osseux, qui soit susceptible de mettre en œuvre un organe de fixation standard.

10 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif, notamment chirurgical, destiné à être arrimé à un support, notamment osseux, permettant de réaliser de manière fiable et rapide un assemblage dispositif/support particulièrement stable du point de vue mécanique.

15 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau dispositif, notamment chirurgical, destiné à être arrimé à un support, notamment osseux, de construction particulièrement simple et bon marché, et dont l'utilisation fait appel à une gestuelle très proche de la gestuelle classique.

20 Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau procédé d'arrimage d'un dispositif, notamment chirurgical, à un support, notamment osseux, qui soit particulièrement simple et rapide à mettre en œuvre, tout en permettant d'obtenir un assemblage dispositif/support particulièrement ferme, précis et stable.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un nouveau procédé d'arrimage d'un dispositif, notamment chirurgical, à un support, notamment osseux, dont le déroulement séquentiel est très proche du déroulement séquentiel d'un procédé d'arrimage classique.

Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'un dispositif destiné à être arrimé à un support, ledit dispositif comprenant d'une part une pièce d'assemblage pourvue d'au moins un trou définissant une section de trou et d'autre part un organe de fixation pour fixer la pièce d'assemblage au support, ledit organe de fixation comportant une tige destinée à être ancrée dans le support ainsi qu'une tête surmontant ladite tige et destinée à être reçue au sein du trou, ledit dispositif comprenant au moins une vis de blocage de la tête pour solidariser la tête et la pièce d'assemblage, caractérisé en ce que le trou est conformé pour réaliser une butée pour la tête, ledit trou étant également conformé et dimensionné pour que la tête, alors qu'elle vient en appui contre la butée, puisse être déplacée au sein du trou selon un mouvement de translation sensiblement dans le plan de la section du trou, le trou comprenant au moins un taraudage dans lequel la vis de blocage est destinée à être vissée pour que ladite vis de blocage appuie sur la tête et presse ainsi cette dernière contre la butée.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'une pièce d'assemblage pour un dispositif conforme à l'invention.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un procédé d'arrimage d'un dispositif à un support, ledit dispositif comprenant d'une part une pièce d'assemblage pourvu d'au moins un trou définissant une section de trou et d'autre part un organe de fixation pour fixer la pièce d'assemblage au support, ledit organe de fixation comportant une tige ainsi qu'une tête surmontant ladite tige et destinée à être reçue au sein du trou, ledit procédé comprenant une étape de positionnement de la tête dans le trou, une étape d'ancrage au cours de laquelle on ancre la tige dans le support et une étape de solidarisation de la tête et de la pièce d'assemblage à l'aide d'au moins une vis de blocage, caractérisé en ce que le trou est conformé pour réaliser une butée pour la tête, ledit trou étant également

conformé et dimensionné pour que la tête, alors qu'elle vient en appui contre la butée, puisse être déplacée au sein du trou selon un mouvement de translation sensiblement dans le plan de la section du trou, le trou comprenant au moins un taraudage dans lequel est destinée à être vissée la
5 vis de blocage, ladite étape de solidarisation de la tête et de la pièce d'assemblage comprenant le vissage de la vis de blocage dans ledit taraudage pour que ladite vis de blocage appuie sur la tête et presse ainsi cette dernière contre la butée.

DESCRIPTIF SOMMAIRE DES DESSINS

- 10 D'autres avantages et objets de l'invention apparaîtront plus en détails à la lecture de la description qui suit, et à l'aide des dessins annexés fournis à titre purement illustratif et non limitatif, dans lesquels :
- La figure 1 illustre, selon une vue de dessus en perspective, un premier exemple de réalisation d'un exemple de dispositif conforme à l'invention
15 destiné à une application chirurgicale, et en particulier à une ostéosynthèse épiphysaire radiale.
 - La figure 2 illustre, selon une vue de dessous en perspective, le dispositif de la figure 1.
 - La figure 3 illustre, selon une vue en perspective, un détail de réalisation du
20 dispositif de la figure 1 dans lequel le moyen de blocage de la partie proximale n'est pas représenté.
 - La figure 4 illustre, selon une vue en perspective, le détail de réalisation de la figure 3 avec l'organe de blocage dans une première configuration.

- La figure 5 illustre, selon une vue de côté en coupe, le détail de réalisation des figures 3 et 4 dans lequel l'organe de blocage se trouve dans une deuxième configuration.
- 5 - La figure 6 illustre, selon une vue en perspective, le détail de réalisation des figures 3 à 5 dans lequel est mis en œuvre un moyen de blocage à deux éléments.
- La figure 7 illustre, selon une vue de dessus en perspective, une pièce d'assemblage faisant partie d'un dispositif conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention.
- 10 - La figure 8 illustre, selon une vue en coupe, un troisième mode de réalisation d'un dispositif conforme à l'invention.
- La figure 9 illustre, selon une vue partielle de dessus en perspective, une pièce d'assemblage faisant partie d'un dispositif conforme à un troisième mode de réalisation de l'invention.
- 15 - La figure 10 illustre, selon une vue partielle de côté en perspective, le dispositif de la figure 9.
- La figure 11 illustre, selon une vue partielle en coupe, le dispositif de la figure 10.

MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION

- 20 L'invention concerne un dispositif 1 destiné à être arrimé à un support 2 (représenté aux figures 5 et 8), en vue de former un assemblage, c'est-à-dire un ensemble unitaire, avec le support 2. En d'autres termes, le dispositif 1

est conçu pour être accouplé au support 2, pour former avec ce dernier une pièce monobloc.

Dans ce qui suit, on fera plus particulièrement référence à un dispositif 1 présentant de préférence une nature chirurgicale, tandis que le support 2 est
5 constitué préférentiellement de matière osseuse.

Néanmoins, au sens de l'invention, le dispositif 1 peut être de toute nature et relever de domaines très éloignés du secteur médical, comme par exemple les domaines de la construction, du travail du bois ou du bricolage. A ce titre, l'invention n'est pas limitée à un type de support 2 particulier, le support
10 pouvant être de toute nature, et notamment par exemple en bois, béton, ciment ou matière synthétique.

Conformément à un mode de réalisation préférentiel, illustré aux figures, le dispositif 1 est destiné à la réalisation d'ostéosynthèses au niveau d'extrémités osseuses, ou, en d'autres termes, d'ostéosynthèses
15 épiphysaires, quel que soit l'os considéré.

Le dispositif 1 conforme à l'invention comprend une pièce d'assemblage 3, destinée à être rapportée et fixée sur le support 2.

Dans l'application préférentielle chirurgicale de l'invention, la pièce d'assemblage 3 est avantageusement un implant ou un ancillaire chirurgical,
20 destiné à être associé à un support 2 de nature osseuse.

De façon préférentielle, la pièce d'assemblage 3 est une plaque chirurgicale d'ostéosynthèse, destinée par exemple à la réduction d'une fracture osseuse.

Dans ce cas, la plaque formant pièce d'assemblage 3 est conçue pour assurer une liaison mécanique entre les différents fragments de l'os fracturé, chaque fragment étant lié à la plaque 3 d'une façon qui sera décrite plus en détails ci-après. Dans une variante préférentielle de l'invention, 5 correspondant à celles illustrées aux figures, la pièce d'assemblage 3 comprend une plaque pour ostéosynthèse au niveau des extrémités osseuses, et plus particulièrement comprend une plaque épiphysaire ou une plaque diaphysaire.

A titre d'exemple, la pièce d'assemblage 3 peut comprendre une plaque 10 proximale humérale, une plaque de palette humérale (interne ou externe), une plaque proximale de radius (en cas de fracture de la tête radiale par exemple), une plaque distale de radius (en cas de fracture du poignet par exemple), ou une plaque claviculaire. Dans le cas où le dispositif 1 est plus 15 spécifiquement destiné aux membres inférieurs, la pièce d'assemblage 3 peut comprendre par exemple une plaque fémorale supracondylienne, une plaque pour fracture proximale du fémur, une plaque tibiale proximale interne ou externe ou encore une plaque pour fracture du pilon tibial.

Dans le cas des exemples spécifiquement illustrés aux figures, la pièce d'assemblage 3 est une plaque antérieure pour le radius distal. Tel que cela 20 est bien connu dans le domaine, la plaque chirurgicale formant pièce d'assemblage 3 est préférentiellement réalisée en un matériau métallique présentant les propriétés habituelles requises pour une utilisation dans le domaine médico-chirurgical.

Ladite plaque présente, tel que cela est par ailleurs bien connu en soi, une 25 forme en T. Le pied du T est constitué par une bande métallique sensiblement plane et rectiligne 3A, tandis que la barre transversale du T est constituée par une spatule 3B, présentant elle aussi une forme sensiblement plane et rectiligne. La bande 3A et la spatule 3B ne forment qu'une seule et

même pièce, et sont reliées par un évasement progressif à l'une des extrémités de la bande 3A. La spatule 3B est de préférence légèrement recourbée relativement à la bande 3A, de façon à ce que l'ensemble de la plaque épouse au mieux l'anatomie de l'os qu'elle vient renforcer ou réparer.

