

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 27.12.89.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 28.06.91 Bulletin 91/26.

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

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *HARDY Jean-Marie* — FR.

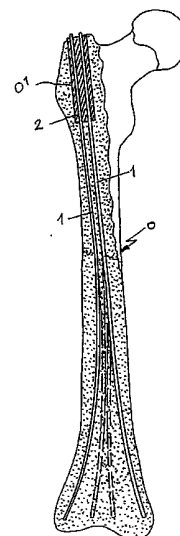
⑦② Inventeur(s) : *HARDY Jean-Marie.*

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : *Cabinet Charras.*

⑤④ Système d'enclouage centro-médullaire pour immobiliser une fracture d'un os.

⑤⑦ Le système d'enclouage centro-médullaire pour immobiliser une fracture d'un os est remarquable en ce qu'il comprend plusieurs tiges (1), avec capacité de déformation élastique réduite, aptes à être engagées séparément dans le canal médullaire de l'os, de haut en bas, à partir d'un orifice commun (01) formé dans la partie proximale de la tête de l'os, pour être dirigées en bouquet et coopérer avec une zone solide de l'extrémité inférieure dudit os; ledit orifice étant apte à recevoir un manchon d'accouplement (2) conformé pour permettre la réunion de chacune des tiges (1) avec capacité de déplacement en translation limitée desdites tiges, d'une manière séparée.



FR 2 656 212 - A1



Systeme d'enclouage centro-médullaire pour immobiliser une fracture d'un os.

On connait de nombreux systemes d'enclouage qui
5 mettent en oeuvre un implant glissé dans le canal médullaire de l'os en ayant pour but d'immobiliser une fracture pour faciliter sa consolidation. En outre, de nombreuses études ont démontré qu'un enclouage doit répondre et satisfaire aux conditions suivantes.

10

- l'enclouage doit être effectué, dans la mesure du possible, à foyer fermé et doit respecter au mieux toute la vascularisation.

- le clou doit permettre l'appui le plus rapidement
15 possible.

- le clou doit présenter une certaine élasticité en flexion et diamétralement pour s'adapter au mieux dans le canal médullaire.

20

Or il apparait que les systemes d'enclouage utilisés ne donnent pas entière satisfaction et présentent des inconvénients résultant de leur conception.

En effet, l'introduction du clou nécessite le plus souvent, le passage préalable d'un ou plusieurs alésoirs pour
25 calibrer le fût osseux en fonction du diamètre du clou, ce qui demande un certain temps. De plus, il en résulte une destruction de la vascularisation intra-osseuse génératrice de cal et source de saignement post-opératoire non négligeable.

Il est également nécessaire d'avoir un stock de
30 clous important de différents diamètres et longueur pour tenir compte des variations résultant de la morphologie. On conçoit que cela entraîne des coûts importants.

Un autre inconvénient résulte du fait que les
35 parois du canal de l'os en contact avec le clou, sont soumises

à une certaine pression. En outre, avec certains types de clous, les surfaces d'appui inférieures peuvent être relativement tranchantes.

Enfin, il apparaît que la réduction du foyer de fracture est souvent difficile à obtenir, notamment au niveau du fémur, étant donné que d'importantes masses musculaires entourent le fût osseux, empêchant sa manipulation directe. Le verrouillage du clou est souvent nécessaire et délicat à réaliser.

10

L'invention s'est fixée pour but de remédier à ces inconvénients.

Un des problèmes que se propose de résoudre l'invention est, d'une part, de respecter la vascularisation en supprimant la nécessité d'aléser le fût osseux et, d'autre part, d'assurer un enclouage à la fois souple et rigide.

Un tel problème est résolu en ce que le système d'enclouage comprend plusieurs tiges, avec capacité de déformation élastique réduite, aptes à être engagées séparément dans le canal médullaire de l'os, de haut en bas, à partir d'un orifice commun formé dans la partie proximale de la tête de l'os, pour être dirigées en bouquet et coopérer avec une zone solide de l'extrémité inférieure dudit os ; ledit orifice étant apte à recevoir un manchon d'accouplement conformé pour permettre la réunion de chacune des tiges avec capacité de déplacement en translation limitée desdites tiges, d'une manière séparée.

