(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 663 536**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **90 08190**

(51) Int Cl[5] : A 61 F 2/38

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 22.06.90.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 27.12.91 Bulletin 91/52.

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

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *FABRIQUE D'IMPLANTS ET D'INSTRUMENTS CHIRURGICAUX (SARL.)* — FR.

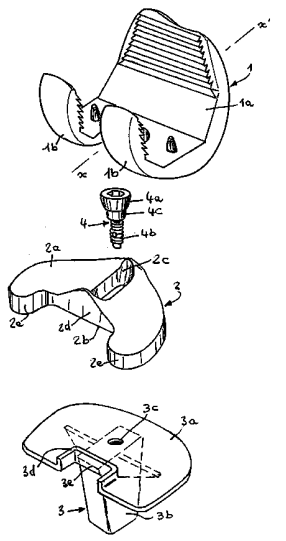
(72) **Inventeur(s) :** Docteur Jouan Jean-Paul, Docteur Gardès Jean-Claude, Docteur Reignier Bernard, Docteur Barade Jacques, Docteur Thierry Judet, Docteurt Brumpt Bertrand, Professeur Saillant Gérard, Docteur Herbert Alain, Docteur Senly Gérard, Docteur Combelles François, Blin Louis et Cuilleron Olivier.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Cabinet Charras.

(54) Prothèse totale du genou de type à glissement.

(57) La prothèse totale du genou du type à glissement comprenant un élément métallique (1) fixé à l'extrémité inférieure du fémur, un élément métallique (3) fixé à l'extrémité supérieure du tibia, et un élément intermédiaire (2) en matière plastique dont les surfaces (2a - 2b) en contact avec les éléments tibial et fémoral sont établies de manière complémentaire, est remarquable en ce que l'élément intermédiaire (2) et l'élément tibial (3) sont agencés avec des moyens de coopération aptes à assurer un débattement rotatoire contrôlé et limité de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire en position de flexion de la jambe et en position d'extension de la jambe.



FR 2 663 536 - A1

Prothèse totale du genou de type à glissement.

L'objet de l'invention se rattache au secteur technique des sciences médicales et plus particulièrement des prothèses d'articulation.

Généralement, dans ce type de prothèse de genou, l'élément fémoral est constitué par un condyle métallique comprenant une partie centrale interne évidée s'adaptant sur l'extrémité inférieure d'un fémur réséqué à cet effet, avec éventuellement, des points d'ancrage.

L'élément tibial est formé d'un support de plateau métallique ancré dans le tibia et d'un plateau en polyéthylène rendu solidaire du support et profilé en forme de patin pour coopérer avec des portées condyliennes correspondantes de l'élément fémoral.

Sur un plan purement physiologique, lorsque la jambe est en flexion, l'articulation par glissement des éléments de prothèse entre eux doit être accompagnée d'un certain débattement rotatoire, tandis qu'en extension on doit limiter au maximum le débattement rotatoire. Pour satisfaire à ces conditions de fonctionnnement, les surfaces en contact de l'élément fémoral et du plateau en polyéthylène sont établies avec des profils particuliers autorisant en flexion, un jeu rotatoire et de translation antéro-postérieure et assurant en extension le guidage ferme et sans jeu rotatoire.

Ces solutions acceptables sur le plan fonctionnel, présentent cependant, un certain nombre d'inconvénients tels que usure relativement rapide et irrégulière des surfaces en contact qui sont limitées, guidage restreint pour les mêmes raisons, prix de revient élevé du fait que le plateau et le support tibial doivent présenter des agencements complexes de liaison, que le support tibial obtenu par forgeage n'a pas des formes géométriques et un

dimensionnement parfaits.

On connaît également une endoprothèse d'articulation du genou du type comprenant un élément méniscal en matière plastique interposé entre l'élément fémoral et l'élément tibial ; ledit élément méniscal étant soit totalement indépendant des éléments fémoral et tibial, avec donc liberté de se déplacer, soit relié à l'élément tibial par un moyen mâle-femelle lui autorisant une certaine liberté de mouvement par rapport audit élément tibial. Dans ce cas, les surfaces en contact des éléments entre eux sont plus importantes limitant ainsi l'usure et améliorant le guidage, mais il n'y a aucun contrôle des mouvements relatifs des éléments entre eux principalement dans le sens transversal lors de la flexion, ce qui peut amener des lésions importantes au niveau des ligaments et autres parties du genou situées dnas le champ du déplacement, lors de mouvements excessifs.

