

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 854 061

②1 N° d'enregistrement national : 03 05063

⑤1 Int Cl⁷ : A 61 F 2/38

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.04.03.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 29.10.04 Bulletin 04/44.

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) : AESULAP Société anonyme — FR.

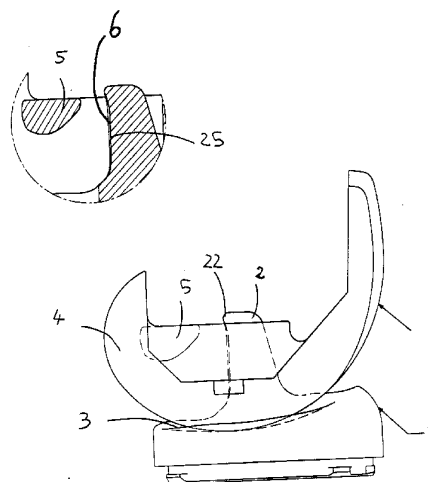
⑦2 Inventeur(s) : PLUMET SYLVIE et VOUAUX ALEXIS.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET AYMARD ET COUTEL.

⑤4 PROTHESE POSTERO-STABILISEE A PLOT FEMORAL ANTI-BASCULEMENT.

⑤7 Prothèse totale du genou, comportant une partie tibiale, un insert tibial et une partie fémorale comportant deux condyles entre lesquels s'étend un plot fémoral en forme cylindrique pour définir une ouverture dans laquelle pénètre un plot tibial issu de l'insert tibial, l'insert tibial ayant des surfaces supérieures concaves en contact avec les surfaces extérieures convexes des condyles, le contact étant défini par une zone de contact ayant un point central, caractérisée en ce que la courbe délimitant la section en coupe transversale du plot fémoral est définie de sorte que le point central de la zone de contact subit une translation vers l'arrière (recul postérieur) qui décroît en fonction de l'angle de flexion, à partir d'une flexion de 30° environ, jusqu'à devenir nulle pour un angle de flexion de 80 à 90° et reste nulle jusqu'à une flexion maximale de 120-130°.



FR 2 854 061 - A1



Prothèse postéro-stabilisée à plot fémoral anti-basculement.

La présente invention se rapporte à une prothèse du genou, dite postéro-stabilisée. Cette prothèse comporte une partie fémorale destinée à être fixée à un fémur, notamment par ancrage, et une partie tibiale, destinée à être
5 fixée à la partie proximale d'un tibia, notamment également par ancrage. Entre la partie tibiale et la partie fémorale, il est prévu un insert (aussi appelé ménisque), qui peut être fixé à la partie tibiale ou mobile, usuellement en un matériau plus tendre que celui des parties fémorale et tibiale, tel que le polyéthylène. Dans sa partie supérieure, l'insert comporte des surfaces généralement concaves sur
10 lesquelles viennent en contact de glissement ou roulement deux condyles issus de la partie fémorale. Un plot, dit plot tibial, fait saillie de la base de l'insert, notamment perpendiculairement. Entre les deux condyles de la partie fémorale, il est formé une ouverture, dite espace inter-condyles, dans lequel pénètre le plot tibial. Pour délimiter cette ouverture, du côté postérieur, il est prévu un plot dit
15 fémoral, s'étendant transversalement au plot tibial, d'un condyle à l'autre.

Lors de la rotation ou flexion du genou, le plot fémoral, en général à partir d'un angle de flexion d'environ 30°, vient en contact avec le plot tibial.

Dans les prothèses actuelles, au-delà de 80 à 90° de flexion, la partie fémorale présente un risque élevé de recul vers l'arrière, pouvant se traduire par
20 des efforts importants et à terme par une dislocation de la prothèse.

En outre, l'insert au niveau du contact avec les condyles a tendance à s'user fortement.

La présente invention vise à surmonter ces inconvénients de l'art antérieur en proposant une prothèse du genou, dite postéro-stabilisée, dont la
25 partie fémorale a moins tendance à basculer, la prothèse du genou ayant une plus grande durée de vie, en particulier de son insert.