30

Un autre problème que se propose de résoudre l'invention est d'assurer un auto-verrouillage du système. Dans ce but, chacune des tiges est préformée de manière à délimiter une partie rectiligne coopérant avec le manchon et au moins une partie courbe coopérant avec le canal médullaire.

35

Chacune des tiges est exécutée dans une matière apte à être déformée au moment de son introduction, tout en ayant la capacité de retrouver, après leur introduction, son état initial.

5

Pour résoudre le problème posé d'avoir un système à la fois souple et rigide, le manchon présente sur la totalité de sa hauteur une série de trous verticaux débouchants et parallèles, pour le passage et la réunion des tiges.

10

Il apparait que le manchon assure une concentration des efforts encaissés par chaque tige, tandis que chacune d'elle, compte-tenu de son élasticité propre, subit les sollicitations du foyer de fracture.

15

Pour résoudre le problème d'éviter tout risque de migration vers le haut des tiges, la partie supérieure du manchon présente des agencements pour la fixation d'un organe faisant office de bouchon pour assurer le blocage en translation des tiges.

20

Un autre problème que se propose de résoudre l'invention est de tenir compte des pertes de substances osseuses. A cet égard, après fixation du bouchon sur le manchon, ledit bouchon laisse subsister un espace libre constituant une chambre de réserve pour le débordement éventuel des tiges en fonction de la perte de substance osseuse.

Dans certains cas, le bouchon présente une collerette pour être fixé dans la partie de l'os correspondante.

30

De même, le manchon présente des agencements pour sa fixation dans la partie correspondante de l'os.

Un autre problème que se propose de résoudre l'invention est de pouvoir diriger chaque tige pour l'implanter exactement ou il est nécessaire notamment au niveau du condyle

35

externe, du condyle interne, de l'échancrure postérieure et de la trochlée pour réaliser, dans ces conditions, un véritable trépied anti-rotatoire.

Un tel problème est résolu en ce que la partie 5 courbe est terminée par une partie curviligne plus accentuée et de longueur réduite, pour diriger la tige en fonction de son point d'implantation dans la partie inférieure de l'os.

De même, le manchon présente des moyens de repérage pour son orientation angulaire.

10

Un autre problème important que se propose de résoudre l'invention est de réaliser un enclouage universel tenant compte des différentes morphologies et de tous les types de fractures.

15

Pour résoudre ce problème, la longueur de chaque tige est identique et déterminée pour être supérieure à la plus grande longueur d'os considéré.

20

L'invention est exposée, ci-après plus en détail, à l'aide des dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe montrant une fracture immobilisée au moyen d'un système d'enclouage, selon 25 l'invention.

La figure 2 montre une forme de réalisation préférée de chacune des tiges faisant partie du système.

La figure 3 est à une échelle plus importante, une vue considérée selon la ligne 3.3 de la figure 1.

30

La figure 4 est à une échelle plus importante, une vue de dessous correspondant à la figure 1.

Les figures 5, 6 et 7 sont des vues partielles en coupe longitudinale, montrant différentes formes de réalisation du manchon d'accouplement.

35

Les figures 8 et 9 sont des vues partielles

montrant différentes formes de réalisation de l'extrémité des tiges.

La figure 10 est une vue de face d'une autre forme de réalisation du manchon.

5 La figure 11 est une vue partielle et en coupe montrant l'enclouage d'un os avec le manchon illustré à la figure 10.

La figure 12 est à une échelle plus importante, une vue en plan considérée selon la ligne 12.12 de la figure 11.

10 Les figures 13, 14, 15 et 16 sont des vues partielles en perspective montrant les principales faces d'impaction du système d'enclouage selon l'invention.