La prothèse de genou, selon l'invention, remédie à ces inconvénients en ce sens qu'elle autorise un guidage important des surfaces en contact tout au long des mouvements de la jambe, avec une usure très diminuée et surtout régulière desdites surfaces, en pratique la pièce en polyéthylène, qu'elle permet une limitation rotatoire en extension et le débattement rotatoire et la translation en flexion d'une manière rationnelle, efficace et contrôlée, qu'elle est de construction et d'usinage simplifiés avec des surfaces et des formes obtenues par génération.

Pour cela, et selon une première caractéristique, la prothèse selon l'invention est du type comprenant un élément métallique fixé à l'extrémité inférieure du fémur, un élément métallique fixé à l'extrémité supérieure du tibia, et un élément intermédiaire en matière plastique dont les surfaces en contact avec les éléments tibial et

fémoral sont établies de manière complémentaire ; caractérisé en ce que l'élément intermédiaire et l'élément tibial sont agencés avec des moyens de coopération aptes à assurer un débattement rotatoire contrôlé et limité de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire en position de flexion de la jambe et à empêcher le débattement rotatoire de l'ensemble élément fémoral - élément tibial en position d'extension de la jambe.

Selon une autre caractéristique, les moyens de coopération entre l'élément intermédiaire et l'élément tibial destinés à assurer ou à empêcher le débattement rotatoire, sont cosntitués par une partie mâle établie sur l'un des deux éléments, par une partie femelle établie sur l'autre élément, ces dites parties étant dimensionnées pour autoriser un déplacement longitudinal limité de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire par rapport à l'élément tibial, tandis que le débattement rotatoire est contrôlé par un agencement particulier desdites parties de coopération ou de l'élément tibial.

Une autre caractéristique se trouve dans le fait que la partie mâle de coopération entre l'élément intermédiaire et l'élément tibial est un tenon cylindrique formé sur la face inférieure plane de l'élément intermédiaire, tandis que la partie femelle est une ouverture oblongue dans le sens du débattement longitudinal, formée sur l'élément tibial ; le contrôle du débattement rotatoire de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire par rapport à l'élément tibial étant obtenu par une saillie profilée de l'élément tibial contre laquelle vient buter l'élément intermédiaire.

Selon une autre caractéristique, la partie mâle de coopération entre l'élément intermédiaire et l'élément

tibial est un tenon de section profilée, formé sur la face inférieure de l'élément intermédiaire, tandis que la partie femelle est une ouverture oblongue dans le sens du débattement longitudinal, formée sur l'élément tibial ; le contrôle du débattement de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire par rapport à l'élément tibial étant réalisé par le blocage du tenon profilé à l'extrémité de l'ouverture correspondant à l'extension ; cette extrémité pouvant être profilée de manière complémentaire au tenon.

Selon une autre caractéristique encore, la partie mâle de coopération entre l'élément intermédiaire et l'élément tibial est une vis solidarisée à l'élément tibial, tandis que la partie femelle est une ouverture oblongue dans le sens du débattement longitudinal formée dans l'épaisseur de l'élément intermédiaire pour être traversée par la vis qui est agencée pour permettre le coulissement contrôlé de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire et la rétention de l'élément intermédiaire sur l'élément tibial ; le contrôle du débattement rotatoire de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire étant obtenu par une saillie profilée de l'élément tibial contre laquelle vient buter l'élément intermédiaire.

Ces caractéristiques et d'autres encore ressortiront de la description qui suit.

Pour fixer l'objet de l'invention, sans toutefois le limiter, dans les dessins annexés :

La figure 1 est une vue en perspective illustrant séparément les différents éléments de la prothèse selon une première forme de réalisation.

La figure 2 est une vue en coupe montrant la prothèse selon la figure 1 mise en place et représentée en

position d'extension de la jambe.

La figure 3 est une vue semblable à la figure 2 représentant la prothèse en position de flexion de la jambe.

