

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.02.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.08.01 Bulletin 01/35.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : GROUPE LEPINE Société anonyme
— FR.

72 Inventeur(s) : CAROTENUTO FRANCOIS, CHAMBAUD DENIS, CHARPENET REMY, COUETTE PHILIPPE, DESBONNETS PIERRE, GIBOIN PATRICK, LOUSTAU CHRISTIAN, NEGRE JEAN, NORMAND XAVIER, PAILLOT JEAN MARIE, PILON FRANCOIS, PINCON JEAN LOUIS, PRUDHON JEAN LOUIS et RAGOT JEAN MARIE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

54 PROTHESE TOTALE DE GENOU, DU TYPE DIT "POSTERO-STABILISEE".

57 Cette prothèse (1) comprend un implant fémoral (2) à trois condyles (5, 6), un implant tibial (3), et un plateau méniscal (4) pivotant.

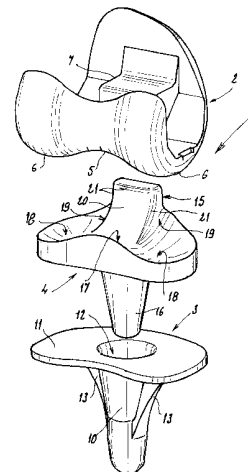
Selon l'invention,

- l'éperon (15) de postéro-stabilisation s'interrompt sensiblement à la moitié du plateau méniscal (4) dans le sens antéro-postérieur;

- la partie postérieure du plateau méniscal (4) présente, vue dans le plan sagittal, une zone médiane (17) arrondie et convexe, destinée à recevoir le condyle central (5), deux zones latérales (18) arrondies et concaves, destinées à recevoir les condyles latéraux (6), et des zones intermédiaires d'inflexion, dans lesquelles cette zone médiane (17) et ces zones latérales se raccordent les unes aux autres de manière progressive et continue;

- les condyles (5, 6) de l'implant fémoral (2) présentent, dans leurs parties postérieures, une forme congruente à celle de la partie postérieure du plateau méniscal (4); et

- la cage (7) destinée à recevoir l'éperon (15) présente, dans le plan sagittal, une dimension supérieure à celle de cet éperon (15) dans ce même plan.



La présente invention concerne une prothèse totale de genou, du type dit "postéro-stabilisée".

Les prothèses de ce type sont bien connues entre elles-mêmes.

Une telle prothèse comprend :

- 5 - un implant fémoral présentant une cavité médiane qui délimite une surface de butée de postéro-stabilisation ;
- un implant tibial, et
- un plateau méniscal qui présente un éperon de postéro-stabilisation au niveau de sa partie antérieure, propre à coopérer avec ladite
- 10 surface de butée pour assurer la postéro-stabilisation de la prothèse.

Il est en particulier connu une prothèse de genou "postéro-stabilisée" dans laquelle :

- l'implant fémoral comprend trois condyles, à savoir un condyle central et deux condyles latéraux ;
- 15 - l'implant tibial présente un puits cylindrique débouchant dans sa face supérieure, et
- le plateau méniscal présente une portée au niveau de sa partie postérieure, servant de palier au condyle central de l'implant fémoral, et un pion cylindrique faisant saillie de sa face inférieure, propre à être reçu à
- 20 pivotement dans le puits de l'implant tibial.

Dans cette prothèse, de même que sur l'ensemble des prothèses connues, le plateau méniscal présente une nervure médiane antéro-postérieure délimitée par des flancs latéraux sensiblement verticaux, qui forme ledit éperon et ladite portée. L'implant fémoral présente quant à lui

25 ladite cavité médiane, qui est allongée dans la direction antéro-postérieure et qui est conformée pour recevoir ladite nervure sans jeu latéral ou avec un faible jeu latéral.

Les prothèses existantes s'avèrent ne pas être optimales quant à la résistance du plateau méniscal à l'usure. En particulier, sur certaines

30 prothèses, l'emboîtement de ladite nervure dans ladite cavité ne permet pas les mouvements anatomiques dits de "lift-off", c'est-à-dire la possibilité de léger pivotement du tibia par rapport au fémur dans le plan sagittal, autour d'un axe antéro-postérieur. Sur d'autres prothèses, ce mouvement est possible mais moyennant un échappement forcé de l'implant fémoral par

35 rapport à la nervure. Cet échappement tend non seulement à user les bords supérieurs de la nervure mais également à exercer sur celle-ci des

contraintes de torsion favorisant l'apparition de fissures dans matériau constitutif du plateau, en général du polyéthylène, le long de la base des flancs de la nervure. Ces contraintes conduisent également à augmenter les fissures existantes, générées par les sollicitations qui s'exercent

5 latéralement sur la prothèse.