Suivant l'invention, la partie fémorale d'une prothèse tibiale dite

postéro-stabilisée, comportant deux condyles entre lesquels s'étend un plot fémoral de forme cylindrique pour définir une ouverture dans laquelle pénètre un plot tibial issu de l'insert tibial, l'insert tibial ayant des surfaces supérieures concaves en contact avec les surfaces extérieures convexes des condyles, le contact définissant une zone de contact ayant un point central, est caractérisée en ce que la courbe délimitant la section en coupe transversale du plot fémoral est définie de sorte que le point central de la zone de contact subit une translation dans la direction postérieure, qui décroît en fonction de l'angle de flexion à partir d'un angle d'environ 30° jusqu'à devenir nulle pour un angle de flexion de 80 à 90° et reste nulle jusqu'à une flexion maximale de 120-130°.

En prévoyant une telle cinématique pour le point de contact condyle-insert, c'est-à-dire une absence de recul postérieur de ce point pour des angles de flexion à partir de 80-90° jusqu'à flexion complète (120-135°), on diminue fortement le risque de recul et de basculement de la partie fémorale et l'usure de l'insert. On obtient ainsi une prothèse de plus longue durée de vie, plus sûre et qui imite de manière plus précise la cinématique d'un genou naturel.

Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, la courbe délimitant la section en coupe transversale comporte au moins deux segments de forme convexe, notamment circulaire, se rejoignant en un point dit sommet, le point issu de la projection perpendiculaire du sommet sur un segment de droite reliant les deux segments convexes étant plus proche de l'extrémité postérieure du segment de droite, que de l'extrémité antérieure, notamment suivant un rapport de 1/3 à 1/6.

Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, les segments de forme convexe de la courbe délimitant la section en coupe transversale du plot fémoral correspondent sensiblement à des segments de la courbe définie par la section transversale dans le plan antéro-postérieur ou sagittal de la surface extérieure des condyles, à une homothétie près.

Suivant un perfectionnement de l'invention, l'insert tibial de la prothèse, comportant un plot tibial faisant saillie, notamment perpendiculairement, de la base de l'insert, et ayant une face destinée à être tournée vers le côté postérieur, est caractérisé en ce que en coupe transversale dans le plan sagittal, la face postérieure définit une courbe, dite courbe de contact, qui a la forme d'une courbe concave ayant sa concavité tournée vers le côté postérieur, un point de la courbe, notamment le sommet de la courbe, à savoir le point le plus éloigné de la base, étant plus postérieur que d'autres points de la courbe, notamment la plupart des autres points de la courbe.

Dans cette prothèse, le plot fémoral roule ou glisse sur la face postérieure du plot tibial, au fur et à mesure que le genou fléchit. Dans les prothèses actuelles, le point de contact plot fémoral-plot tibial a tendance à monter (c'est-à-dire à s'éloigner de la base de l'insert) au fur et à mesure que le genou fléchit. En prévoyant ainsi un sommet de la courbe de contact plus postérieur, on combat un éventuel décrochage pour les grands angles de flexion et on obtient ainsi une prothèse plus sûre.

Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, la courbe de contact comporte un segment de droite, notamment dans sa partie intermédiaire entre la base et le sommet.

Suivant un perfectionnement de l'invention, la courbe, au moins en partie, est telle que à partir d'un point donné jusqu'au sommet, un point de la courbe est d'autant plus postérieur qu'il est proche du sommet.

Le point de contact plot fémoral-plot tibial aura tendance à descendre, au fur et à mesure de la flexion, diminuant ainsi le risque de basculement.

On décrit maintenant un mode de réalisation préféré de l'invention, donné uniquement à titre d'exemple, en se rapportant aux dessins, dans lesquels :

la figure 1 représente la partie fémorale d'une prothèse postéro-stabilisée sur un insert tibial destiné à être posé sur un plateau tibial, dans le plan dit antéro-postérieur, en position étendue du genou (flexion à 0°) ;

la figure 2 représente la partie fémorale de la figure 1, pour une flexion de 45° ;

la figure 3 représente la partie fémorale de la figure 1, pour une flexion de 90° ;

la figure 4 représente la partie fémorale de la figure 1, pour une flexion de 120°.

A la figure 1, il est représenté dans le plan antéro-postérieur, c'est-à-dire le plan défini par les axes longitudinaux du fémur et du tibia en flexion, un insert tibial 1 en polyéthylène, comportant un plot tibial 2 faisant saillie dans la direction verticale d'une base de l'insert, la base ayant deux surfaces 3 supérieures de contact avec lesquelles les surfaces extérieures des condyles 4 sont en contact.