- 5 La spatule 3B est, tel que cela est bien connu dans le domaine, destinée à être positionnée au voisinage de l'extrémité de l'os (épiphyse), à proximité de l'articulation.

Quant à la bande 3A, elle est destinée à s'étendre dans le sens de la longueur de l'os, vers l'autre extrémité de l'os, au voisinage de la diaphyse
10 ou sur cette dernière.

Conformément à l'invention, la pièce d'assemblage 3 est pourvue d'au moins un trou 4. Le trou 4 est de préférence un trou débouchant, ménagé dans toute l'épaisseur de la pièce d'assemblage 3, entre la face interne 3C de la pièce d'assemblage 3, destinée à se trouver en regard du support 2, et la
15 face externe 3D opposée de la pièce d'assemblage 3. Le trou 4 peut être réalisé par enlèvement de matière dans l'épaisseur de la pièce d'assemblage 3, par exemple à l'aide de méthodes d'usinage classiques. Le trou 4 s'étend globalement entre les faces interne 3C et externe 3D selon une direction axiale X-X' (présenté par exemple aux figures 7 et 8), direction
20 correspondant à la profondeur du trou et qui est, dans le cas illustré aux figures, sensiblement perpendiculaire au plan dans lequel s'étend la bande 3A.

Le trou 4 définit également une section de trou s'étendant entre les parois définissant le trou, selon un plan sensiblement perpendiculaire à la direction
25 axiale X-X'. La section du trou 4 s'inscrit de préférence dans un plan sensiblement coplanaire à ceux auxquelles appartiennent les faces interne 3C et externe 3D. En d'autres termes, la section du trou 4

correspond à la longueur et à la largeur du trou 4, tandis que la direction axiale X-X' correspond à la hauteur dudit trou.

Le dispositif 1 conforme à l'invention comprend également un organe de fixation 5 pour fixer la pièce d'assemblage 3 au support 2. L'organe de fixation 5 présente une partie distale 5A destinée à être ancrée dans le support 2, en pénétrant par exemple dans ce dernier, ainsi qu'une partie proximale 5B destinée à être reçue, c'est-à-dire logée, au sein du trou 4.

Tel que cela est illustré aux figures, l'organe de fixation 5 comprend préférentiellement une tige 6 formant la partie distale 5A, ainsi qu'une tête 7 surmontant et prolongeant ladite tige 6, et formant la partie proximale 5B. Tel que cela est bien connu de l'homme du métier, la tête 7 est préférentiellement munie d'une empreinte 7A, du genre empreinte à six pans, destinée à recevoir une clé de serrage correspondante (non représentée) en vue d'effectuer l'ancrage de la tige 6 dans le corps 2 par vissage.

De façon classique, la tête 7 présente un diamètre (ou du moins un encombrement radial) supérieur à celui de la tige 6, et peut présenter notamment une collerette, par exemple de forme sensiblement tronconique (cf. figure 5). De façon préférentielle, la tête 7 présente d'une part une face intérieure 70 à partir du centre de laquelle s'étend la tige 6 et d'autre part une face extérieure opposée 71, au sein de laquelle est par exemple ménagée l'empreinte 7A.

Bien évidemment, il est tout à fait envisageable de mettre en œuvre, dans le cadre de l'invention, un organe de fixation 5 dont la tête 7 ne forme pas la partie proximale 5B destinée à être reçue au sein du trou 4. Par exemple, la tête peut être située au-delà de la partie proximale 5B en question, laquelle est alors interposée, sur la longueur de l'organe de fixation 5, entre la tête 7

et la partie distale 5A. Dans ce cas, la tête 7 peut faire saillie hors du trou 4 (variante non représentée).

De façon préférentielle, la tige 6 est filetée. L'organe de fixation 5 constitue dans ce cas préférentiellement une vis, destinée à être vissée dans le support 2. Il est bien entendu envisageable, sans pour autant sortir du cadre de l'invention, que l'organe de fixation 5 soit constitué par tout autre moyen alternatif de fixation bien connu de l'homme du métier, et par exemple par une tige sensiblement lisse, non filetée, du genre clou ou broche.

Tel que cela est illustré aux figures, le trou 4 est avantageusement conformé pour d'une part permettre le passage de la tige 6, et d'autre part pour réaliser une butée 9 pour la tête 7. La section du trou 4 est ainsi suffisante, relativement au diamètre de la tige 6, pour que ladite tige 6 soit enfilée dans le trou 4 selon la direction axiale X-X', jusqu'à ce que la tête 7 soit stoppée dans son déplacement axial de la face externe 3D à la face interne 3C par un moyen d'arrêt, réalisé par une conformation spécifique du trou 4, formant une butée 9.

Bien évidemment, la tête 7 est conformée pour coopérer avec la butée 9, c'est à dire qu'elle présente en particulier, tel que cela est illustré aux figures, un diamètre supérieur à celui de la tige 6, de façon à pouvoir venir prendre appui sur la butée 9.

De façon préférentielle, la butée 9 forme ainsi une surface d'appui pour la tête 7, surface d'appui qui s'étend sensiblement dans un plan d'appui 14.

Conformément à l'invention, le trou 4 est conformé et dimensionné pour que la tête 7 de l'organe de fixation 5, alors qu'elle vient en appui contre la butée 9, puisse être déplacée au sein du trou 4 selon un mouvement de translation sensiblement dans le plan de la section du trou 4. Ainsi, la tête 7

peut être déplacée en translation latérale dans le trou 4 tout en restant en permanence appuyée contre la butée 9, c'est à dire que la tête 7 peut glisser contre la butée 9 dans le plan de la section du trou. Cette caractéristique technique permet au chirurgien d'effectuer un pré-positionnement fin de la plaque 3, en vissant la vis formant organe de fixation 5 dans l'os 2 jusqu'à ce que la tête 7 vienne en appui contre la butée 7, l'effort de vissage permettant toutefois le glissement relatif latéral de la tête 7 contre la butée 9 ; le chirurgien peut ensuite faire glisser, si nécessaire, la plaque 3 avant de procéder au serrage définitif de l'organe de fixation 5.

10 En d'autres termes, la partie proximale 5B formée par la tête 7 peut se déplacer parallèlement à un plan s'étendant avantageusement de manière sensiblement perpendiculaire à la direction axiale X-X' de profondeur du trou 4. Cela signifie que les dimensions et formes relatives du trou 4 et de la partie proximale 5B sont spécifiquement choisis les uns par rapport aux autres pour permettre à la partie proximale 5B, formée préférentiellement par la tête 7, de se déplacer « *latéralement* » au sein du trou 4, selon un mouvement de translation inscrit dans un plan sensiblement perpendiculaire à la direction X-X'.

20 Selon l'invention, le trou 4 et la partie proximale 5B sont conçus l'un relativement à l'autre pour permettre à la partie proximale 5B, formée préférentiellement par la tête 7, de se déplacer librement, de préférence selon une trajectoire rectiligne, dans la direction de la longueur et/ou de la largeur du trou 4, parallèlement au plan de section du trou 4. Bien évidemment, cela n'exclut pas la possibilité pour la partie proximale 5B de pouvoir également subir un mouvement de rotation au sein du trou, ou encore d'être susceptible de se déplacer selon un mouvement de translation dans la direction axiale X-X'.

La réalisation de la fonction technique de translation latérale visée précédemment dépend essentiellement de la coopération entre la tête 7 et le trou 4, lesquels doivent être conçus l'un relativement à l'autre pour permettre l'ajustement en translation recherché. Cela a pour conséquence qu'au sens
5 de l'invention, le trou 4 peut virtuellement présenter n'importe quelles conformation et dimensions, du moment qu'il autorise le déplacement en translation, parallèlement au plan de la section du trou 4, de la tête 7 au sein du trou 4 lorsque la tête repose contre la butée 9.

Dans les exemples représentées aux figures 1 à 8, le plan de la section du
10 trou 4, selon lequel peut se déplacer la tête 7, est sensiblement parallèle aux faces interne 3C et externe 3D.

Il est toutefois envisageable, sans pour autant sortir du cadre de l'invention, que ce plan de section présente une incidence oblique relativement aux faces interne 3C et externe 3D, comme dans la variante des figures 9 à 11.

15 A titre d'exemple, tel que cela est illustré aux figures 1 à 8, le trou 4 comprend au moins une portion de forme oblongue, c'est à dire qui est allongée, ou encore essentiellement plus longue que large dans le plan de la section du trou 4.

Il est cependant tout à fait envisageable que le trou 4 ne présente pas de
20 portion de forme oblongue, et présente par exemple simplement une forme sensiblement arrondie ou polyédrique. Dans l'exemple de la figure 7, le trou 4 présente ainsi une forme sensiblement en Y, formée par la réunion de trois portions de forme oblongue.

De manière tout à fait préférentielle, le trou 4 présente toutefois une forme
25 oblongue, c'est-à-dire qu'il est constitué par un trou oblong (cas des variantes illustrées aux figures 1 à 6).