Il en résulte une détérioration précoce du plateau méniscal, une diffusion dans l'organisme de débris de polyéthylène, et/ou des sollicitations répétées exercées sur les ancrages osseux des implants fémoral et tibial, qui peuvent conduire à l'affaiblissement de ces ancrages,

10 jusqu'au risque de descellement.

La présente invention vise à remédier à cet inconvénient fondamental.

La prothèse qu'elle concerne est du type précité, à trois condyles et à plateau méniscal pivotant.

15 Selon l'invention,

- l'éperon de postéro-stabilisation s'interrompt sensiblement à la moitié du plateau méniscal dans le sens antéro-postérieur ;

- la partie postérieure du plateau méniscal présente, vue dans le plan sagittal, une zone médiane arrondie et convexe, destinée à recevoir le

20 condyle central, deux zones latérales arrondies et concaves, destinées à recevoir les condyles latéraux, et des zones intermédiaires d'inflexion, dans lesquelles cette zone médiane et ces zones latérales se raccordent les unes aux autres de manière progressive et continue ;

- les condyles de l'implant fémoral présentent, dans leurs parties

25 postérieures, une forme congruente à celle de la partie postérieure du plateau méniscal, le condyle central étant arrondi et concave tandis que les condyles latéraux sont arrondis et convexes, et se raccordent au condyle central par des zones intermédiaires d'inflexion, de manière progressive et continue ; et

30 - la cage présente, dans le plan sagittal, une dimension supérieure à celle de l'éperon dans ce même plan.

Ainsi, dans la prothèse selon l'invention, le plateau méniscal est dépourvu de nervure antéro-postérieure ; il comprend seulement l'éperon de postéro-stabilisation sur sa moitié antérieure et ladite zone médiane sur sa

35 moitié postérieure ; cette zone médiane est raccordée de manière

progressive et continue aux zones latérales concaves destinées à recevoir les condyles latéraux.

L'implant fémoral comprend quant à lui, dans sa partie antérieure, une cage permettant un débattement de l'éperon dans un plan sagittal, en pivotement du tibia par rapport au fémur selon un axe antéro-
5 postérieur, et présente dans sa partie postérieure une forme congruente à celle du plateau méniscal.

Les formes précitées permettent de ménager des possibilités d'échappement de l'élément fémoral et du plateau méniscal, avec reprise
10 des contraintes par les parties molles latérales de l'articulation, en particulier par les ligaments interne et externe, chaque fois que des sollicitations tendent à faire sortir la prothèse de son domaine cinématique normal. De cette façon, les contraintes s'exerçant latéralement, en varus ou en valgus, sont transférées intégralement à ces parties molles latérales.

En outre, ces mêmes formes permettent le mouvement de "lift-off", avec glissement des parties postérieures des condyles sur les zones correspondantes de l'élément tibial. Ce mouvement permet de faire passer sur un seul condyle la charge subie par la prothèse, avec une possibilité de décoaptation douce et sans aucune butée, ce mouvement se faisant par
15 glissement de surfaces arrondies et congruentes les unes sur les autres.

Les sollicitations latérales sont donc transférées auxdites parties molles latérales dans les meilleures conditions, aucune contrainte de torsion n'étant exercée sur le plateau méniscal.

La prothèse conserve à tout moment des zones d'appui
25 maximales de l'élément fémoral sur le plateau méniscal, qui permettent une répartition des contraintes sur une large surface, dans la partie centrale du plateau méniscal.

Il en résulte une réduction très notable de l'usure de ce plateau, une réduction du risque d'apparition de fissures ainsi qu'une réduction de la
30 production de particules du matériau constituant le plateau méniscal.

De plus, si la prothèse sort de son domaine cinématique en hyperextension ou en hyperflexion, la décoaptation des surfaces articulaires pourra se produire sans solliciter les scellements osseux, en arrêtant simplement le mouvement de l'articulation au moyen de la tension des
35 parties molles de celle-ci.