15 On voit figure 1, un os (O) dont le foyer de fracture a été immobilisé par le système d'enclouage exécuté selon l'invention. Dans ce but, le système comprend pour l'essentiel, plusieurs tiges (1) et un manchon d'accouplement (2).

20 Chacune des tiges (1) est déterminée pour être engagée dans le canal médullaire de l'os (O), de haut en bas, à partir d'un orifice commun (O1) formé dans la partie proximale de la tête de l'os (O). Les tiges sont engagées séparément par l'orifice (O1), en étant dirigées précisément, en bouquet,
25 pour coopérer avec une zone solide de l'extrémité inférieure de l'os considéré.

L'orifice (O1) est apte à recevoir le manchon d'accouplement (2) conformé, comme il sera indiqué dans la suite de la description, pour permettre la réunion de chacune
30 des tiges (1), tout en permettant leur déplacement relatif en translation d'une manière limitée.

Comme le montre la figure 2, chacune des tiges (1) est préformée de manière à délimiter une partie rectiligne (1a)
35 prolongée par une partie curviligne (1b) formée elle-même par

une partie courbe (1b1) de large rayon de courbure et une partie d'extrémité (1b2) de courbure plus accentuée. La partie curviligne (1b1-1b2) de chaque tige permet de la diriger pour l'implanter très exactement à l'endroit considéré, à savoir, 5 par exemple, le condyle externe, le condyle interne, l'échancrure postérieure et la trochlée, de manière à réaliser un véritable trépied anti-rotatoire (figure 4). A noter que la partie d'extrémité (1b2) présente en bout une forme sphérique (figure 9) ou en spatule (figure 8). La partie rectiligne (1a) 10 de chaque tige est destinée à coopérer avec les agencements du manchon (2).

En outre, chaque tige (1) est exécutée dans une matière apte à être déformée par élasticité au moment de son introduction par l'orifice (O1), tout en ayant la capacité de 15 retrouver, après son introduction, son état initial. Avantageusement, les tiges sont réalisées dans un acier avec capacité de déformation élastique limitée du type Z 2 CND 17-13 écroui à 1440 MPa d'élasticité. Bien évidemment, cet exemple est donné à titre indicatif, nullement limitatif.

20 D'une manière importante, la longueur totale (L) de chaque tige est identique et déterminée pour être supérieure à la plus grande longueur d'os considéré. A titre indicatif, cette longueur (L) est de l'ordre de 60 cm. On verra dans la suite de la description, que la partie rectiligne de la tige 25 pourra apparaître en débordement du manchon. Il suffira, dans ce cas, de sectionner la partie débordante des tiges, par rapport à l'extrémité terminale du manchon (2). On obtient donc un enclouage sur mesure.

30 Le manchon (2) présente sur la totalité de sa hauteur, une série de trous verticaux débouchants et parallèles (2a), pour le passage et la réunion des tiges (1). Le diamètre des trous (2a) est déterminé pour permettre le libre coulisement de chacune des tiges (figures 1 et 3). 35 Avantageusement, les trous sont régulièrement répartis sur une

circonférence en étant situés à proximité du bord circulaire du manchon. Les trous (2a) sont de manière préférée, mais non limitative, au nombre de quatre.

Il apparaît donc que le manchon (2) a pour effet
5 d'assurer une concentration des efforts encaissés par chaque tige, tandis que chacune d'elles, compte-tenu de son élasticité propre, est apte à subir les sollicitations du foyer de fracture. L'ensemble fourreau (2) - tige (1), se comporte donc
10 comme un véritable système dynamique s'adaptant aux différentes situations imposées par les sollicitations au niveau du foyer de fracture.

A noter, comme le montrent notamment les figures
10, 11 et 12, que le manchon (2) peut être lui-même fixé à
15 l'os, après son introduction dans l'orifice (O1). Dans ces conditions, le montage réalisé est parfaitement stable, aucun déplacement longitudinal de l'os par rapport au système d'enclouage est possible, interdisant toute rotation au niveau
20 du foyer de fracture. Par exemple, le manchon (2) peut présenter des oreilles latérales (2b) pour l'introduction d'organes de fixation du type vis (3) (figure 11). Dans ce cas, l'orifice d'introduction des tiges (O1) destiné à recevoir le manchon (2), est usiné pour permettre le passage des oreilles de fixation (figure 12).