La figure 4 est une vue en coupe considérée suivant la ligne 4-4 de la figure 2.

La figure 5 est une vue en plan illustrant l'élément intermédiaire et l'élément tibial dans la position d'extension de la jambe.

La figure 6 est une vue en plan illustrant l'élément intermédiaire et l'élément tibial dans la position de flexion de la jambe.

La figure 7 est une vue en coupe semblabe à la figure 2, montrant la prothèse selon une deuxième forme de réalisation.

La figure 8 est une vue en plan illustrant l'élément intermédiaire et l'élément tibial de la prothèse selon figure 7.

Les figures 9 à 12 illustrent schématiquement et par paires différentes réalisations des moyens de coopération entre l'élément intermédiaire et l'élément tibial, représentées respectivement dans la position d'extension et dans la position de flexion de la jambe.

Afin de rendre plus concret l'objet de l'invention, on le décrit maintenant, sous des formes non limitatives de réalisation illustrées aux figures des dessins.

L'élément fémoral (1) est un condyle métallique en matériau biocompatible présentant une partie centrale interne (1a) évidée pour s'adapter sur l'extrémité inférieure (F1) d'un fémur (F) réséqué à cet effet, avec éventuellement des points d'ancrage tels que vis, plots, dentelures... Sa face externe convexe (1b) a un profil en

section en accent circonflexe parfaitement symétrique par rapport à l'axe (x-x'), pour constituer des portées condyliennes coopérant étroitement avec la surface supérieure profilée (2a) d'un élément intermédiaire (2) réalisé en polyéthylène haute densité. Le profil en section et dans la longueur des surfaces en contact est calculé pour autoriser un guidage intégral d'un bout à l'autre de l'amplitude de mouvement entre la position extension et la position de flexion maximum de la jambe.

L'élément intermédiaire (2) repose par sa face inférieure plane (2b) sur la face supérieure (3a) ou plateau de l'élément tibial (3) qui est ancré par tous moyens connus dans le tibia (T), par exemple par une portée centrale (3b) de section appropriée.

La liaison entre l'élément intermédiaire (2) et l'élément tibial (3), doit être libre ou limitée afin d'autoriser un débattement rotatoire et de translation antéro-postérieure de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire par rapport à l'élément tibial en position de flexion de la jambe, du fait que les surfaces (1b - 2a) en regard de l'élément fémoral et de l'élément intermédiaire sont en contact permanent sur toute leur surface et donc étroitement liées.

Pour cela, la face inférieure (2b) de l'élément intermédiaire et la face supérieure (3a) de l'élément tibial présentent des moyens de coopération aptes à autoriser ledit débattement en flexion tandis qu'en position d'extension de la jambe, lesdits moyens ou d'autres agencements, empêchent ce débattement rotatoire.

Ces moyens peuvent être réalisés de différentes manières que l'on a illustrées aux figures des dessins.

Une première réalisation est illustrée aux figures 1 à 6. Dans cet exemple, l'élément intermédiaire (2)

présente dans sa partie médiane, entre les deux surfaces de contact courbes (2a), une ouverture débouchante et oblongue (2c), établie dans le sens du débattement longitudinal ou antéro-postérieure, pour être traversée par une vis (4) solidarisée à l'élément tibial (3) comportant à cet effet un trou borgne taraudé (3c) au niveau de la portée d'ancrage (3b).

Ainsi, l'élément intermédiaire (2) peut se déplacer dans l'ouverture lors des mouvements naturels de la jambe. En position de flexion (figures 3 et 6), sous l'effet de glissement de l'élément fémoral et de l'appui du corps, l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire se déplace vers l'avant (flèche F1) et peut également avoir un débattement rotatoire limité par rapport à l'élément tibial par un agencement particulier des deux éléments.

Cet agencement est constitué par une saillie profilée (3d) formée sur le pourtour d'une échancrure (3e) exécutée sur le chant arrière de l'élément intermédiaire et par une entaille (2d) de la partie médiane du chant arrière de l'élément intermédiaire. Lors du débattement rotatoire de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire, l'un des côtés (2e) de l'entaille vient buter contre le côté correspondant de l'échancrure (3e), tandis que l'ouverture oblongue (2c) s'appuie par son extrémité arrière contre la vis (4) comme le montre la figure 6. A titre indicatif le débattement rotatoire maximum est de l'ordre de 20°.