Avantageusement, tel que cela est illustré aux figures 1 à 6, le trou oblong 4 est ménagé dans l'épaisseur de la bande rectiligne 3A, dans le sens de la longueur de ladite bande. De cette façon, le trou oblong 4 assure préférentiellement un guidage de la partie proximale 5B en translation
5 longitudinale selon la direction Y-Y' d'extension de la bande 3A, c'est à dire dans le sens de la longueur de ladite bande 3A.

Bien évidemment, il est tout à fait envisageable que le trou oblong 4 s'étende transversalement relativement à la direction Y-Y' d'extension de la bande 3A, sans pour autant que l'on sorte du cadre de l'invention.

10 Il est également envisageable que la plaque formant pièce d'assemblage 3 comporte plusieurs trous oblongs, et par exemple deux trous oblongs s'étendant perpendiculairement l'un par rapport à l'autre, un premier trou oblong s'étendant dans la direction Y-Y' et étant ménagé dans la bande 3A, tandis que l'autre trou oblong peut être par exemple ménagé dans la
15 spatule 3B, selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction Y-Y', dans la direction d'extension de la spatule 3B par exemple.

L'homme du métier pourra bien évidemment, sur la base du présent enseignement, mettre en œuvre toutes sortes de combinaisons de trous, de manière à obtenir la fonction d'ajustement et/ou de guidage souhaitée, sans
20 pour autant sortir du cadre de l'invention.

Conformément à une caractéristique importante de l'invention, le dispositif 1 comprend un moyen de blocage 8 de la partie proximale 5B destiné à être reçu dans le trou 4 pour solidariser la partie proximale 5B et la pièce d'assemblage 3. En d'autres termes, le moyen de blocage 8 est destiné à
25 être logé à l'intérieur du trou 4 pour établir au sein du trou 4 une liaison mécanique entre la pièce d'assemblage 3 et la partie proximale 5B, liaison mécanique permettant d'empêcher sensiblement un mouvement libre de la

partie proximale 5B dans le trou 4. Grâce à cette jonction mécanique établie entre l'organe de fixation 5 et la pièce d'assemblage 3, la stabilité mécanique de l'assemblage pièce 3 / support 2 est améliorée, puisque même en cas d'usure de l'interface de contact entre la pièce 3 et le support 2, aucun jeu 5 préjudiciable ou incontrôlé ne sera susceptible d'apparaître entre l'organe de fixation 5 et la pièce d'assemblage 3, compte tenu de la solidarisation de la partie proximale 5B à la pièce d'assemblage 3 à l'intérieur du trou 4.

L'invention permet ainsi de bénéficier des avantages, en termes d'ajustement, de positionnement et de guidage, d'un trou oblong, sans 10 souffrir des inconvénients en terme de stabilité mécanique inhérent tout particulièrement à un tel trou oblong, en particulier en cas d'usure de la surface du support 2.

Avantageusement, le moyen de blocage 8 est conçu pour solidariser la partie proximale 5B et la pièce d'assemblage 3 indépendamment de 15 l'ancrage de la partie distale 5A dans le support 2. En d'autres termes, le moyen de blocage 8 est conçu pour agir en toute autonomie dans le trou 4, sur la partie proximale 5, quel que soit l'effort de fixation de la pièce d'assemblage 3 au support 2 exercé par l'organe de fixation 5, et en particulier, lorsque l'organe de fixation 5 comprend une tige filetée 6, quel 20 que soit l'effort de vissage exercé sur ladite tige filetée 6, par l'intermédiaire de l'empreinte 7A.

Ainsi, même si la pièce 3 n'est pas serrée fermement par l'organe de fixation 5 contre le support 2, le moyen de blocage 8 est conçu pour exercer en toute indépendance, au sein du trou 4, son action de liaison mécanique 25 entre la pièce 3 et la partie proximale 5B, formée de préférence par la tête 7 dans l'exemple illustré aux figures. Cette caractéristique technique permet en particulier de mettre en œuvre des montages « *sur pilotis* » dans lesquels la plaque chirurgicale formant la pièce d'assemblage 3 est située, à l'issue du

montage, à distance du support osseux 2, c'est à dire qu'elle n'est pas en contact avec ledit support osseux 2, tel que cela est illustré par exemple à la figure 5. Dans l'exemple de la figure 5, la plaque formant la pièce d'assemblage 3 est en effet située à une distance D notable de l'os 2, sans
5 pour autant que la rigidité globale de l'assemblage n'en soit affectée.

Avantageusement, le moyen de blocage 8 est conçu pour réaliser un encastrement de la partie proximale 5B et de la pièce d'assemblage 3 dans le trou 4. Dans ce cas, la partie proximale 5B, formée de préférence par la tête 7, est coincée positivement dans le trou 4, ce qui a pour effet de
10 supprimer sensiblement tout degré de liberté entre la partie proximale 5B et le trou 4, c'est à dire que la partie proximale 5B est totalement immobilisée au sein dudit trou 4.

Avantageusement, le moyen de blocage 8 est amovible, c'est-à-dire que sa conception permet de réaliser une solidarisation non définitive, ou réversible,
15 entre la partie proximale 5B et la pièce d'assemblage 4. Plus particulièrement, le moyen de blocage 8 est de préférence montable et démontable à volonté par l'utilisateur.

Bien évidemment, l'invention n'est pas limitée à un tel moyen de blocage 8 amovible et démontable, mais concerne également un moyen de blocage 8
20 qui est éventuellement en permanence solidaire de l'organe de fixation 5 et/ou de la pièce d'assemblage 3, ou concerne encore un moyen de blocage 8 qui permet de réaliser une liaison permanente, irréversible, entre la partie proximale 5B et la pièce d'assemblage 3.

Avantageusement, le moyen de blocage 8 est conçu pour presser la tête 7
25 contre la butée 9, pour solidariser la tête 7 formant partie proximale 5B et la pièce d'assemblage 3.

Selon cette variante, qui correspond à celle illustrée aux figures, le moyen de blocage 8 est donc conçu pour exercer un effort de compression sensiblement selon la direction axiale X-X' sur la tête 7, laquelle est interposée entre la butée 9 et le moyen de blocage 8, jusqu'à ce que ladite

5 tête 7 soit coincée et immobilisée contre la butée 9 par le moyen de blocage 8.

A cet effet, la tête de vis 7 présente de préférence une face extérieure 71 sensiblement plane, destinée à servir de surface d'appui et de transmission d'effort pour le moyen de blocage 8.

10 De façon préférentielle, tel que cela est illustré aux figures, le moyen de blocage 8 comprend au moins une vis de blocage 8A et, dans la variante de la figure 6, comprend deux vis de blocage 8A, 8B. Ainsi, le dispositif 1 comprend avantageusement au moins une vis 8A, 8B de blocage de la

15 tête 7 pour solidariser la tête 7 et la pièce d'assemblage 3. Lesdites vis 8A, 8B peuvent par exemple se présenter sous la forme de simples plots filetés de forme sensiblement cylindrique et de diamètre uniforme.

Lesdites vis de blocage, que l'on peut également désigner dans cette application sous l'appellation « *contre-vis* », sont préférentiellement pourvues d'une empreinte de serrage correspondante 9A, 9B permettant

20 une coopération efficace de serrage avec un outil approprié.

Le trou 4 comprend quant à lui au moins un taraudage dans lequel la vis de blocage 8A, 8B est destinée à être vissée pour que ladite vis de blocage 8A, 8B appuie sur la tête 7 et presse ainsi cette dernière contre la butée 9. Dans les modes de réalisation préférentiels illustrés aux figures 3 et 9, le trou 4

25 comprend trois taraudages 4A, 4B, 4C dans lesquels peuvent être vissées les vis de blocage 8A, 8B.

Ainsi, par vissage de la (ou des) vis de blocage 8A, 8B dans le trou 4, il est possible de venir plaquer la tête 7 contre la butée 9 et réaliser ainsi un encastrement mécanique de la tête 7 relativement à la pièce d'assemblage 3 dans le trou 4.

- 5 Avantageusement, le trou 4 comporte un étage inférieur 10, destiné à se trouver en regard du support 2. En d'autres termes, l'étage inférieur 10 est situé préférentiellement vers la face interne 3C de la plaque formant la pièce d'assemblage 3. L'étage inférieur 10 comprend un orifice inférieur 10A présentant une restriction de section 10B pour former la butée 9.
- 10 Dans le cas des variantes illustrées aux figures 1 à 6, l'orifice inférieur 10A présente une forme sensiblement oblongue, dont le contour est formé par deux demi-cercles opposés reliés par deux segments rectilignes parallèles. La restriction de section 10B est formée par un épaulement s'étendant de manière centripète vers l'intérieur du trou 4 tout en affleurant
- 15 préférentiellement la face interne 3C. Ledit épaulement forme ainsi un fond, ou siège destiné à former une surface d'appui pour la tête 7, ledit fond ou siège étant percé pour laisser passer la tige 6. En d'autres termes, l'orifice inférieur 10B comprend un lamage intérieur oblong qui forme la butée 9 pour la tête 7, ledit lamage comportant deux bandes d'appui rectilignes parallèles
- 20 reliées entre elles par des bandes courbes en demi-cercles à leurs extrémités.