25 A titre indicatif, le manchon (2) peut-être exécuté en métal du type inox 316, ou titane TA 6V ELI. De même, sa surface extérieure peut-être lisse ou rainurée. A noter que le manchon (2) présente des agencements, tels que des encoches (2c) aptes à permettre le repérage de l'orientation angulaire
30 dudit manchon. La longueur du manchon peut varier, à titre indicatif, de 40 à 100 mm.

Comme le montrent notamment les figures 5, 6 et 7,
on prévoit d'équiper la partie supérieure du manchon, d'un
35 organe apte à assurer le blocage en translation des tiges (1)

en interdisant ou en limitant, dans ces conditions, l'éventuel déplacement vers le haut, à l'extérieur du manchon, desdites tiges. Dans l'exemple de la figure 5, l'organe obturateur est constitué par une rondelle (4) fixée par vis notamment, dans la
5 partie centrale du manchon (2). Aux figures 6 et 7, l'organe obturateur est constitué par un bouchon (5), qui peut être vissé à l'extrémité supérieure du manchon (2). Le bouchon (5) peut présenter une collerette débordante (5a) pour l'engagement de vis de fixation, de manière à rendre solidaire l'ensemble du
10 manchon et du capuchon de la partie correspondante de l'os, au niveau du grand trochanter.

On prévoit également d'adapter l'organe obturateur (4) ou (5) sur le manchon, de manière à laisser subsister un espace libre (e), constituant une chambre de réserve pour le
15 logement de la partie débordante des tiges, au fur et à mesure de la perte de substance osseuse. A noter que l'organe obturateur, quelle que soit sa forme de réalisation, peut permettre l'extraction du manchon.

20 On se réfère maintenant, aux figures 13, 14, 15 et 16, montrant schématiquement, une technique de pose du système d'enclouage selon l'invention :

- on procède d'une manière connue, à l'incision de
25 l'os au niveau du grand trochanter.

- on réalise à ce niveau, le trou (O1) pour l'introduction des tiges (1) et le logement du fourreau (2) (figure 13).

30 - on introduit par le trou (O1), une broche réductrice de tout type connu et approprié, de manière à réduire la fracture pour aligner les deux fragments de l'os considéré, résultant de ladite fracture. A noter que l'on peut
35 utiliser un levier de réduction, conformé pour s'adapter sur la

broche réductrice et se bloquer dans le fût supérieur du canal médullaire, de manière à le manipuler et l'ajuster par rapport au fût inférieur, permettant dans ces conditions, le passage d'une manière plus aisée de la broche réductrice au niveau du
5 foyer de fracture. Un tel ancillaire n'est pas décrit en détail, car parfaitement connu par un homme du métier.

- on introduit ensuite, séparément, chacune des tiges (1) par l'orifice (01), de manière à les diriger comme
10 indiqué précédemment, c'est-à-dire, en vue de leur implantation au niveau notamment, du condyle externe, du condyle interne, de l'échancrure postérieure et de la trochlée, en réalisant un trépied anti-rotatoire (figure 14). Pour l'orientation des tiges, on peut utiliser d'une manière connue, un amplificateur
15 de brillance.

- on introduit et on positionne le manchon (2) dans l'orifice (01) (figure 15).

20 - on sectionne par tout moyen connu et approprié, telle que pince coupante, la partie débordante des tiges (1) (figure 16).

- on équipe le manchon (2) de l'organe obturateur
25 (4) ou (5).

- on assure éventuellement la fixation du manchon au moyen de vis engagées dans les oreilles (2c), par exemple.

30 - on procède à la fermeture cutanée.

Les avantages ressortent bien de la description, on souligne et on rappelle en particulier :

le manchon permet la concentration des forces de chacune des tiges, lesquelles continuent à agir séparément, de sorte que l'ensemble constitue un système d'enclouage à la fois rigide et élastique.