Lorsque la jambe revient en position d'extension (figures 2, 4 et 5), l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire se déplace sous l'effet inverse vers l'arrière (flèche F2) et en position d'extension maximum, le fond de l'entaille (2d) de l'élément intermédiaire vient s'appliquer contre le fond de la saillie (3d) de l'élément tibial, tandis que l'extrémité avant de l'ouverture oblongue (2c) est en appui ou sensiblement contre la vis (4), ce qui limite le débattement rotatoire de l'ensemble

comme le montre la figure 5.

De préférence, l'élément intermédiaire (2) est lié de manière démontable à l'élément tibial (3). Pour cela, la vis (4) présente une tête de manoeuvre (4a) de toute section, notamment en demi-sphère, et l'ouverture oblongue (2c) est de profil correspondant pour éviter la remontée de l'élément intermédiaire.

La vis présente également entre la tête (4a) et la partie filetée (4b) une portée lisse (4c) dimensionnée pour autoriser, après blocage sur la face supérieure (3a) de l'élément tibial, le libre coulissement de l'élément intermédiaire.

Selon une autre forme de réalisation des moyens de coopération illustrée aux figures 7 et 8, l'élément intermédiaire présente sur sa face inférieure (2b) un tenon (2f) de section cylindrique traversant une ouverture (3f) formée à partir de la face supérieure (3a) de l'élément tibial, plus particulièrement dans la portée d'ancrage (3b). Cette ouverture est oblongue dans le sens du débattement longitudinal pour permettre les déplacements antéro-postérieurs de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire.

Comme précédemment, le débattement rotatoire est empêché par butée du fond de l'entaille (2d) contre le fond de l'échancrure (3e).

Selon les exemples de liaison illustrées aux paires de figures 9 à 12, l'empêchement ou la limitation du débattement rotatoire est obtenu directement par les moyens de coopération. Pour cela, le tenon (2f) et de préférence l'ouverture (3f) sont établis avec des profils particuliers.

On voit par exemple figure 9, un tenon (2f) de section générale triangulaire à extrémités arrondies coopérant avec une ouverture oblongue (3c) de même forme que la précédente. Comme on le voit, dans la position

d'extension, le tenon s'apppuie d'un côté de l'ouverture par son extrémité arrondie de petit diamètre sans possibilité de pivotement, tandis que dans la position de flexion, le tenon peut pivoter dans l'ouverture entre ses deux faces planes.

Le tenon (2f) de la figure 10 est de même profil que le précédent mais l'ouverture (3f) présente du côté correspondant à l'extension de la jambe, un profil complémentaire au tenon ce qui renforce l'effet de blocage.

A la figure 11, le tenon (2f) est ovoïde ou en losange à angles arrondis, tandis que l'ouverture (3f) est de même profil complémentaire audit tenon du côté correspondant à la position d'extension de la jambe.

A la figure 12 on a illustré un tenon (2f) polygonal coopérant avec une ouverture (3f) dont une extrémité est de même profil polygonal mais dont la largeur est supérieure à celle du tenon afin d'autoriser le débattement rotatoire limité en dehors de la position d'extension.

Les avantages ressortent bien de la description, on souligne encore le guidage intégral en auto-alignement de contact entre l'élément fémoral et l'élément intermédiaire, la simplification de fabrication, d'assemblage et d'implantation, l'usure limitée et régulière de l'élément intermédiaire qui peut être changé facilement par une intervention simplifiée, et surtout le contrôle du débattement rotatoire évitant toute détérioration des tissus environnant la prothèse.

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

-1- Prothèse totale du genou du type à glissement comprenant un élément métallique (1) fixé à l'extrémité inférieure du fémur, un élément métallique (3) fixé à l'extrémité supérieure du tibia, et un élément intermédiaire (2) en matière plastique dont les surfaces (2a - 2b) en contact avec les éléments tibial et fémoral sont établies de manière complémentaire, caractérisé en ce que l'élément intermédiaire (2) et l'élément tibial (3) sont agencés avec des moyens de coopération aptes à assurer un débattement rotatoire contrôlé et limité de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire en position de flexion de la jambe et en position d'extension de la jambe.