Entre les deux condyles 4 droit et gauche (un seul étant représenté aux figures qui sont des vues en coupe), il est formé un espace inter-condyles traversé par le plot 2 tibial. Un plot fémoral 5 s'étend d'un condyle à l'autre dans la direction médio-latérale (perpendiculaire au plan des figures).

En position étendue du genou, le plot tibial et le plot fémoral sont à distance l'un de l'autre. A partir d'une flexion de 30°, le plot fémoral vient en contact sur une face 6 postérieure du plot tibial. Chaque condyle est en contact sur l'insert suivant une zone de contact, ayant un point central 8. Dans certains cas, en
5 fonction des géométries relatives des surfaces en contact, cette zone peut être simplement un point, qui sera alors aussi le point central.

Suivant l'invention, on choisit la forme de la section transversale du plot fémoral, compte tenu de la forme des condyles, des surfaces de contact de l'insert et de la face postérieure du plot tibial de sorte que le point 8 soit fixe pour
10 tout angle de flexion compris entre 80 à 90° et 130°.

En partant d'une forme donnée des surfaces concaves supérieures de l'insert, d'une forme donnée des surfaces extérieures des condyles, de la forme de la face postérieure du plot tibial, on peut déterminer point par point la forme de la courbe de la section transversale du plot fémoral.

15 Ainsi dans le cas des géométries des différents éléments des figures, on a obtenu la courbe A.

Dans le cas où les condyles sont formés par deux surfaces circulaires, de rayons R1 et R2 (voir les figures), on obtient de bons résultats en prévoyant une courbe A ayant deux courbes circulaires de rayons R1/H et R2/H,
20 où H est un coefficient d'homothétie, qui est fonction de la taille totale de la prothèse.

On peut ainsi prévoir que la section transversale du plot fémoral est constituée d'un segment 10 de droite ayant une extrémité 11 postérieure et une extrémité 16 antérieure à partir desquelles s'étendent deux segments de
25 courbes 12 et 13, postérieure et antérieure. Les deux segments de courbes sont convexes, par exemple circulaires. Ils se rejoignent en un sommet 14. La projection 15 perpendiculaire du sommet 14 sur la droite 10 se trouve plus proche de l'extrémité postérieure 11 que de l'extrémité antérieure 16. En particulier, le rapport de la distance de 15 à 11 sur la distance de 15 à 16 est
30 compris entre 1/3 et 1/6.

En particulier, comme on peut le voir aux figures la forme de la courbe fermée 10-12-13 correspond, à une homothétie près, à la forme de la surface 21 extérieure des condyles en dessous de l'horizontale en position d'extension du genou complétée par un segment horizontal 20 (en partie en
35 pointillés à la figure).

Le plot tibial comporte à son sommet une sorte de bec 22 faisant saillie dans la direction du plot fémoral. La surface postérieure du plot fémoral a la

forme d'une cuvette dont le fond 25 est sensiblement plat et s'étend sur sensiblement toute l'étendue verticale du plot.

Comme on le voit aux figures en outre, la forme de la surface postérieure du plot tibial est choisie de sorte que le point de contact 30 plot 5 fémoral-plot tibial s'abaisse au fur et à mesure que l'angle de flexion augmente. On diminue ainsi encore plus le risque de basculement de la prothèse.

REVENDEICATIONS

1. Prothèse totale du genou, comportant une partie tibiale, un insert (1) tibial et une partie fémorale comportant deux condyles (4) entre lesquels s'étend un plot (5) fémoral en forme cylindrique pour définir une ouverture dans laquelle pénètre un plot (2) tibial issu de l'insert tibial, l'insert tibial ayant des surfaces (3) supérieures concaves en contact avec les surfaces extérieures convexes des condyles, le contact étant défini par une zone de contact ayant un point central, caractérisée en ce que la courbe délimitant la section en coupe transversale du plot (5) fémoral est définie de sorte que le point (8) central de la zone de contact subit une translation vers l'arrière (recul postérieur) qui décroît en fonction de l'angle de flexion, à partir d'une flexion de 30° environ, jusqu'à devenir nulle pour un angle de flexion de 80 à 90° et reste nulle jusqu'à une flexion maximale de 120-130°.