5 # l'auto-verrouillage inférieur en constituant un trépied anti-rotatoire.

respect de la vascularisation à l'intérieur de l'os.

10 # réalisation d'un ensemble d'enclouage sur mesure, compte-tenu de l'adaptation des tiges à la longueur de l'os considéré.

possibilité de constituer une chambre de réserve entre l'extrémité supérieure du manchon et l'organe obturateur pour permettre la migration éventuelle vers le haut des tiges, 15 compte-tenu de la perte de substance osseuse.

20

25

30

35

R E V E N D I C A T I O N S

-1- Système d'enclouage centro-médullaire caractérisé en ce
5 qu'il comprend plusieurs tiges (1), avec capacité de
déformation élastique réduite, aptes à être engagées
séparément dans le canal médullaire de l'os, de haut en bas, à
partir d'un orifice commun (O1) formé dans la partie proximale
de la tête de l'os, pour être dirigées en bouquet et coopérer
10 avec une zone solide de l'extrémité inférieure dudit os ; ledit
orifice étant apte à recevoir un manchon d'accouplement (2)
conformé pour permettre la réunion de chacune des tiges (1)
avec capacité de déplacement en translation limitée desdites
tiges, d'une manière séparée.

15

-2- Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que
chacune des tiges (1) est préformée de manière à délimiter une
partie rectiligne (1a) coopérant avec le manchon et au moins
une partie courbe (1b) coopérant avec le canal médullaire.

20

-3- Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que
chacune des tiges (1) est exécutée dans une matière apte à
être déformée au moment de son introduction, tout en ayant la
capacité de retrouver, après son introduction, son état
25 initial.

-4- Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le
manchon (2) présente sur la totalité de sa hauteur une série
de trous verticaux débouchants et parallèles (2a), pour le
30 passage et la réunion des tiges (1).

-5- Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que la
partie supérieure du manchon (2) présente des agencements pour
la fixation d'un organe (4)-(5) faisant office de bouchon pour
35 assurer le blocage en translation des tiges (1).

-6- Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que le bouchon (5) présente une collerette (5a) pour être fixé dans la partie de l'os correspondante.

5 -7- Système selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce qu'après fixation du bouchon (5) sur le manchon (2), ledit bouchon laisse subsister un espace libre (e) constituant une chambre de réserve pour le débordement éventuel des tiges (1) en fonction de la perte de substance
10 osseuse.

-8- Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que les trous (2a) du manchon sont régulièrement répartis sur une circonférence.

15

-9- Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le manchon (2) présente des moyens de repérage (2c) pour son orientation angulaire.

20-10- Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le manchon (2) présente des agencements (2b) pour sa fixation dans la partie correspondante de l'os.

-11- Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que la
25 partie courbe (1b) est terminée par une partie curviligne plus accentuée et de longueur réduite, pour diriger la tige en fonction de son point d'implantation dans la partie inférieure de l'os.

30-12- Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la longueur de chaque tige (1) est identique et déterminée pour être supérieure à la plus grande longueur d'os considéré.