-2- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de coopération entre l'élément intermédiaire (2) et l'élément tibial (3) destinés à assurer ou à limiter le débattement rotatoire, sont constitués par une partie mâle (4 ou 2f) établie sur l'un des deux éléments, par une partie femelle (2c ou 3f) établie sur l'autre élément, ces dites parties étant dimensionnées pour autoriser un déplacement longitudinal limité de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire par rapport à l'élément tibial, tandis que le débattement rotatoire est contrôlé par un agencement particulier desdites parties de coopération ou de l'élément tibial.

-3- Prothèse selon la revendication 2, caractérisée en ce que la partie mâle de coopération entre l'élément intermédiaire et l'élément tibial est un tenon cylindrique (2f) formé sur la face inférieure plane (2b) de l'élément intermédiaire (2), tandis que la partie femelle est une ouverture (3f) oblongue dans le sens du débattement

longitudinal, formée sur l'élément tibial (3) ; le contrôle du débattement rotatoire de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire par rapport à l'élément tibial étant obtenu par une saillie profilée (3d) de l'élément contre laquelle vient buter l'élément intermédiaire.

-4- Prothèse selon la revendication 2, caractérisée en ce que la partie mâle de coopération entre l'élément intermédiaire (2) et l'élément tibial (3) est un tenon (2f) de section profilée, formé sur la face inférieure (2b) de l'élément intermédiaire (2), tandis que la partie femelle est une ouverture (3f) oblongue dans le sens du détattement longitudinal, formée sur l'élément tibial ; le contrôle du débattement de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire par rapport à l'élément tibial étant réalisé par le blocage du tenon profilé à l'extrémité de l'ouverture correspondant à l'extension, cette extrémité pouvant être profilée de manière complémentaire au tenon.

-5- Prothèse selon la revendication 2, caractérisée en ce que la partie mâle de coopération entre l'élément intermédiaire (2) et l'élément tibial (3) est une vis (4) solidarisée à l'élément tibial, tandis que la partie femelle est une ouverture (2c) oblongue dans le sens du débattement longitudinal formée dans l'épaisseur de l'élément intermédiaire pour être traversée par la vis.

-6- Prothèse selon la revendication 5, caractérisée en ce que la vis (4) est agencée pour permettre le coulissement contrôlé de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire et la rétention de l'élément intermédiaire sur l'élément tibial ; le contrôle du débattement rotatoire de l'ensemble élément fémoral - élément intermédiaire étant obtenu par une saillie profilée (3d) de l'élément tibial contre laquelle vient buter l'élément intermédiaire.

-7- Prothèse selon la revendication 4, caractérisée en ce que le tenon (2f) est de section générale triangulaire à extrémités largement arrondies, tandis que l'ouverture (3f) est de forme générale oblongue avec l'extrémité contre laquelle s'appuie le tenon en position d'extension de la jambe, de profil correspondant à celui dudit tenon, en vue du blocage rotatoire.

-8- Prothèse selon la revendication 4, caractérisée en ce que le tenon (2f) est de section générale ovoïde ou en losange à angles arrondis, tandis que l'ouverture (3f) est de forme générale oblongue avec l'extrémité contre laquelle s'appuie le tenon en position d'extension de la jambe, de profil correspondant à celui dudit tenon, en vue du blocage rotatoire.

-9- Prothèse selon la revendication 4, caractérisée en ce que le tenon (2f) est de section générale polygonale, tandis que l'ouverture (3f) est de forme générale oblongue avec l'extrémité contre laquelle s'appuie le tenon en position d'extension de la jambe, de profil correspondant à celui dudit tenon, en vue du blocage rotatoire.