2. Prothèse totale du genou suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la courbe délimitant la section en coupe transversale comporte deux segments (12, 13) de forme convexe, notamment des arcs de cercle, se rejoignant en un point (14) dit sommet, le point issu de la projection perpendiculaire du sommet sur un segment de droite reliant les deux segments étant plus proche de l'extrémité postérieure du segment de droite, que de l'extrémité antérieure, notamment suivant un rapport de 1/3 à 1/6.

3. Prothèse totale du genou suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les segments (12, 13) de forme convexe de la courbe délimitant la section en coupe transversale du plot (5) fémoral correspondent sensiblement à des segments de la courbe définie par la section transversale dans le plan antéro-postérieur de la surface (21) extérieure des condyles.

4. Prothèse suivant l'une des revendications 1 à 3, l'insert (1) tibial de la prothèse, comportant un plot (2) tibial faisant saillie, notamment perpendiculairement, de la base de l'insert, et ayant une face (6) destinée à être tournée vers le côté postérieur, caractérisée en ce que en coupe transversale dans le plan sagittal, la face (6) postérieure définit une courbe, dite courbe de contact, qui a la forme d'une courbe concave ayant sa concavité tournée vers le côté postérieur, le sommet de la courbe, à savoir le point le plus éloigné de la base, étant plus postérieur que d'autres points de la courbe, notamment la plupart des autres points de la courbe.

10

5. Prothèse suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la courbe de contact comporte un segment de droite, notamment dans sa partie intermédiaire entre la base et le sommet.

15

6. Prothèse suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la courbe, au moins en partie, est telle que à partir d'un point donné jusqu'au sommet, un point de la courbe est d'autant plus postérieur qu'il est proche du sommet.

20

7. Partie fémorale d'une prothèse du genou comportant deux condyles entre lesquels est défini un espace inter-condyles délimité du côté postérieur par un plot (5) fémoral s'étendant dans la direction médio-latérale, caractérisée en ce que la courbe délimitant la section en coupe transversale comporte deux segments (12, 13) de forme convexe, notamment des arcs de cercle, se rejoignant en un point (14) dit sommet, le point issu de la projection perpendiculaire du sommet sur un segment de droite reliant les deux segments étant plus proche de l'extrémité postérieure du segment de droite, que de l'extrémité antérieure, notamment suivant un rapport de 1/3 à 1/6.

25

30

8. Partie fémorale suivant la revendication 7, caractérisée en ce que les segments (12, 13) de forme convexe, notamment des arcs de cercle, de la courbe délimitant la section en coupe transversale du plot (5) fémoral correspondent sensiblement à des segments de la courbe définie par la section transversale dans le plan antéro-postérieur ou sagittal de la surface (21) extérieure des condyles (4), à une homothétie près.