35

FIG.1

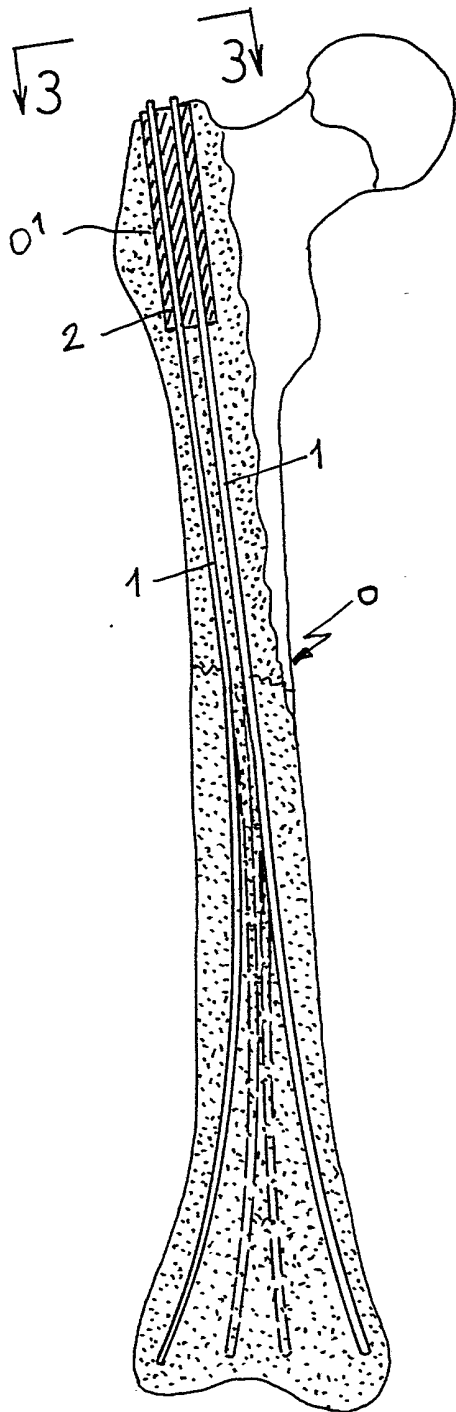


FIG.3

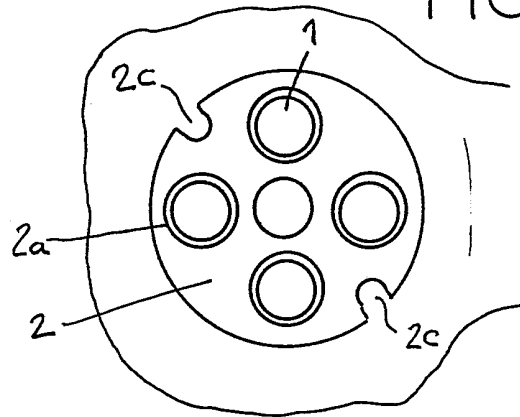


FIG.2

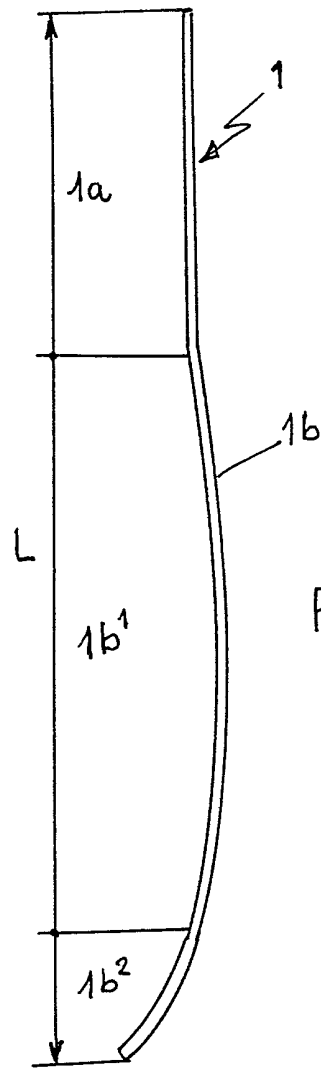


FIG. 8

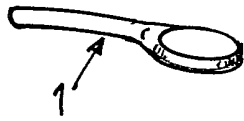


FIG. 9

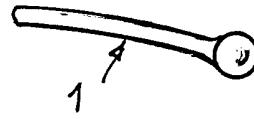


FIG. 4

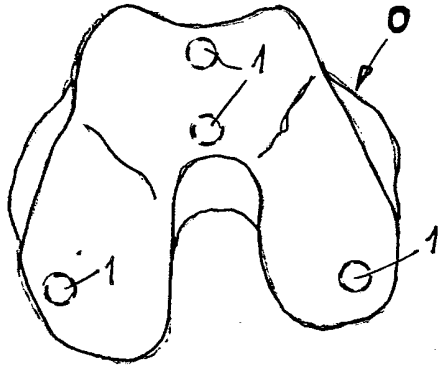


