

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 25.06.93.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 30.12.94 Bulletin 94/52.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *Société anonyme dite: IMPLANTS
INDUSTRIES — FR, BOLZE Jean-Marie — FR et
PERSIKOFF René — FR.*

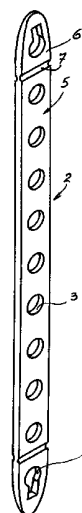
⑦② Inventeur(s) : Bolze Jean-Marie et Persikoff René.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Germain et Maureau.

⑤④ Plaque d'ostéosynthèse.

⑤⑦ Cette plaque est réalisée dans un alliage métallique
qui, ayant un module d'élasticité proche de celui de l'os, a
une épaisseur comprise entre 3,5 et 4,5 mm et comporte
des extrémités (6) amincies en biseau.



"Plaque d'ostéosynthèse"

L'invention est relative à une plaque d'ostéosynthèse destinée au traitement chirurgical des fractures.

5 Elle concerne donc les plaques se disposant longitudinalement de part et d'autre de la zone de la fracture et dont la fixation est assurée par des vis transversales dont les tiges traversent des perçages ménagés dans la plaque et se vissent dans la corticale, traversent l'os spongieux, se vissent dans la corticale opposée ou dans un autre élément de prothèse.

10 Les plaques d'ostéosynthèse actuelles possèdent une très importante rigidité sur toute leur longueur et présentent à la pose et à l'usage de nombreux inconvénients.

La rigidité du montage est telle que, au moins dans la partie centrale de la plaque, c'est à dire au foyer de la fracture, les fragments osseux ne viennent pas en contact étroit avec cette plaque et voire même ne sont pas
15 comprimés. Ils forment ainsi un écart interfragmentaire qui peut ne pas se combler dans le temps et retarder la consolidation, ou conduire à une pseudarthrose.

La rigidité de la plaque sur toute la longueur engendre, au niveau de ses extrémités, une discontinuité brutale en ce qui concerne l'élasticité globale
20 du montage. Cette discontinuité est un facteur de rupture de l'os à ces endroits.

Enfin, la rigidité de la plaque l'empêche d'amortir les différentes contraintes que le montage reçoit, en flexion, en rotation axiale et en compression, ce qui favorise la formation d'efforts de cisaillement entre la plaque et les têtes de vis, assurant sa fixation. Ces efforts provoquent le
25 dévissage des vis, de sorte que, si la consolidation osseuse n'est pas acquise quelques mois après la pose de la plaque, le montage devient inopérant et nécessite une nouvelle intervention pour être remis en état.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en fournissant une plaque à élasticité variable procurant une ostéosynthèse
30 dynamique. Cette plaque est réalisée dans un alliage métallique qui, ayant un module d'élasticité proche de celui de l'os, a une épaisseur comprise entre 3,5 et 4,5 mm et comporte des extrémités amincies en biseau.

Grâce à sa structure et à sa forme, cette plaque présente une possibilité de déformation élastique qui va en croissant depuis sa partie
35 centrale vers chacune de ses extrémités.

Dans une forme d'exécution de l'invention, chaque extrémité amincie comporte, au niveau de son raccordement avec le corps, au moins une rainure transversale débouchant de l'une de ses grandes faces et comportant un fond

arrondi.

Cet agencement, rendant encore plus souples les extrémités en leur donnant une élasticité proche de celle de l'os, permet de réduire considérablement la discontinuité plaque-os, et de supprimer tout risque de rupture de l'os.

Par ailleurs, l'élasticité variable de la plaque procure un effet amortisseur limitant le déserrage des vis.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé, représentant à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de cette plaque.

Figure 1 est une vue en perspective montrant une forme de réalisation de cette plaque,

Figure 2 est une vue partielle en coupe transversale montrant, à échelle agrandie, l'une des extrémités de la plaque,

Figure 3 est une vue schématique en coupe transversale représentant une plaque lorsqu'elle est mise en place sur un foyer de fracture,

Figure 4 est une vue en coupe suivant IV-IV de figure 3.

Dans ce dessin, la référence numérique 2 désigne la plaque d'ostéosynthèse qui, de façon connue, est rectiligne et est traversée de part en part par des perçages 3. Dans la forme d'exécution représentée, ces perçages sont alignés mais il est évident qu'ils peuvent être aussi disposés en quinconce. Les perçages extrêmes 3 forment deux boutonnières pour coopérer avec les moyens d'accrochage d'un outil de pose, et par exemple, d'un clavier compression.