2663536

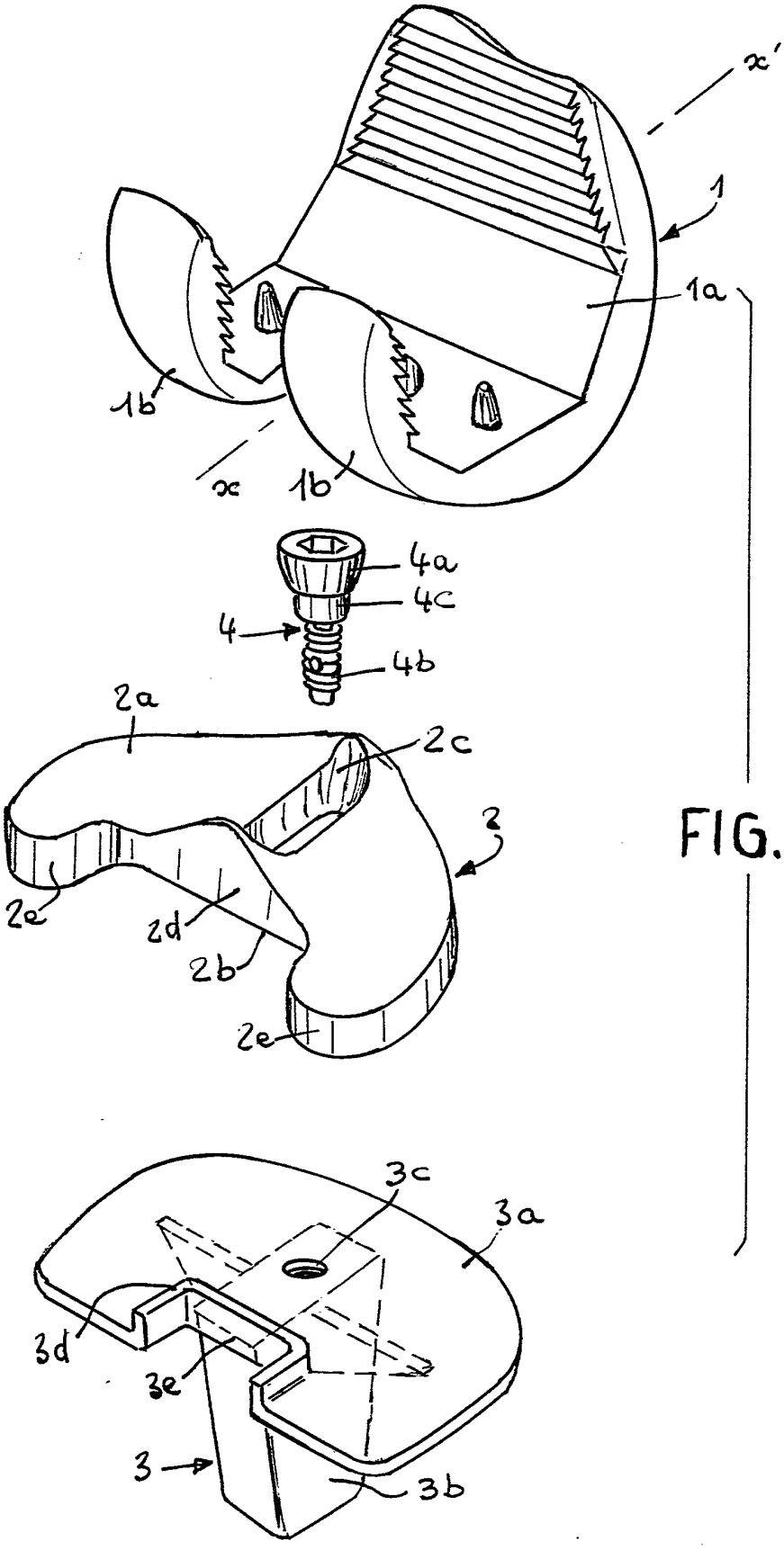


FIG.1

2663536

FIG. 2

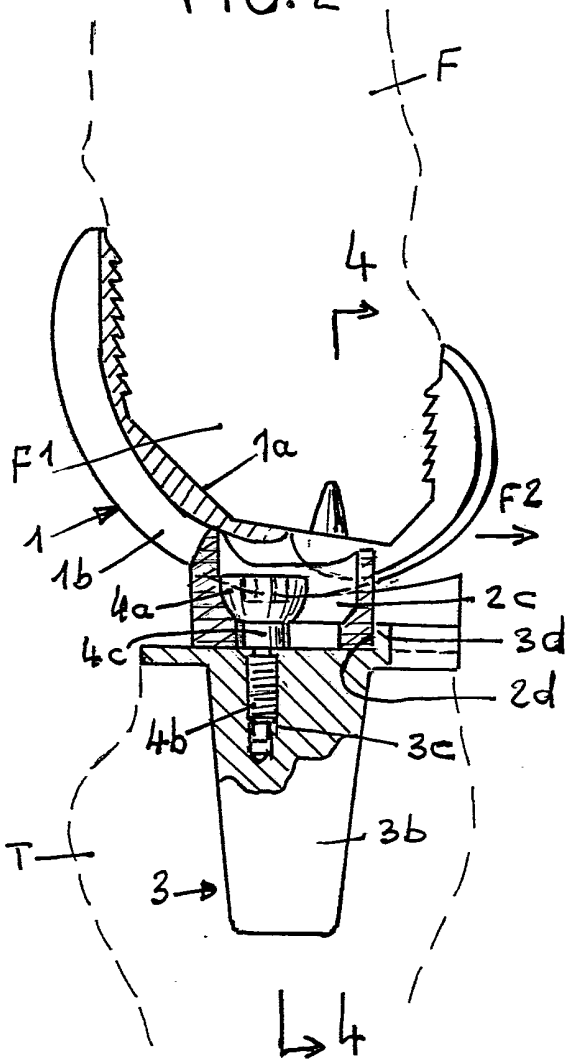