35

1/4

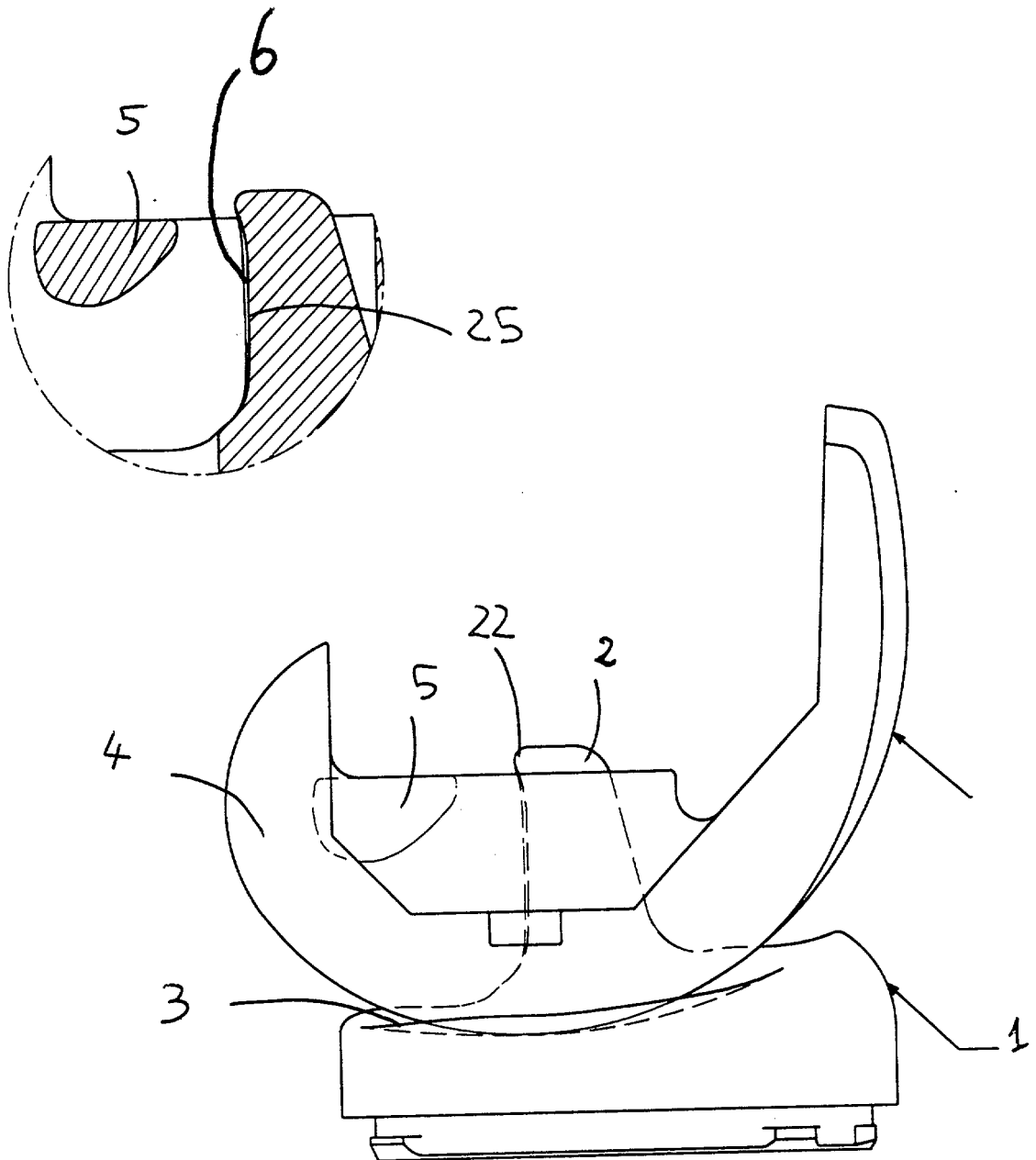


Fig.1

GENOU EN EXTENSION

3/4

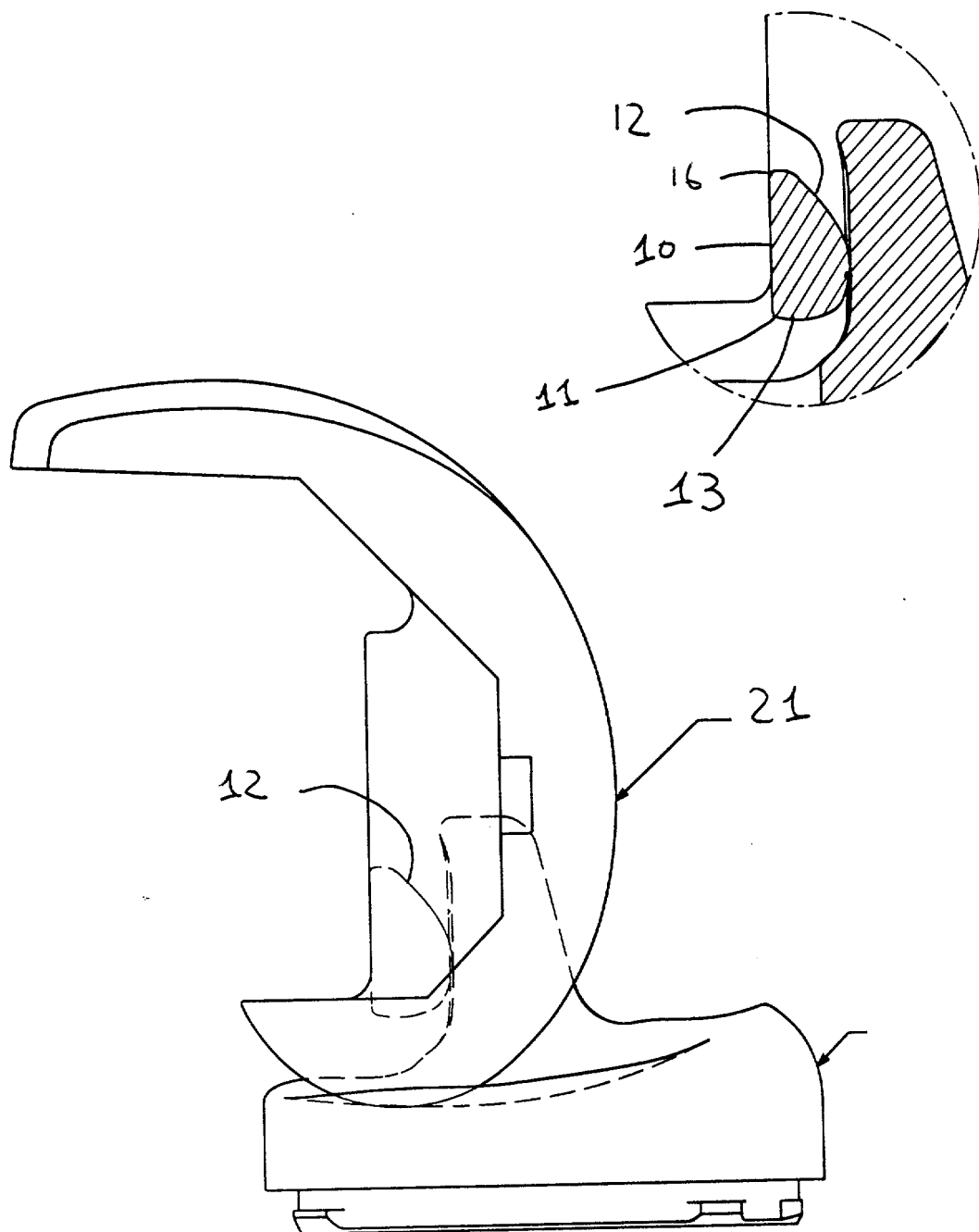


Fig.3

GENOU EN FLEXION 90°

4/4

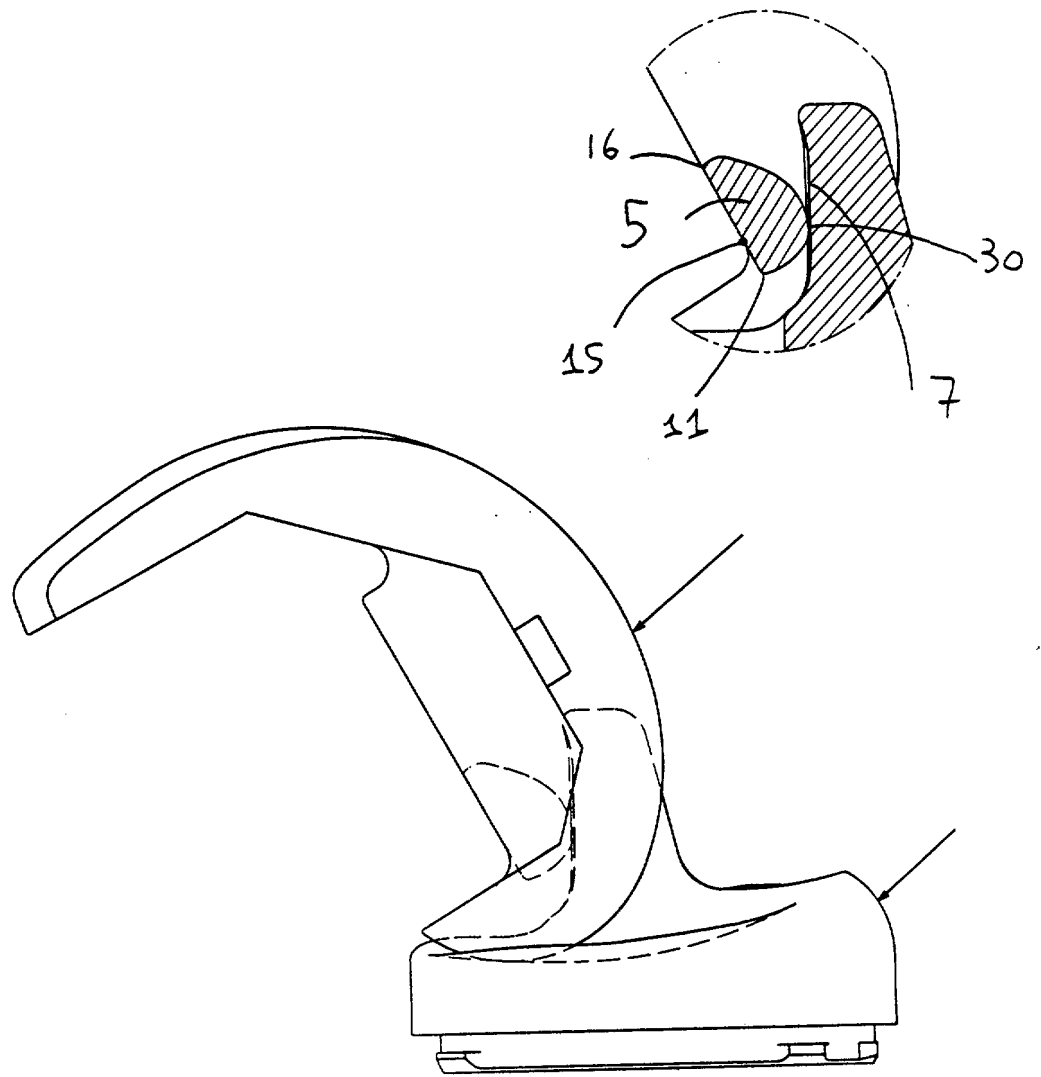


Fig.4

GENOU EN FLEXION 120°



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 633811
FR 0305063

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 147 405 A (CAYWOOD JAMES ET AL) 15 septembre 1992 (1992-09-15)	1-3,5,7, 8	A61F2/38
Y	* colonne 6, ligne 31 - colonne 8, ligne 39 *		
Y	--- US 5 824 100 A (KESTER MARK A ET AL) 20 octobre 1998 (1998-10-20) * colonne 4, ligne 24 - ligne 63; figures *	4,6	
X	--- US 5 879 392 A (MCMINN DEREK JAMES WALLACE) 9 mars 1999 (1999-03-09) * colonne 5, ligne 66 - colonne 6, ligne 46 *	1	