FIG. 5

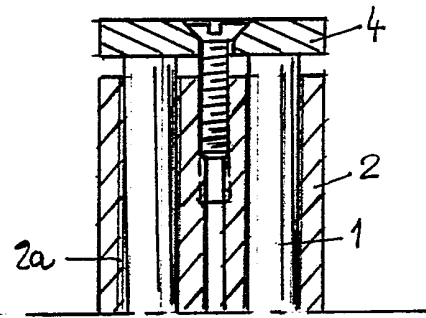


FIG. 6

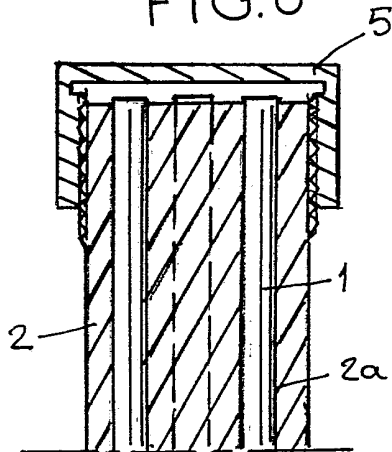


FIG. 7

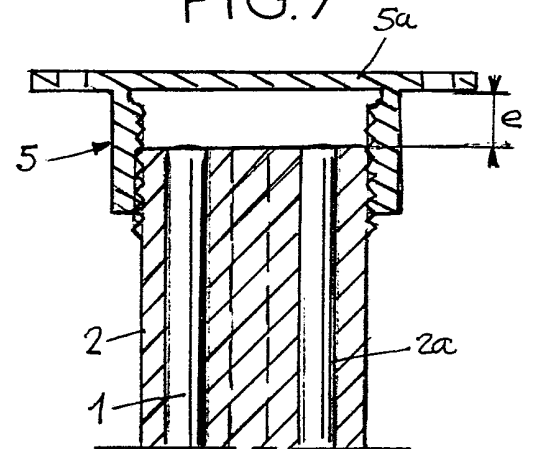


FIG.10

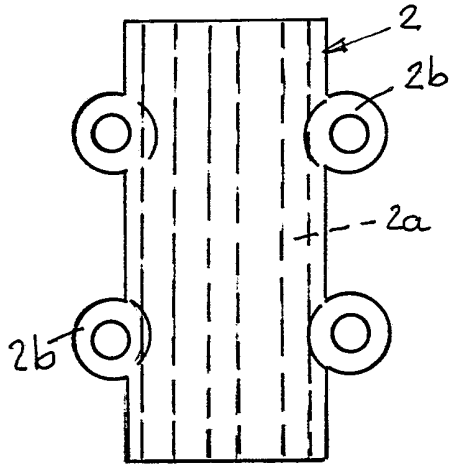


FIG.12

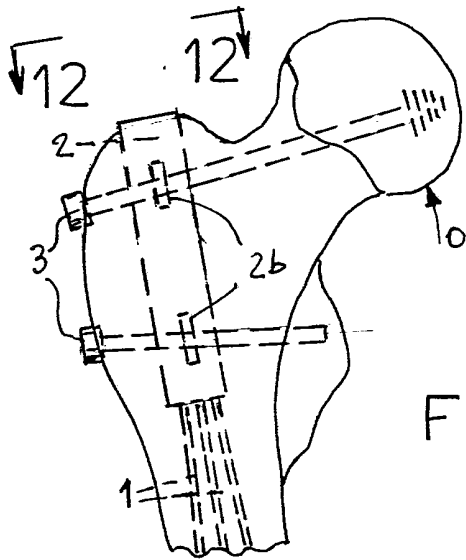
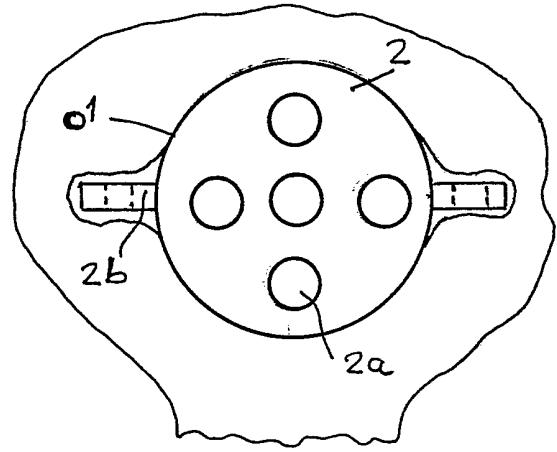