Selon l'invention, cette plaque est réalisée dans un alliage métallique ayant un module d'élasticité proche de celui de l'os, et en particulier dans un alliage de titane, de type TA6V comportant 90 % de titane, 6 % d'aluminium et 4 % de vanadium, ayant un module d'élasticité de l'ordre de 11 000 daN/mm². Après forgeage et usinage, cet alliage est soumis à une opération d'hypertrempe. L'épaisseur e de cette plaque, mesurée dans sa partie centrale, comme montré à la figure 2, est comprise entre 3,5 et 4,5 mm.

A chacune de ses extrémités, la plaque est amincie en biseau, c'est à dire comporte au moins, du côté de sa face externe 5, une face pentue 6 réduisant son épaisseur et augmentant localement son élasticité. Avantageusement, la face pentue 6, ou chacune des faces pentues, se raccorde à la face externe 5 du corps de la plaque par l'intermédiaire d'une gorge transversale 7 à fond arrondi. Une telle gorge augmente considérablement l'élasticité de chacune des extrémités de la plaque qui possède ainsi localement

une élasticité très voisine de celle de l'os. Cet agencement supprime donc toute discontinuité entre la plaque et l'os et évite des fractures d'os au niveau des extrémités de la plaque.

5 Cette plaque comporte au moins sur sa face concave 8, destinée à venir en contact avec l'os, un revêtement 16 en matériau augmentant sa rugosité et favorisant l'ostéogénèse, tels que titane poreux, alumine, céramique, hydroxy-apatite. Avec ce revêtement, la plaque colle littéralement à l'os avant vissage. En outre, cette adhérence diminue par trois les contraintes en cisaillement subi par les vis et évite les dévissages intempestifs.

10 Comme montré à la figure 2, lorsque les alésages 3, ménagés dans la plaque, comportent des cuvettes coniques 9 pour les têtes de vis 15, ces cuvettes sont recouvertes par une couche 10 d'un matériau compressible et à fort coefficient de glissement tels que du polytétrafluoréthylène. Cette couche favorise le glissement des têtes de vis dans leur logement, donc leur serrage, et
15 joue un rôle de matériau amortisseur s'ajoutant à l'amortissement dynamique procuré par l'élasticité de la plaque.

L'élasticité de la plaque évite l'amincissement de la corticale diaphysaire contre laquelle elle est plaquée, corticale gardant une meilleure densité minérale.

20 La flexibilité variable de la plaque diminue considérablement la concentration des contraintes entre les extrémités de la plaque et la diaphyse et supprime tout risque de rupture de l'os.

Enfin, par son grand module d'élasticité, cette plaque joue un rôle d'amortisseur, ce qui réduit les contraintes exercées sur les vis 15 et limite les
25 risques de déserrage de ces vis.

La figure 3 montre que, grâce à son élasticité, la plaque peut, au niveau du foyer de fracture 11, être amenée au contact de la corticale 12 pour épouser au maximum cette dernière et soulager ainsi la corticale opposée. Ce montage favorise l'ostéogénèse au niveau du foyer et permet de réduire
30 considérablement le temps de consolidation osseuse. Dans la forme d'exécution représentée à la figure 3, les extrémités de la plaque sont liées, pour celle supérieure à une prothèse de hanche 13, et pour celle inférieure à la tige fémorale 14 d'une prothèse de genou, mais il est évident que cette plaque peut être utilisée avec des fragments osseux sans coopérer avec un autre élément de
35 prothèse.

Cette plaque à élasticité variable autorise la mise en charge précoce du membre opéré, réalisant ainsi une ostéosynthèse dynamique, diminuant la durée de l'incapacité fonctionnelle du patient et favorisant la formation du cal

osseux, sans risque pour le montage de l'ostéosynthèse ainsi réalisée, en raison de ses effets d'amortissement au niveau du foyer de fracture.

REVENDICATIONS

1. Plaque d'ostéosynthèse du type traversée par des logements (3) pour le passage de vis de fixation, **caractérisée en ce qu'elle** est réalisée dans un alliage métallique qui, ayant un module d'élasticité proche de celui de l'os, a
5 une épaisseur comprise entre 3,5 et 4,5 mm et comporte des extrémités (6) amincies en biseau.
2. Plaque selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque extrémité amincie (6) comporte, au niveau de son raccordement avec le corps, au moins une rainure transversale (7) débouchant de l'une de ses grandes faces
10 et comportant un fond arrondi.
3. Plaque selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce qu'elle** est réalisée dans un alliage comprenant 90 % de titane, 6 % d'aluminium et 4 % de vanadium, cet alliage étant soumis, après forgeage et usinage, à une opération d'hypertrempe.
- 15 4. Plaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** chacune des cuvettes coniques (9) de réception des têtes de vis de fixation (15) est recouverte par une couche (10) d'un matériau compressible, constituant amortisseur.
- 20 5. Plaque selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le matériau compressible est du polytétrafluoréthylène.