Dans les exemples illustrés aux figures 1 à 8, la restriction de section 10B s'étend sensiblement dans un plan d'appui 14 parallèle aux faces interne 3C et externe 3D, de façon à former un siège plat horizontal pour la tête 7, ledit

25 siège s'étendant sensiblement parallèlement à la surface du support 2.

Il est toutefois envisageable que la restriction de section 10B s'étende selon un plan oblique dans l'épaisseur de la pièce 3, c'est-à-dire selon un plan qui est incliné par rapport au plan dans lequel s'étend globalement la pièce 3.

5 Ainsi, dans le cas de la variante des figures 9 à 11, le plan d'appui 14 est sensiblement incliné, selon un angle α , relativement à la face interne 3C destinée à se trouver en regard du support 2, lorsque la pièce 3 est rapportée sur ledit support 2 pour y être fixée.

10 La face interne 3C, qui est de préférence destinée à se trouver directement au contact du support 2, contre ce dernier, est de préférence sensiblement plane.

Avantageusement, la surface d'appui s'étendant dans le plan d'appui 14 est inclinée pour former une rampe de déplacement en translation de la pièce d'assemblage 3, sous l'effet de l'appui axial exercé par la tête 7.

15 En d'autres termes, l'effort axial d'ancrage de l'organe de fixation 5 dans le support 2 engendre une poussée axiale sur le plan incliné formé par la butée 9, poussée axiale qui se transforme, grâce à l'effet de coin procuré par l'inclinaison relative de la butée 9 et du plan d'interface pièce 3 / support 2, en un mouvement de translation longitudinal selon la direction Y-Y', sensiblement perpendiculaire à la direction axiale.

20 A titre d'exemple, l'angle d'inclinaison α peut être inférieur à 60° , et de préférence être inférieur à 45° . De façon encore plus préférentielle, l'angle d'inclinaison α est compris entre 1° et 30° .

Grâce à cette faculté de mise en mouvement de la pièce 3 selon la direction Y-Y', sous l'effet de l'ancrage de l'organe de fixation 5 dans le

support 2, l'invention peut réaliser une mise en compression ou en traction du support 2 selon ladite direction Y-Y'.

Pour cela, il suffit en effet de fixer en premier lieu la pièce 3 dans le support 2 en un endroit distinct et distant du trou 4, par exemple à l'aide
5 d'une vis enfilée dans le trou central 13 de la spatule 3B. Ensuite, on visse la tige filetée 6 dans le trou 4, en ayant au préalable positionnée ladite tige filetée 6 vers la zone 15 de la restriction de section 10B qui est la plus éloignée de la face interne 3C. Sous l'effet de la poussée axiale de la tête 7 contre la restriction de section 10B formant plan incliné, un effort longitudinal
10 va s'exercer dans la pièce 3 entre la tige 6 et la vis enfilée dans le trou 13, ledit effort étant répercuté dans le support 2.

Selon la position du trou 13 relativement à la direction d'inclinaison de la restriction de section 10B, l'effort exercé sera un effort de compression ou un effort de traction. Bien évidemment, dans le cas préférentiel où le dispositif 1
15 est employé chirurgicalement pour réduire une fracture, la mise en œuvre d'un effort de compression sera privilégiée, afin d'optimiser la liaison mécanique des débris d'os entre eux.

L'orifice inférieur 10A constitue, en particulier dans les variantes illustrées aux figures, un moyen de guidage en translation de la tête 7 formant partie
20 proximale 5B, ladite tête 7 pouvant en effet coulisser dans le trou 4 le long de la restriction de section 10B, selon la direction longitudinale Y-Y', dans la rainure définie par l'orifice inférieur 10A.

Bien évidemment, l'orifice inférieur 10A peut présenter une forme différente de celle d'un trou oblong, et peut par exemple présenter une forme
25 sensiblement circulaire, tel que cela est illustré à la figure 8. Dans ce cas, la tête 7 peut se déplacer librement en translation à la fois dans la direction longitudinale Y-Y' et dans la direction transversale qui lui est perpendiculaire.

Avantageusement, le trou 4 comporte également un étage supérieur 11, situé au-dessus de l'étage inférieur 10 dans la direction de l'épaisseur X-X' de la pièce d'assemblage 3, c'est-à-dire préférentiellement superposé audit étage inférieur 10.

- 5 L'étage supérieur 11 comprend avantageusement au moins un orifice supérieur 11A conformé pour coopérer avec le moyen de blocage 8, de manière en particulier à exercer un maintien du moyen de blocage 8 dans l'orifice supérieur 11A. Avantageusement, l'orifice supérieur 11A est taraudé pour permettre le vissage en son sein de la vis de blocage 8A formant
10 moyen de blocage 8, ladite vis de blocage 8A étant ainsi susceptible de presser la tête 7 contre la restriction de section 10B pour solidariser la partie proximale 5B formée par la tête 7 et la pièce d'assemblage 3.

Ainsi, le concept général de l'invention repose sur la superposition et la coopération d'une part d'un étage inférieur 10 au sein duquel l'organe de
15 fixation 5 peut être déplacé en translation pour être ajusté en position relativement à la plaque formant pièce d'assemblage 3, et d'autre part d'un étage supérieur 11 dédié à l'accueil du moyen de blocage 8 et à la coopération avec ce dernier pour réaliser l'encastrement de la tête 7 au sein du trou 4.

- 20 L'orifice supérieur 11A et l'orifice supérieur 10A peuvent être sensiblement exactement superposés (cas des figures 1 à 6).

Il est également envisageable que l'un des orifices inférieur et supérieur 10A, 11A, présente une section plus importante que celle de l'autre. Par exemple, tel que cela est illustré à la figure 8, l'orifice
25 inférieur 10A peut présenter une section plus importante que celle de l'orifice supérieur 11A, la conformation et le dimensionnement de la tête 7, de l'orifice inférieur 10A, de l'orifice supérieur 11A et du moyen de blocage 8

étant conçus pour qu'à l'aide d'une vis 8A formant un moyen de blocage 8 unique, la tête 7 puisse être bloquée quelle que soit la position dans laquelle elle se trouve au sein de l'orifice inférieur 10A.

Dans ce mode de réalisation dont un exemple est illustré à la figure 8, l'orifice inférieur 10A présente une forme sensiblement circulaire et pourvue à sa base d'une collerette rentrante annulaire 10C formant butée 9. L'orifice supérieur 11A présente lui aussi une forme circulaire et est situé au-dessus de l'orifice inférieur 10A, de manière à déboucher dans ce dernier. L'orifice supérieur 11A et l'orifice inférieur 10A sont positionnés de manière coaxiale. La tête 7 de l'organe de fixation 5 est dimensionnée pour pouvoir être déplacée selon un mouvement de translation circulaire, au sein de l'orifice inférieur 10A, le long de la collerette 10C. La vis 8A formant moyen de blocage 8 vient se visser dans l'orifice supérieur 11A, de manière à exercer un effort de compression axiale sur la tête 7 et plaquer cette dernière contre la collerette rentrante 10C. Le diamètre de l'orifice supérieur 11A est supérieur à celui de l'orifice inférieur 10A, le rapport de ces diamètres tenant toutefois compte du diamètre de la tête 7, de façon à permettre à la vis 8A de venir exercer un appui sur ladite tête 7.

Il est bien évidemment envisageable que le diamètre de l'orifice supérieur 11A et le diamètre de l'orifice inférieur 10A soient sensiblement équivalents. Il est également envisageable, dans le mode de réalisation de la figure 8, que l'orifice inférieur 10A présente non pas une forme circulaire, mais plutôt une forme oblongue par exemple, de façon à assurer un guidage ajusté de la tête 7 en translation.

Selon un mode de réalisation alternatif illustré aux figures 1 à 6, l'étage supérieur 11 comprend une pluralité d'orifices supérieurs 110A, 111A, 112A, en l'occurrence taraudés. L'ensemble de ces orifices supérieurs

taraudés 110A, 111A, 112A (qui sont au nombre de trois dans l'exemple illustré aux figures), contribue à former l'orifice supérieur 11A.

Dans l'exemple des figures 1 à 6 les orifices supérieurs 110A, 111A, 112A, sont positionnés côte à côte, de préférence de façon sensiblement alignée,
5 selon la direction longitudinale Y-Y'.

Il est bien évidemment envisageable que les orifices taraudés en question 110A, 111A, 112A ne soient pas alignés, mais soient disposés par exemple en triangle, ou selon tout autre motif géométrique.

Dans la variante illustrée aux figures 1 à 6, les orifices supérieurs
10 taraudés 110A, 111A, 112A sont positionnés côte à côte pour former un orifice supérieur résultant unique 11A tout en permettant le vissage de la vis 8A, 8B formant moyen de blocage 8 dans chacun desdits orifices supérieurs taraudés 110A, 111A, 112A, ladite vis 8A, 8B étant ainsi susceptible de presser la tête 7 contre la restriction de section 10B pour
15 solidariser la tête 7 et la pièce d'assemblage 3.