FIG. 4

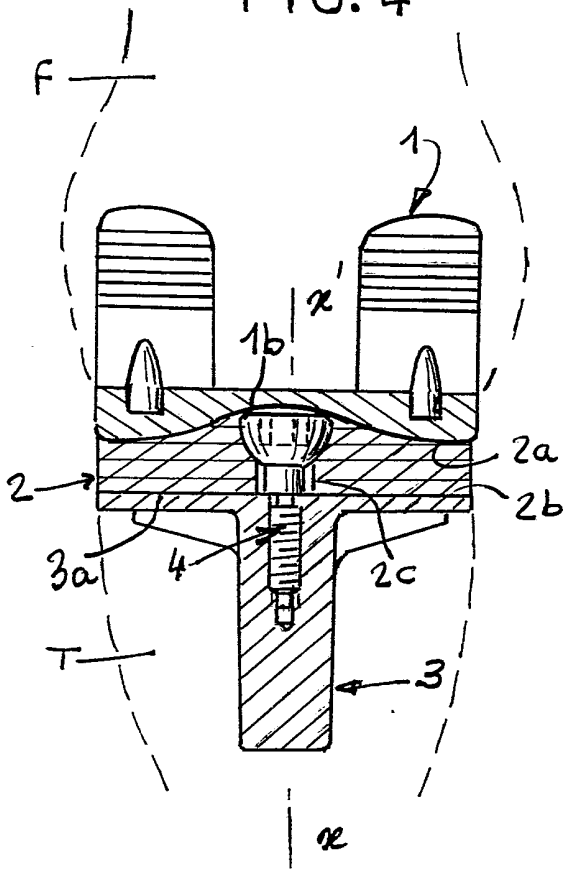
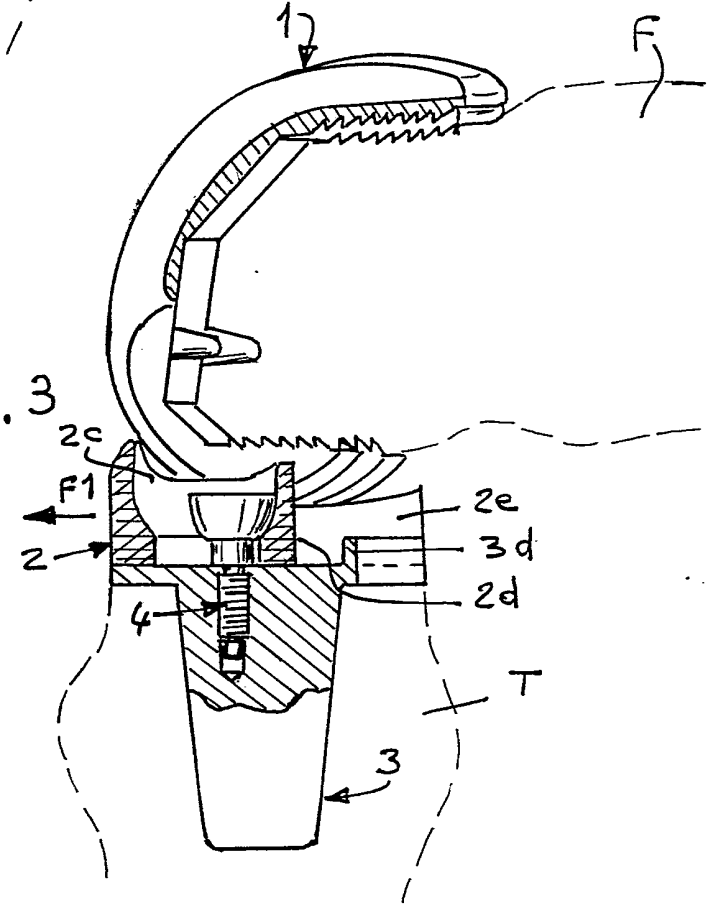