FIG.1

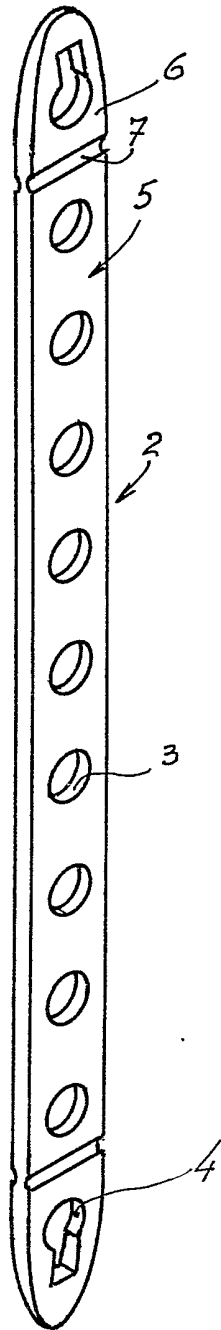


FIG. 2

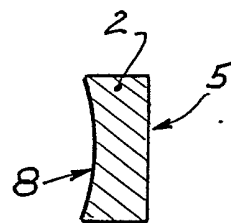
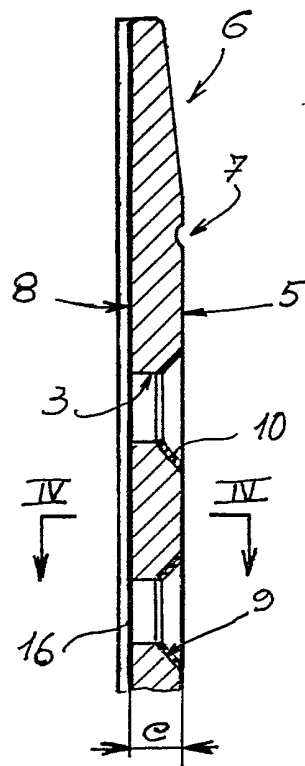
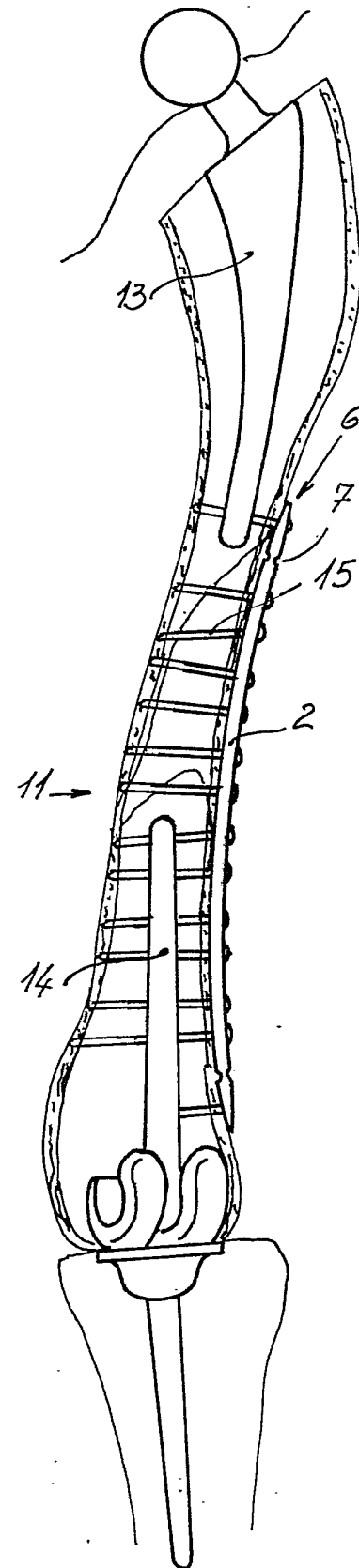


FIG.4

FIG.3



INSTITUT NATIONAL

de la
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
nationalFA 487620
FR 9308092

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A-2 412 300 (SEROLE) * page 2, ligne 16 - ligne 23 * * page 3, ligne 24 - page 4, ligne 12 * ---	1
A	DE-C-38 03 435 (ETHICON) * colonne 2, ligne 68 - colonne 3, ligne 4; figure 2 * ---	1,2
A	FR-A-2 637 494 (LEGRE) * revendications 1,10 * ---	1,3
A	DE-A-20 13 968 (THE METHODIST HOSPITAL) * revendications 1-8; figures 3,4,5 * ---	1,4
A	WO-A-89 09037 (THE TRUSTEES OF COLUMBIA UNIVERSITY) * abrégé; figures 3,4 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
21 Février 1994		Monne, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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		