Avantageusement, les arêtes antérieures, postérieures et/ou supérieures de l'éperon sont arrondies.

Ces arêtes arrondies réduisent encore le risque de production de particules de matériau constituant le plateau méniscal suite au frottement de l'implant fémoral sur l'éperon lors dudit mouvement de "lift-off".

Avantageusement, le plateau méniscal présente deux congés latéraux de part et d'autre de l'éperon, raccordant les parois latérales de cet éperon aux zones concaves latérales du plateau méniscal destinées à recevoir les condyles latéraux.

Ces congés permettent de renforcer très notablement la base de l'éperon, et donc d'absorber les contraintes exercées latéralement sur cet éperon, en éliminant le risque d'apparition de fissures dans le matériau constituant le plateau méniscal. Ces congés contribuent en outre à réaliser un contact non agressif de l'implant fémoral par rapport au plateau méniscal en cas de "lift-off".

Avantageusement, les condyles ont, vus dans le plan antéro-postérieur, des formes en arc de cercle dans leur partie postérieure, de mêmes centres ; la face postérieure de l'éperon et ladite zone médiane présentent, vues dans ce même plan, des formes concaves en arc de cercle, de mêmes centres, et se raccordent l'une à l'autre de manière continue pour constituer ladite portée destinée à recevoir le condyle central ; les zones latérales du plateau méniscal présentent également, dans ce plan, des formes concaves en arc de cercle dans leur partie postérieure, de mêmes centres.

La charges subies par la prothèse s'exercent ainsi, dès début du mouvement de flexion, au niveau de la partie postérieure des condyles, et ce mouvement se fait selon un axe fixe de rotation. L'absence de roulement évite les risque de chocs et autres sollicitations néfastes pouvant affaiblir les ancrages osseux et provoquer l'usure prématurée du plateau méniscal.

L'invention sera bien comprise en se référant au dessin schématique annexé qui montre, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférée de la prothèse qu'elle concerne.

La figure 1 en est une vue en perspective éclatée ;
la figure 2 en est une vue dans un plan antéro-postérieur, en coupe passant par son axe de symétrie, et

la figure 3 en est une vue dans un plan sagittal, en éclaté et en coupe passant par la ligne III-III de la figure 2.

Les figures représentent une prothèse totale de genou 1, comprenant classiquement un implant fémoral 2, un implant tibial 3 et un plateau méniscal 4.

Cette prothèse est du type dit "postéro-stabilisée", destinée à être implantée en cas d'ablation du ligament croisé postérieur.

L'implant 2 présente une forme recourbée, en "bouclier". Il délimite trois condyles, à savoir un condyle central 5 et deux condyles latéraux 6, et comprend une cage 7 qui délimite une cavité 8.

Ainsi que le montre la figure 2, les condyles 5 et 6 ont, vus dans le plan antéro-postérieur, des formes en arc de cercle dans leur partie postérieure, centrées sur un même point. Le condyle 5 conserve la même courbure en direction de sa partie antérieure tandis que les condyles 6 tendent vers des formes de profil spiroïdal au niveau de leurs parties antérieures, le rayon de génération de ces formes allant en augmentant dans la direction antérieure de la prothèse.

Dans le plan sagittal, ainsi que le montrent les figures 1 et 3, le condyle 5 présente une forme arrondie et concave tandis que les condyles 6 présentent des formes arrondies et convexes. Ces condyles 6 se raccordent au condyle 5 par des zones intermédiaires d'inflexion, de manière progressive et continue.

La cage 7 prolonge le condyle 5 dans la direction antérieure de l'implant 2 et forme corps avec ce dernier. Elle présente des faces latérales verticales et est dimensionnée dans le plan sagittal de telle sorte que la cavité 8 qu'elle délimite ait, dans ce plan, une dimension supérieure à celle de l'éperon 15 décrit ci-après dans ce même plan.

Pour le reste, l'implant 2 est de type classique. Il peut comprendre une tige médullaire et/ou des plots d'ancrage osseux, et ses faces destinées à venir au contact de l'os peuvent présenter un revêtement poreux ostéo-conducteur, notamment en hydroxyapatite de calcium.

L'implant 3 présente une tige médullaire d'ancrage 10 et un plateau supérieur 11 destiné à venir reposer contre une surface supérieure réséquée du plateau tibial.