En d'autres termes, les contours circulaires des orifices 110A, 111A, 112A s'interpénètrent pour former un unique orifice 11A, tel que cela est illustré aux figures 1 à 6, ladite interpénétration des contours autorisant toutefois le
20 vissage de la vis 8A, 8B formant moyen de blocage 8 dans chacun desdits orifices, et ce même si le contour de ces derniers est ouvert, c'est-à-dire incomplet, comme cela est le cas dans la variante des figures 1 à 6.

Dans la variante en question, il est ainsi possible de bloquer la tête 7 en vissant une vis 8A de blocage dans l'un des orifices 110A, 111A, 112A, et par exemple dans l'orifice central 111A (cf. figure 5), ou dans l'orifice
25 gauche 110A (cf. figures 1, 2 et 4).

Il est également possible de solidariser la tête 7 et la pièce d'assemblage 3 par le vissage de deux vis 8A, 8B respectivement dans l'orifice gauche 110A et l'orifice droit 112A, les vis 8A, 8B venant tangenter sensiblement au centre de l'orifice central 111A (cf. figure 6).

- 5 Ainsi, selon le mode de réalisation illustré aux figures 1 à 6, l'organe de fixation 5 est enfilé par l'intermédiaire du trou résultant 11A formé par l'association des orifices élémentaires 110A, 111A, 112A jusqu'à ce que la tête vienne en appui dans l'orifice inférieur 10A, contre la restriction de section 10B. La tête 7, qui est en appui contre le lamage intérieur formant
- 10 butée 9, peut alors coulisser au sein de l'orifice inférieur 10A, par exemple selon la direction Y-Y' (ce qui est le cas par exemple lorsque l'orifice inférieur 10A présente une forme oblongue s'étendant sensiblement selon ladite direction longitudinale Y-Y'). Une fois la position relative de la tête 7 et du trou 4 déterminée, le blocage de la tête 7 dans le trou 4 est assuré en
- 15 vissant une ou plusieurs contrevis 8A, 8B dans les orifices élémentaires 110A, 111A, 112A.

- Il est bien évidemment envisageable, contrairement à ce qui est illustré aux figures 1 à 6, que les orifices 110A, 111A, 112A soient sensiblement distincts, c'est-à-dire que leurs contours taraudés individuels soient
- 20 sensiblement fermés et séparés les uns des autres par une frontière de matière. Dans un tel cas de figure, où les contours des orifices élémentaires 110A, 111A, 112A ne s'interpénètrent pas, le principe de fonctionnement reste toutefois le même, puisque chacun des orifices élémentaires supérieurs 110A, 111A, 112A débouche bien toujours dans un
- 25 orifice inférieur 10A unique, au sein duquel la tête 7 peut être déplacée en translation, par exemple selon la direction Y-Y' si l'orifice inférieur 10A est un trou oblong (cas illustré aux figures).

La variante illustrée aux figures 1 à 6 est cependant préférée, car elle permet une utilisation facile du dispositif 1 par l'utilisateur, grâce en particulier au fait qu'elle autorise en permanence une bonne visualisation de la tête 7 par l'utilisateur.

- 5 De préférence, tel que cela est illustré aux figures 1 à 6, l'orifice inférieur 10A présente une forme oblongue s'étendant selon la direction longitudinale Y-Y', l'orifice supérieur 11A résultant de l'association des orifices supérieurs élémentaires taraudés 110A, 111A, 112A, lesquels sont alignés et directement superposés audit orifice inférieur 10A. La réalisation de l'orifice
- 10 inférieur 10A sous les orifices supérieurs élémentaires 110A, 111A, 112A nécessite d'ailleurs, du moins dans la variante illustrée aux figures, de ménager une rainure 12 sous lesdits orifices supérieurs 110A, 111A, 112A, afin de permettre une uniformité de section de l'orifice inférieur 10A, permettant le coulisement de la tête 7 dans l'orifice inférieur.
- 15 L'invention concerne également un procédé d'arrimage d'un dispositif 1 conforme à l'invention à un support 2, et notamment un procédé d'arrimage d'un dispositif 1 conforme à l'invention à un support 2 qui n'est pas une méthode de traitement chirurgical ou thérapeutique.

- En particulier, l'invention concerne un procédé d'arrimage d'un dispositif 1 à
- 20 un support 2 dans lequel ledit dispositif 1 comprend d'une part une pièce d'assemblage 3 pourvue d'au moins un trou 4 définissant une section de trou et d'autre part un organe de fixation 5 pour fixer la pièce d'assemblage 3 au support 2, ledit organe de fixation 5 comportant une tige 6 ainsi qu'une tête 7 surmontant ladite tige 6 et destinée à être reçue au sein du trou 4, le trou 4
- 25 étant conformé pour réaliser une butée 9 pour la tête 7, ledit trou 4 étant également conformé et dimensionné pour que la tête 7, alors qu'elle vient en appui contre la butée 9, puisse être déplacée au sein du trou 4 selon un mouvement de translation sensiblement dans le plan de la section du trou 4.

Conformément à l'invention, le procédé comprend d'une part une étape de positionnement de la tête 7 formant partie proximale 5B dans le trou 4 et d'autre part une étape d'ancrage, au cours de laquelle on ancre la tige 6 formant partie distale 5A dans le support 2.

- 5 L'étape de positionnement et l'étape d'ancrage peuvent être réalisées de façon concomitante, ou l'une avant l'autre.

Conformément à une caractéristique importante du procédé selon l'invention, ledit procédé comprend une étape de solidarisation de la partie tête 7 et de la pièce d'assemblage 3 à l'aide d'au moins une vis de blocage 8A, 8B, destiné à être reçu dans le trou 4, ce dernier comprenant au moins un taraudage 4A, 4B, 4C dans lequel est destinée à être vissé la vis de blocage 8A, 8B, ladite étape de solidarisation de la tête 7 et de la pièce d'assemblage 3 comprenant le vissage de la vis de blocage 8A, 8B dans ledit taraudage 4A, 4B, 4C pour que ladite vis de blocage 8A, 8B appuie sur la tête 7 et presse ainsi cette dernière contre la butée 9.

Le procédé conforme à l'invention comprend avantageusement une étape de déplacement de la partie proximale 5B relativement au trou 4, étape au cours de laquelle la partie proximale 5B est déplacée relativement au trou 4 selon un mouvement de translation sensiblement dans le plan de la section du trou 4.

De cette façon la position relative de la pièce 3 et du support 2 peut être ajusté de façon fine, ce qui s'avère particulièrement utile dans le cas où le procédé d'arrimage constitue un procédé d'arrimage d'un dispositif chirurgical 1, tel qu'une plaque d'ostéosynthèse formant pièce d'assemblage 3, à un support 2 constituée de matière osseuse.

Avantageusement, l'étape de déplacement est effectuée après l'étape d'ancrage, par déplacement de la pièce d'assemblage 3 relativement au support 2.

5 On va maintenant décrire plus en détails un procédé d'arrimage conforme à l'invention mettant en œuvre le dispositif 1 illustré aux figures 1 à 6, pour réduire une fracture du poignet au niveau du radius distal.

Dans un premier temps, le chirurgien positionne la plaque 3 contre le radius 2, de telle sorte que la spatule 3B soit positionnée au niveau de l'épiphyse, au plus près de la surface articulaire.

10 Le chirurgien fixe ensuite sur le trou 4 un guide de perçage connu en tant que tel, et pratique un premier perçage dans l'os 2, de manière à pouvoir visser dans ce premier perçage une vis chirurgicale 5 dans l'os 2.

15 Le chirurgien dose l'effort de serrage de la vis 5 contre la butée 10B pour autoriser un glissement de la plaque 3 contre l'os 2, glissement guidé selon la direction longitudinale Y-Y' par la coopération de la vis 5 et de l'orifice oblong inférieur 10A.

20 A l'issue de cette étape de prépositionnement, le chirurgien fixe le guide de perçage sur l'un des trous de la spatule 3B, et par exemple sur le trou central 13, pour pratiquer un perçage au niveau de l'épiphyse. Grâce à la capacité de déplacement en translation, selon la direction longitudinale Y-Y', de la plaque 3, le chirurgien peut ajuster précisément le positionnement de ce second perçage, en tenant compte en particulier de l'étendue et du positionnement de la fracture, ainsi que du contour de la surface articulaire
25 du poignet.

Le chirurgien visse ensuite une deuxième vis dans le trou 13.

Grâce à ces deux points de fixation, la plaque 3 est ainsi précisément ajustée relativement à l'os 2. Le chirurgien peut alors parachever le serrage de la vis 5 dans le trou 4, en exerçant un effort de vissage supplémentaire
5 permettant de bloquer la tête 7 contre la butée 10B.

Dans le cas où la butée 10B est inclinée (cf. figures 9 à 11), cet effort supplémentaire de vissage va générer une mise en compression de l'os 2, entre le trou 13 et le trou 4.