A	--- US 6 325 828 B1 (DENNIS DOUGLAS A ET AL) 4 décembre 2001 (2001-12-04)		
A	--- US 4 209 861 A (BORZONE ROCCO ET AL) 1 juillet 1980 (1980-07-01)		
A	--- EP 0 381 352 A (OSTEONICS CORP) 8 août 1990 (1990-08-08)		
A	--- EP 1 285 638 A (WALKER PETER S) 26 février 2003 (2003-02-26) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			A61F
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		5 mars 2004	Villeneuve, J-M
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0305063 FA 633811**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05-03-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5147405	A	15-09-1992	AUCUN	
US 5824100	A	20-10-1998	AUCUN	
US 5879392	A	09-03-1999	GB 2313314 A ,B	26-11-1997
US 6325828	B1	04-12-2001	CA 2312395 A1 EP 1039853 A1 JP 2001524349 T WO 9927872 A1	10-06-1999 04-10-2000 04-12-2001 10-06-1999
US 4209861	A	01-07-1980	CA 1108801 A1 CH 630520 A5 DE 2906458 A1 FR 2417971 A1 GB 2014856 A ,B IE 47860 B1 JP 1394079 C JP 54152395 A JP 61050625 B	15-09-1981 30-06-1982 23-08-1979 21-09-1979 05-09-1979 11-07-1984 11-08-1987 30-11-1979 05-11-1986
EP 0381352	A	08-08-1990	US 5007933 A AU 640119 B2 AU 4883590 A CA 2006273 A1 DE 69009509 D1 DE 69009509 T2 EP 0381352 A1 JP 3015460 A JP 3028370 B2	16-04-1991 19-08-1993 09-08-1990 31-07-1990 14-07-1994 29-09-1994 08-08-1990 23-01-1991 04-04-2000
EP 1285638	A	26-02-2003	EP 1285638 A2 AU 7061198 A EP 0975286 A1 GB 2362325 A ,B WO 9846171 A1 GB 2335145 A ,B GB 2324249 A ,B US 6264697 B1	26-02-2003 11-11-1998 02-02-2000 21-11-2001 22-10-1998 15-09-1999 21-10-1998 24-07-2001