La tige 10 délimite un puits central 12 de forme conique, qui débouche sensiblement dans la partie centrale du plateau 11, et présente

des nervures 13 reliant sa face extérieure à la face inférieure du plateau 11. Ces nervures 13 permettent de renforcer la liaison de la tige 10 avec le plateau 11 et/ou de constituer des surfaces de prise d'appui dans l'os afin de caler l'implant 3 par rapport à l'os.

5 L'implant 3 peut également comprendre des plots latéraux d'ancrage osseux, et ses faces destinées à venir au contact de l'os peuvent également présenter un revêtement ostéo-conducteur.

Le plateau méniscal 4 comprend un éperon 15 au niveau de sa partie antérieure, un pion conique 16, une zone postérieure médiane 17,
10 des zones latérales 18 et des congés 19.

L'éperon 15 présente une base telle qu'il s'étend sensiblement sur la moitié antérieure du plateau 4. Sa face postérieure 20 est en arc de cercle de même centre que le condyle 5 et ses arêtes latérales et supérieures 21, tant antérieures et postérieures, sont arrondies. Cet éperon
15 15 est propre à être engagé dans la cavité 8 et à coopérer avec le condyle 5 pour assurer la postéro-stabilisation de la prothèse 1.

La dimension précitée de la cage 7 par rapport à celle de cet éperon 15 dans le plan sagittal permet un jeu de l'ensemble plateau 4-implant 3 par rapport à l'implant 2 dans le plan sagittal, autour d'un axe
20 antéro-postérieur, rendant ainsi possible un mouvement de "lift-off".

Le pion conique 16 fait saillie de la face inférieure du plateau 4 et est destiné à être reçu à pivotement dans le puits 12 pour permettre le pivotement de ce plateau 4 par rapport à l'implant 3.

La zone postérieure médiane 17 présente, vue dans le plan
25 antéro-postérieur, une forme concave en arc de cercle de même centre que le condyle 5. Elle constitue, avec la face 20 qu'elle prolonge dans la direction postérieure, une portée servant de palier à ce condyle 5, congruente à ce dernier. Vue dans le plan sagittal, elle a une forme arrondie et convexe, également congruente au condyle 5.

30 Les zones latérales 18 présentent également, dans le plan antéro-postérieur et au niveau de leur partie postérieure, des formes concaves en arc de cercle, de même centres que la zone 17. Elles sont congruentes aux condyles 6 tant dans le plan antéro-postérieur que dans le plan sagittal.

La zone 17 est raccordée aux zones 18 par des zones intermédiaires d'inflexion, de manière progressive et continue. Ces zones sont congruentes aux zones intermédiaires correspondantes de l'implant 2.

Les congés 19 sont aménagés de part et d'autre de l'éperon 15 et raccordent les parois latérales de celui-ci aux zones 18.

A titre indicatif, les rayons générant les formes des condyles 5, 6 et des zones 17, 18 dans le plan sagittal sont de 20 mm ; le rayon du condyle 5 dans le plan antéro-postérieur est de 30 mm ; la dimension de l'éperon 15 dans le plan antéro-postérieur est de 19 mm et sa hauteur par rapport au point le plus profond des zones 18 est de 21 mm ; la largeur du plateau 4 varie de 34 mm à 36 mm, sa longueur de 64 mm à 73 mm et sa hauteur de 27 mm à 34 mm ; la largeur de la cage 8 est de 19.5 mm.

REVENDEICATIONS

1 - Prothèse totale de genou, du type dit "postéro-stabilisée",
comprenant :