Le chirurgien peut ensuite procéder au scellement des têtes de vis 7 dans
10 les trous 4, 13, à l'aide de contrevis 8A. En ce qui concerne le trou 4, le chirurgien pourra choisir, selon la position de la vis 5 relativement au trou 4, de mettre en œuvre une ou deux contrevis 8A, 8B, tel que cela est illustré par exemple à la figure 1 et à la figure 6.

Le scellement de la tête 7 s'avère tout particulièrement approprié dans le cas
15 d'un dispositif 1 présentant une butée 9 inclinée pour réaliser une compression (cf. figures 9 à 11), puisque dans ce cas il est d'autant plus nécessaire de bloquer fermement la tête 7 en position dans le trou 4 afin d'éviter tout glissement de la tête 7 sous l'effet du retour élastique du support osseux 2 s'exerçant à l'encontre de l'effort de compression.

20 L'invention autorise ainsi un positionnement fin de la pièce d'assemblage 3 relativement au support 2, ainsi qu'une éventuelle mise en compression, tout en autorisant un scellement de l'organe de fixation 5 dans ladite pièce d'assemblage 3.

POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE

L'invention trouve son application industrielle dans la conception, la fabrication et la mise en œuvre de dispositifs destinés à être solidarisés à un support et en particulier de dispositifs destinés à assurer l'ostéosynthèse de

5 fragments d'os.

REVENDEICATIONS

- 1 - Dispositif (1) destiné à être arrimé à un support (2), ledit dispositif (1) comprenant d'une part une pièce d'assemblage (3) pourvue d'au moins un trou (4) définissant une section de trou et d'autre part un organe de fixation (5) pour fixer la pièce d'assemblage (3) au support (2), ledit organe de fixation (5) comportant une tige (6) destinée à être ancrée dans le support (2) ainsi qu'une tête (7) surmontant ladite tige (6) et destinée à être reçue au sein du trou (4), ledit dispositif (1) comprenant au moins une vis de blocage (8A, 8B) de la tête (7) pour solidariser la tête (7) et la pièce d'assemblage (3), caractérisé en ce que le trou (4) est conformé pour réaliser une butée (9) pour la tête (7), ledit trou (4) étant également conformé et dimensionné pour que la tête (7), alors qu'elle vient en appui contre la butée (9), puisse être déplacée au sein du trou (4) selon un mouvement de translation sensiblement dans le plan de la section du trou (4), le trou (4) comprenant au moins un taraudage (4A, 4B, 4C) dans lequel la vis de blocage (8A, 8B) est destinée à être vissée pour que ladite vis de blocage (8A, 8B) appuie sur la tête (7) et presse ainsi cette dernière contre la butée (9).
- 2 - Dispositif (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce que le trou (4) comprend au moins une portion de forme oblongue.
- 3 - Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le trou (4) présente une forme oblongue.
- 4 - Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que ladite tige (6) est filetée.

- 5 - Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la butée (9) forme une surface d'appui pour la tête (7), ladite surface d'appui s'étendant sensiblement dans un plan d'appui (14).
- 5 6 - Dispositif (1) selon la revendication 5 caractérisé en ce que la pièce d'assemblage (3) comprend une face interne (3C), destinée à se trouver en regard du support (2), le plan d'appui (14) étant sensiblement incliné relativement à ladite face interne (3C).
- 10 7 - Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que le trou (4) comporte d'une part un étage inférieur (10), destiné à se trouver en regard du support (2) et comprenant un orifice inférieur (10A) présentant une restriction de section (10B) pour former ladite butée (9), et d'autre part un étage supérieur (11), lequel comprend au moins un orifice supérieur taraudé (11A) pour permettre le vissage en son sein de la vis de blocage (8A, 8B).
- 15 8 - Dispositif (1) selon la revendication 7 caractérisé en ce que l'orifice inférieur (10A) présente une forme oblongue s'étendant selon une direction longitudinale (Y-Y'), la tête (7) venant en appui contre la restriction de section (10B) et pouvant coulisser au sein de l'orifice inférieur (10A) selon la direction (Y-Y').
- 20 9 - Dispositif (1) selon la revendication 7 ou 8 caractérisé en ce que l'étage supérieur (10) comprend une pluralité d'orifices supérieurs taraudés (110A, 111A, 112A) positionnés côte à côte pour former un orifice supérieur résultant (11A) unique tout en permettant le vissage de la vis de blocage (8A, 8B) dans chacun desdits orifices supérieurs taraudés (110A, 111A, 112A).
- 25

- 10 - Dispositif (1) selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que le support (2) est de nature osseuse, tandis que la pièce d'assemblage (3) est un implant ou un ancillaire chirurgical.
- 5 11 - Dispositif (1) selon la revendication 10 caractérisé en ce que la pièce d'assemblage (3) est une plaque d'ostéosynthèse, et en particulier une plaque épiphysaire ou diaphysaire.
- 12 - Pièce d'assemblage (3) pour un dispositif (1) conforme à l'une des revendications 1 à 11.
- 10 13 - Procédé d'arrimage d'un dispositif (1) à un support (2), ledit dispositif (1) comprenant d'une part une pièce d'assemblage (3) pourvu d'au moins un trou (4) définissant une section de trou (4) et d'autre part un organe de fixation (5) pour fixer la pièce d'assemblage (3) au support (2), ledit organe de fixation (5) comportant une tige (6) ainsi qu'une tête (7) surmontant ladite tige (6) et destinée à être reçue au sein du trou (4),
15 ledit procédé comprenant une étape de positionnement de la tête (7) dans le trou (4), une étape d'ancrage au cours de laquelle on ancre la tige (6) dans le support (2) et une étape de solidarisation de la tête (7) et de la pièce d'assemblage (3) à l'aide d'au moins une vis de blocage (8A, 8B), caractérisé en ce que le trou (4) est conformé pour
20 réaliser une butée (9) pour la tête (7), ledit trou (4) étant également conformé et dimensionné pour que la tête (7), alors qu'elle vient en appui contre la butée (9), puisse être déplacée au sein du trou (4) selon un mouvement de translation sensiblement dans le plan de la section du trou (4), le trou (4) comprenant au moins un taraudage (4A, 4B, 4C)
25 dans lequel est destinée à être vissée la vis de blocage (8A, 8B), ladite étape de solidarisation de la tête (7) et de la pièce d'assemblage (3) comprenant le vissage de la vis de blocage (8A, 8B) dans ledit

taroudage (4A, 4B, 4C) pour que ladite vis de blocage (8A, 8B) appuie sur la tête (7) et presse ainsi cette dernière contre la butée (9).

14 - Procédé selon la revendication 13 caractérisé en ce qu'il comprend une étape de déplacement de la tête (7) relativement au trou (4), au cours de laquelle la tête (7) est déplacée relativement au trou (4) selon un mouvement de translation sensiblement dans le plan de la section du trou (4).

15 - Procédé selon la revendication 14 caractérisé en ce que l'étape de déplacement est effectuée après l'étape d'ancrage, par déplacement de la pièce d'assemblage (3) relativement au support (2).