FIG.11

FIG.13

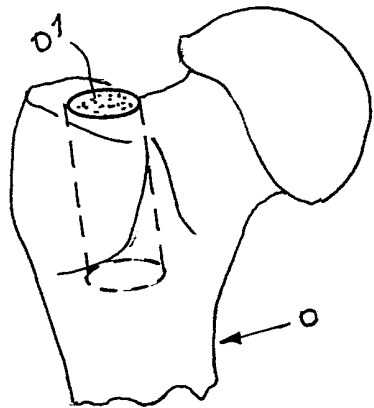


FIG.14

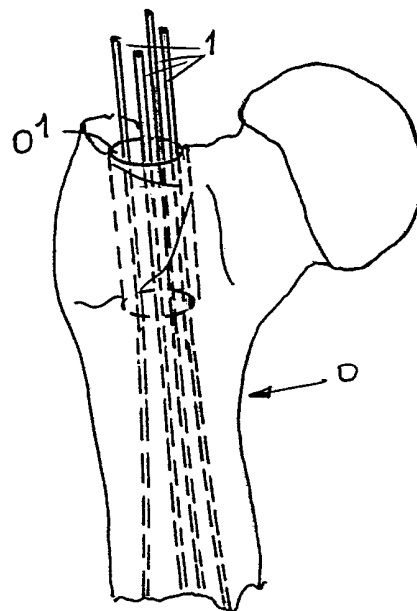


FIG.15

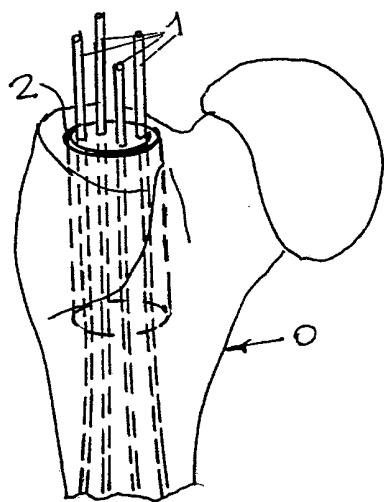
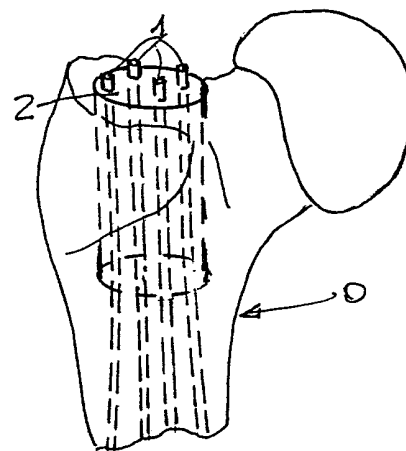


FIG.16



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FR 8917541
FA 436428

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-C- 923 085 (E. POHL) * le document en entier *	1-3
A	---	4,5,8
Y	EP-A-0 094 489 (HOWMEDICA INTERNATIONAL, INC.) * revendication 1; figure 1 *	1-3,5,6,10
Y	WO-A-8 101 647 (H.G. ENDER) * revendications 1,2,9,12; figures 1-7 *	1-3,5,6,10
A	US-A-4 169 470 (J. ENDER et al.) * revendication 1; colonne 6, lignes 33-44; figure 4 *	1-3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A 61 B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
10-09-1990		PAPA E. R.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)