- 5 - un implant fémoral (2) à trois condyles (5, 6), à savoir un condyle central (5) et deux condyles latéraux (6), et à cavité médiane (8) délimitant une surface de butée (5) de postéro-stabilisation ;
- un implant tibial (3) dans lequel est aménagé un puits (12) débouchant dans sa face supérieure, et
- 10 - un plateau méniscal (4) qui présente un éperon (15) de postéro-stabilisation au niveau de sa partie antérieure, propre à coopérer avec ladite surface de butée (5) pour assurer la postéro-stabilisation de la prothèse (1), une portée (20, 17) au niveau de sa partie postérieure, servant de palier au condyle central (5) de l'implant fémoral (2), et un pion
- 15 (16) faisant saillie de sa face inférieure, propre à être reçu à pivotement dans le puits (12) de l'implant tibial (3) ;
- prothèse (1) caractérisée en ce que :
- l'éperon (15) de postéro-stabilisation s'interrompt sensiblement à la moitié du plateau méniscal (4) dans le sens antéro-postérieur ;
- 20 - la partie postérieure du plateau méniscal (4) présente, vue dans le plan sagittal, une zone médiane (17) arrondie et convexe, destinée à recevoir le condyle central (5), deux zones latérales (18) arrondies et concaves, destinées à recevoir les condyles latéraux (6), et des zones intermédiaires d'inflexion, dans lesquelles cette zone médiane (17) et ces
- 25 zones latérales se raccordent les unes aux autres de manière progressive et continue ;
- les condyles (5, 6) de l'implant fémoral (2) présentent, dans leurs parties postérieures, une forme congruente à celle de la partie postérieure du plateau méniscal (4), le condyle central (5) étant arrondi et
- 30 concave tandis que les condyles latéraux (6) sont arrondis et convexes, et se raccordent au condyle central (5) par des zones intermédiaires d'inflexion, de manière progressive et continue ; et
- la cage (7) présente, dans le plan sagittal, une dimension supérieure à celle de l'éperon (15) dans ce même plan.

2 - Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les arêtes (21) antérieures, postérieures et/ou supérieures de l'éperon (15) sont arrondies.

5 3 - Prothèse selon la revendication 2, caractérisée en ce que le plateau méniscal (4) présente deux congés latéraux (19) de part et d'autre de l'éperon (15), raccordant les parois latérales de cet éperon (15) aux zones concaves latérales (18) du plateau méniscal (4) destinées à recevoir les condyles latéraux (6).

10 4 - Prothèse selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les condyles (5, 6) ont, vus dans le plan antéro-postérieur, des formes en arc de cercle dans leur partie postérieure, de mêmes centres ; la face postérieure (20) de l'éperon (15) et ladite zone médiane (17) présentent, vues dans ce même plan, des formes concaves en arc de cercle, de mêmes centres, et se raccordent l'une à l'autre de manière
15 continue pour constituer ladite portée destinée à recevoir le condyle central (5) ; les zones latérales (18) du plateau méniscal (4) présentent également, dans ce plan, des formes concaves en arc de cercle dans leur partie postérieure, de mêmes centres.