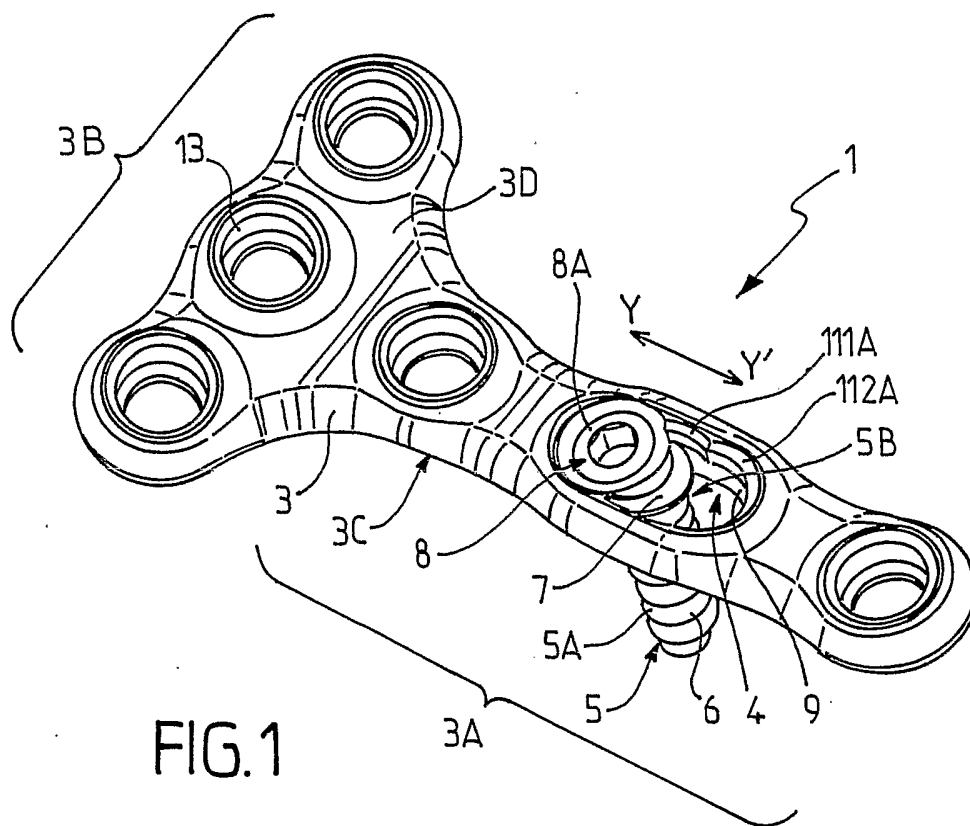


FIG. 1

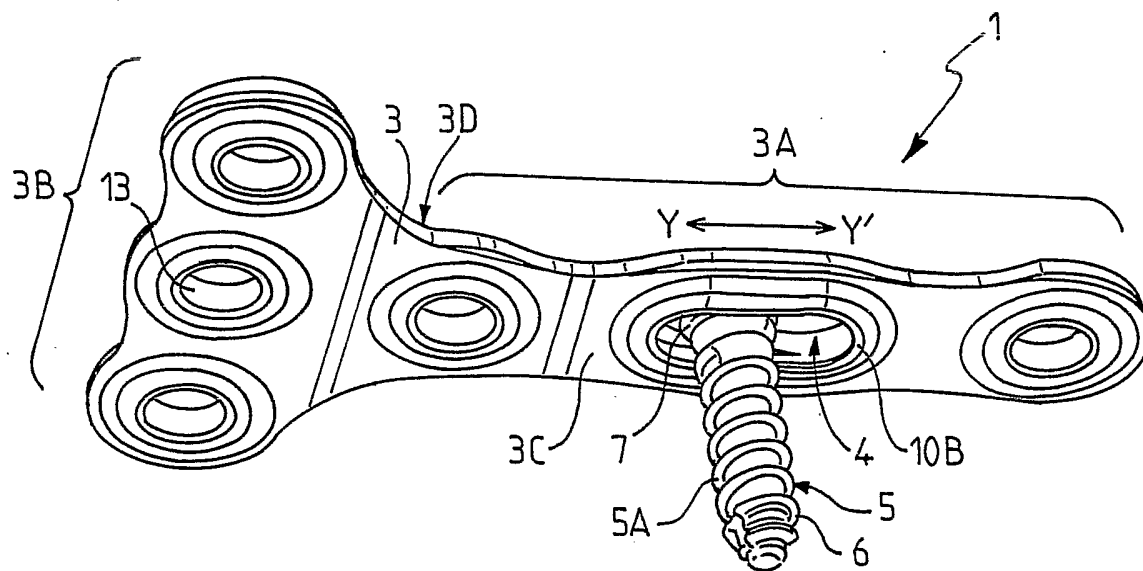


FIG. 2

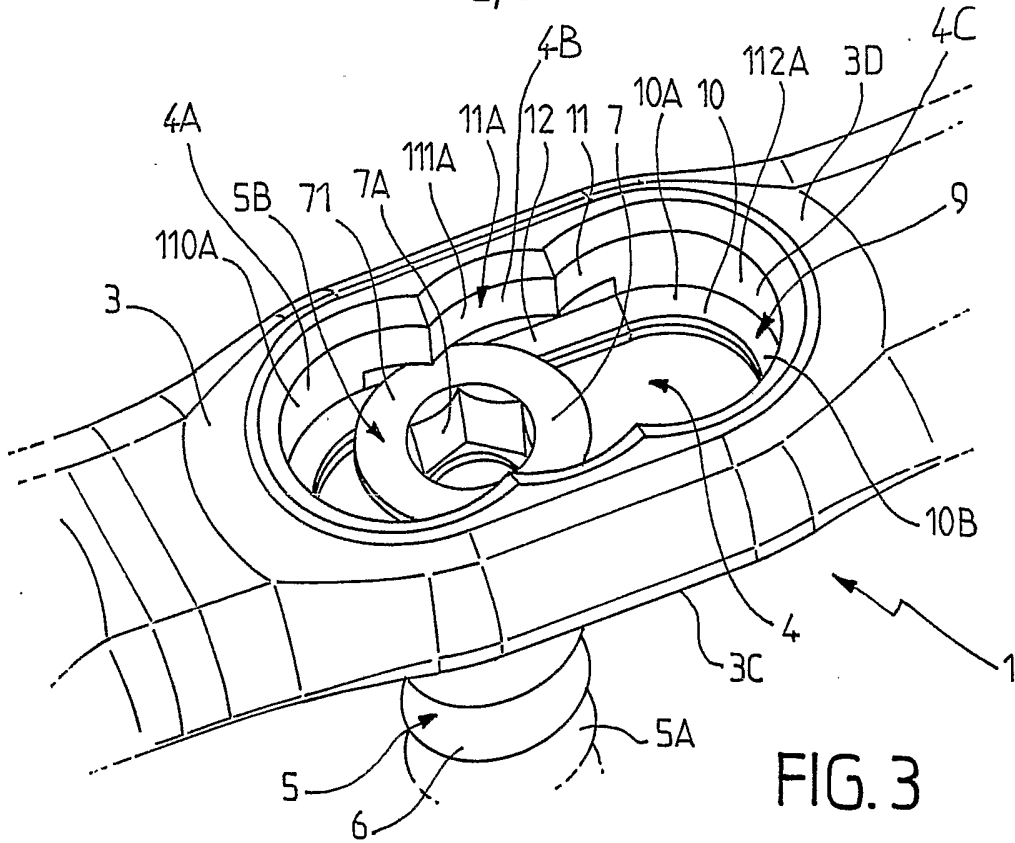


FIG. 3

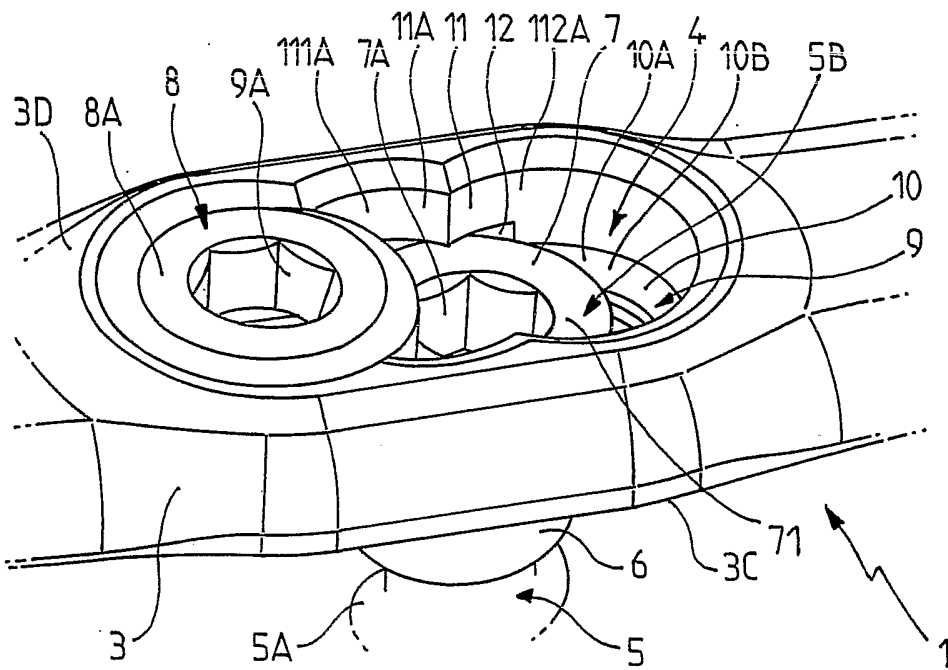


FIG. 4

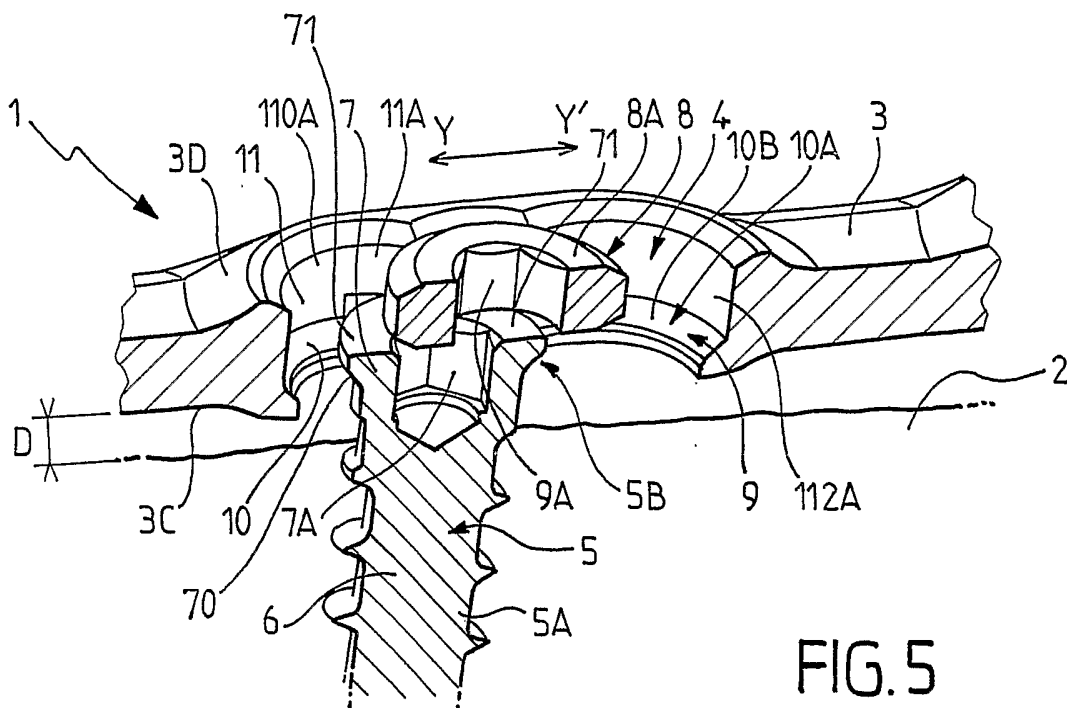


FIG. 5

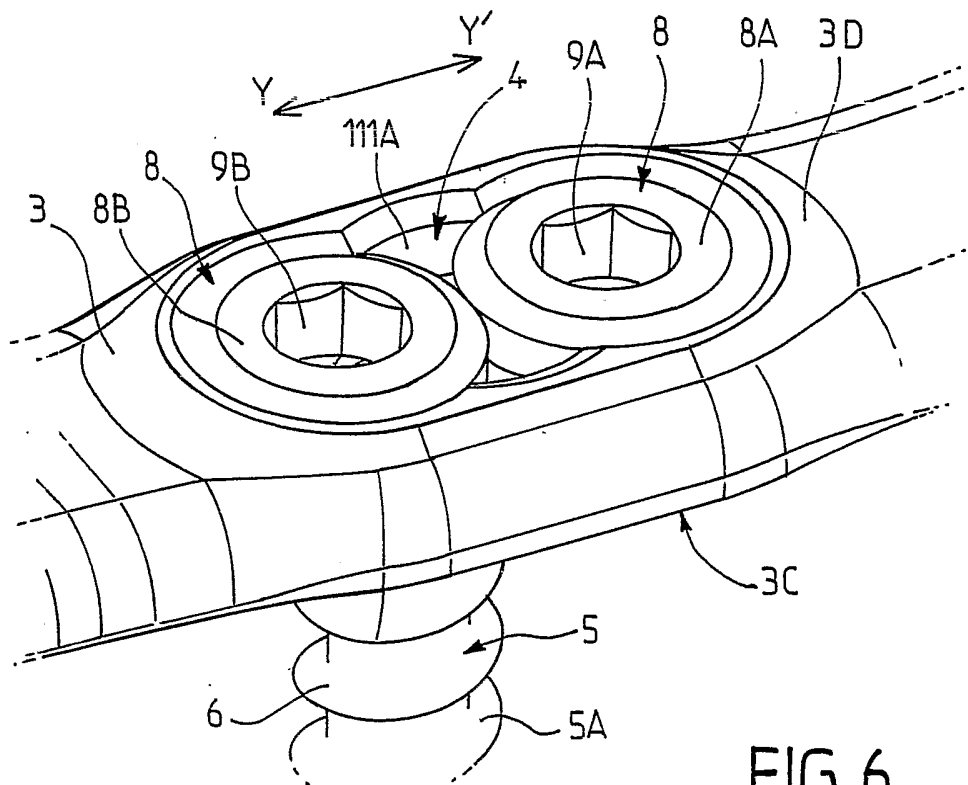


FIG. 6

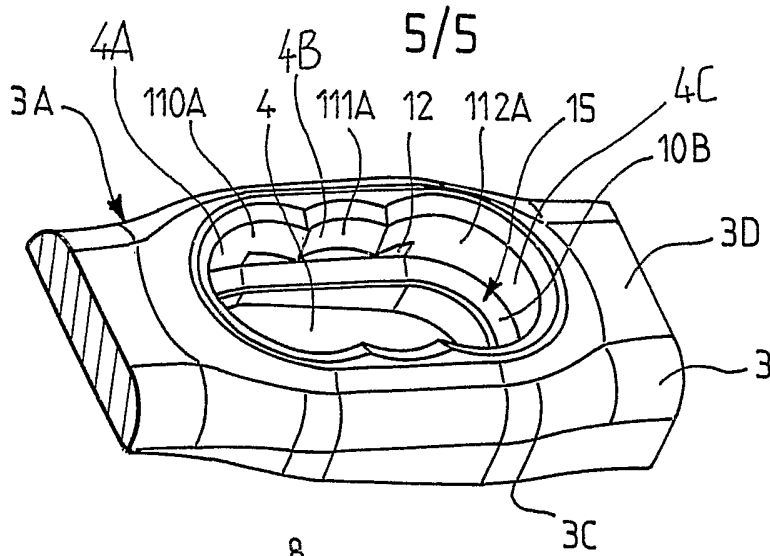


FIG. 9

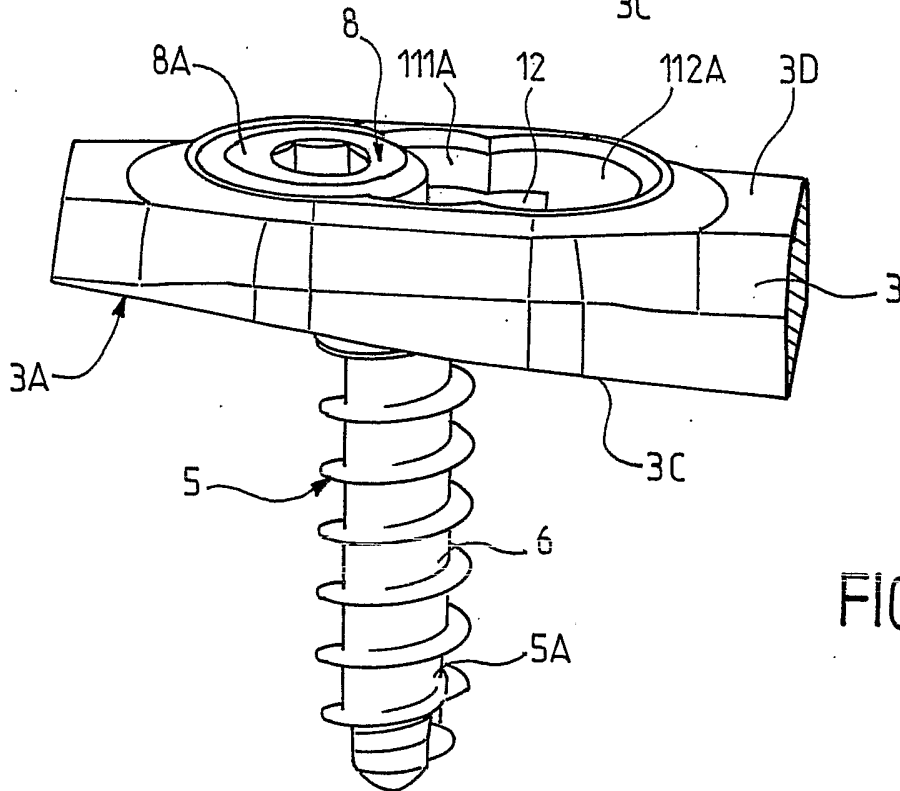


FIG. 10

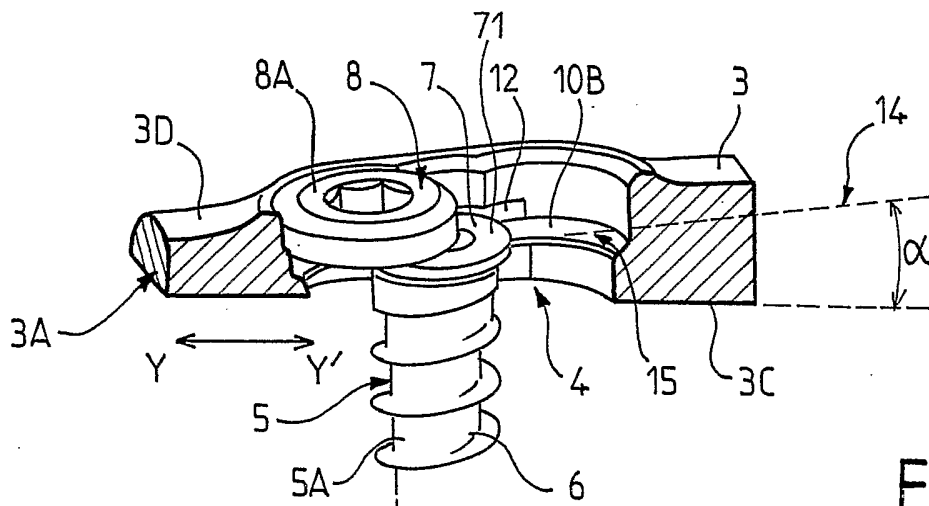


FIG. 11