1/2

FIG 1

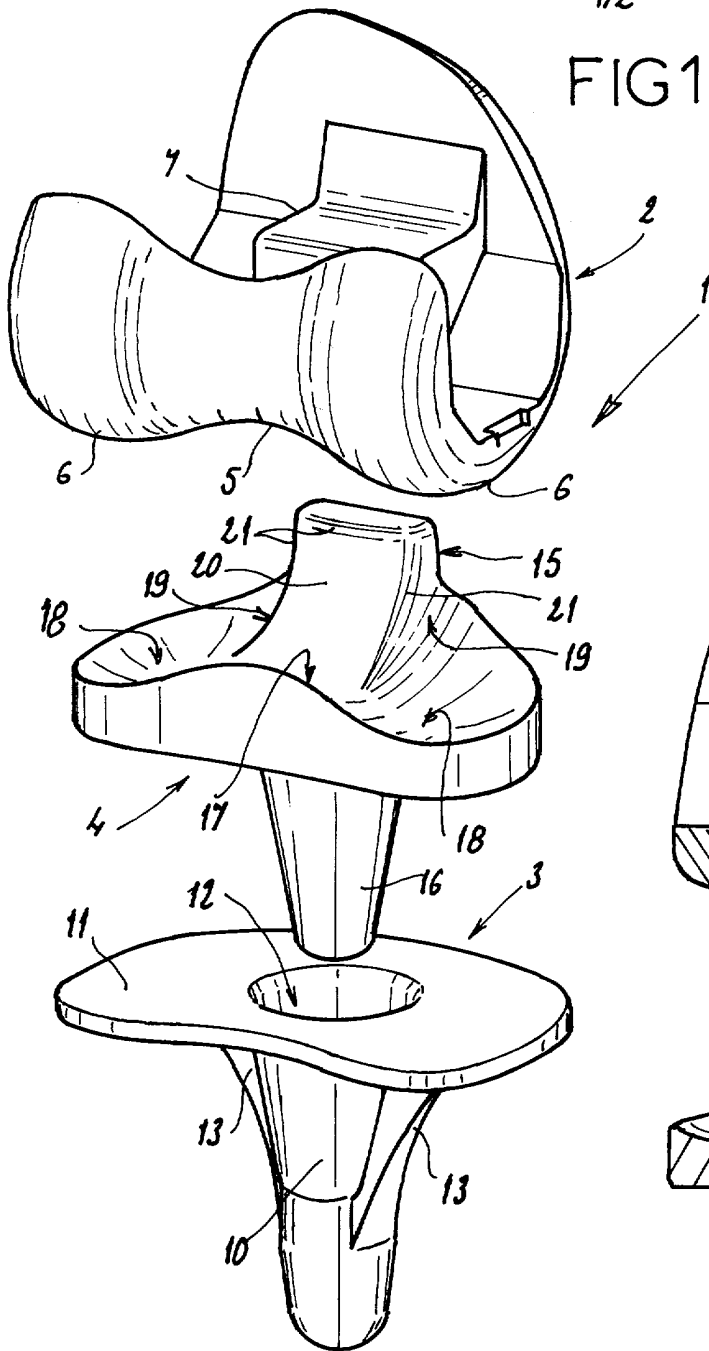


FIG 3

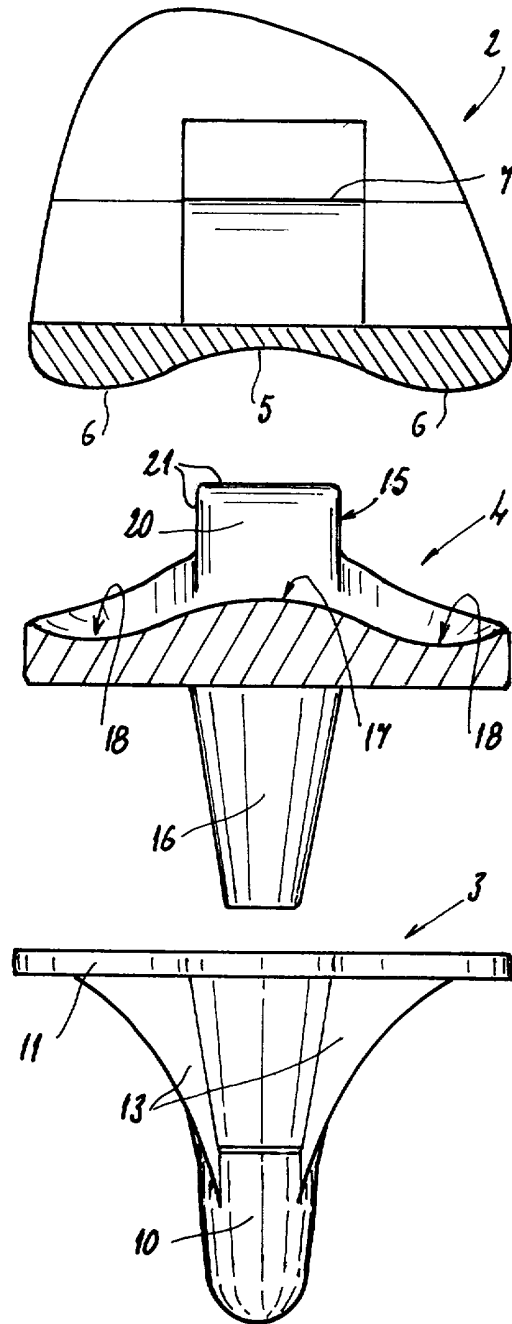
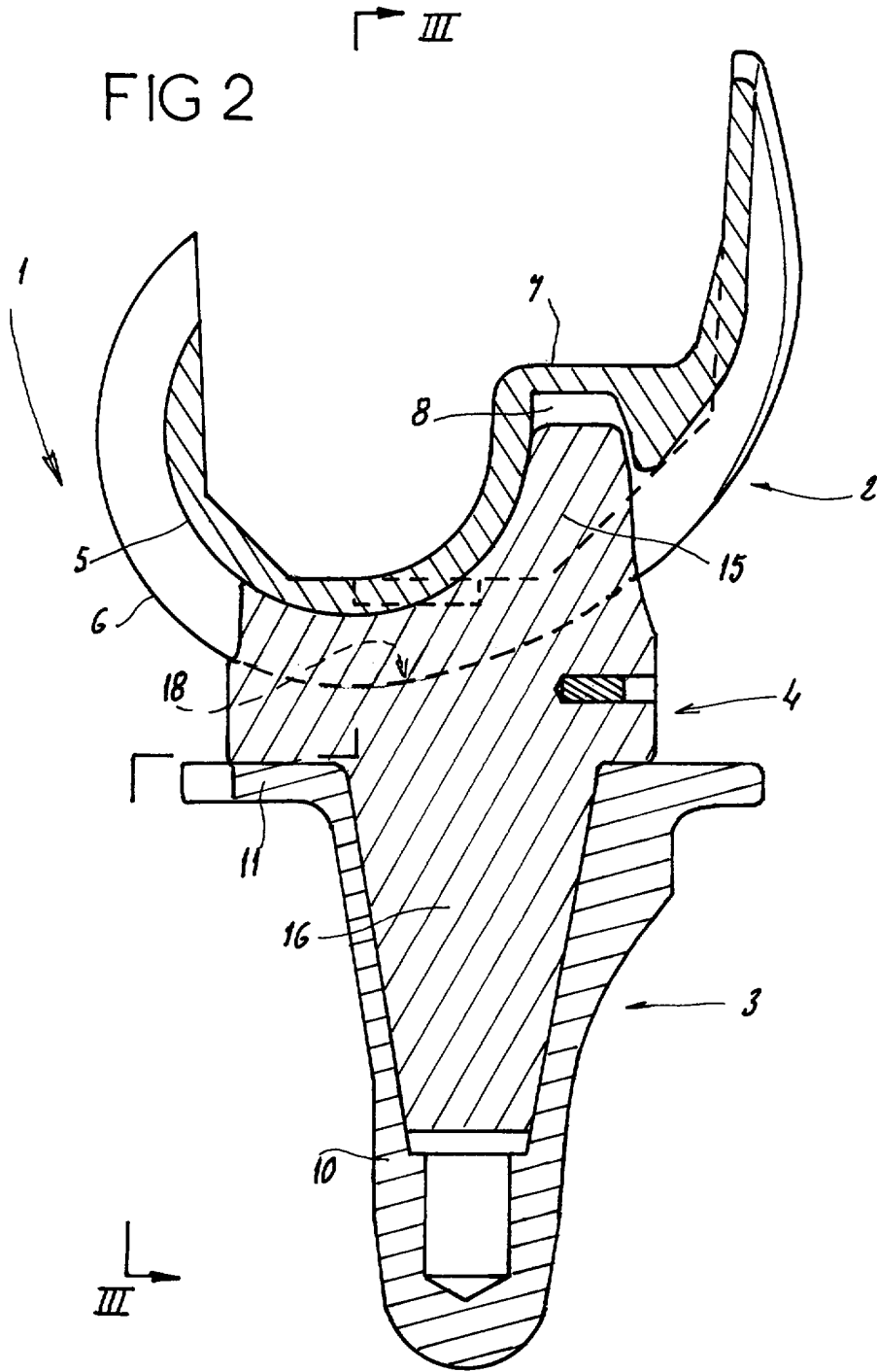


FIG 2



INSTITUT NATIONAL

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

N° d'enregistrement
national

de la

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

FA 583901
FR 0002467

PROPRIETE INDUSTRIELLE

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	WO 99 30649 A (LOOTVOET LOUIS ;MULLIER JEAN (BE); MEMENTO S A (CH)) 24 juin 1999 (1999-06-24) * revendications; figures * ---	1-4
Y	US 5 370 699 A (CARTER ROBERT D ET AL) 6 décembre 1994 (1994-12-06) * colonne 8, ligne 10 - ligne 60; figures 10-12 * ---	1-4
A	US 5 011 496 A (FORTE MARK R ET AL) 30 avril 1991 (1991-04-30) * revendication 11; figures 1-11 * ---	1-4
A	EP 0 381 352 A (OSTEONICS CORP) 8 août 1990 (1990-08-08) ---	
A	FR 2 702 651 A (INNOVATIONS CHIRURGICALES STE;GROUPE INVENTION GENOU; ERATO) 23 septembre 1994 (1994-09-23) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
		A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
16 novembre 2000		Villeneuve, J-M
<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>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)