FIG. 3



2663536

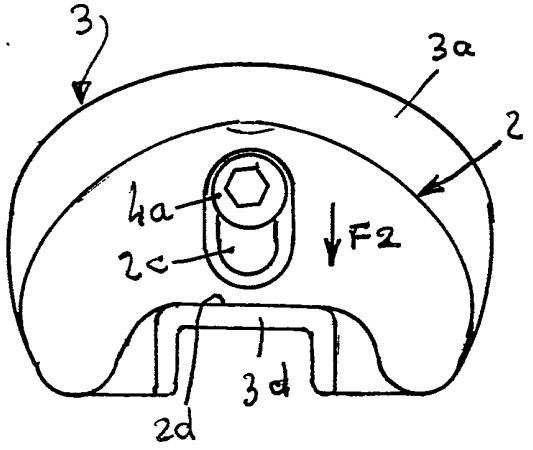


FIG.5

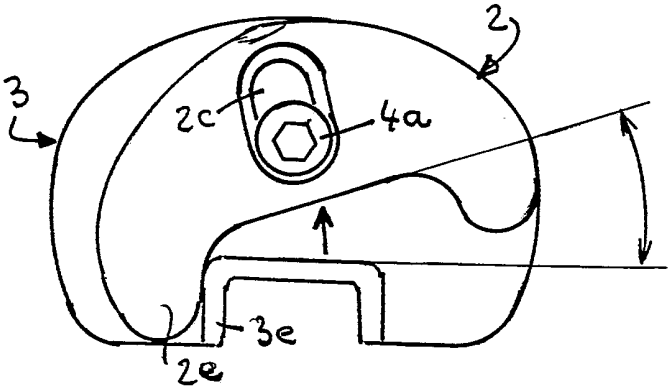


FIG.6

FIG.7

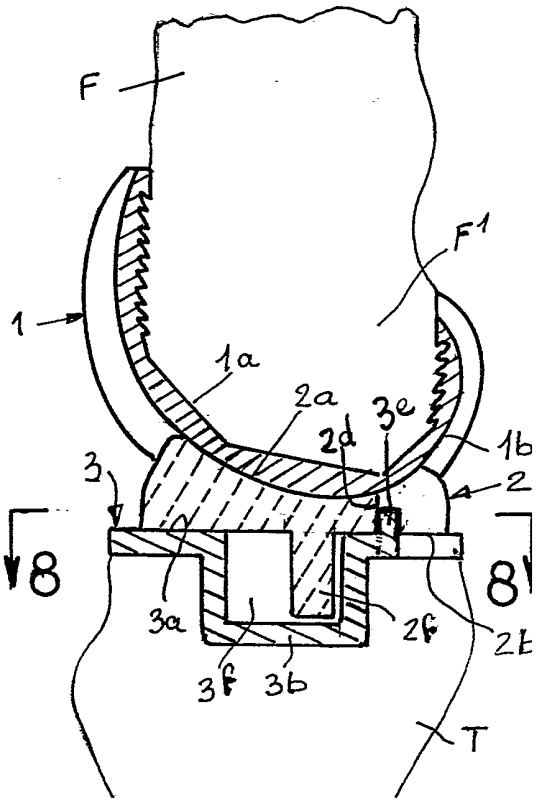
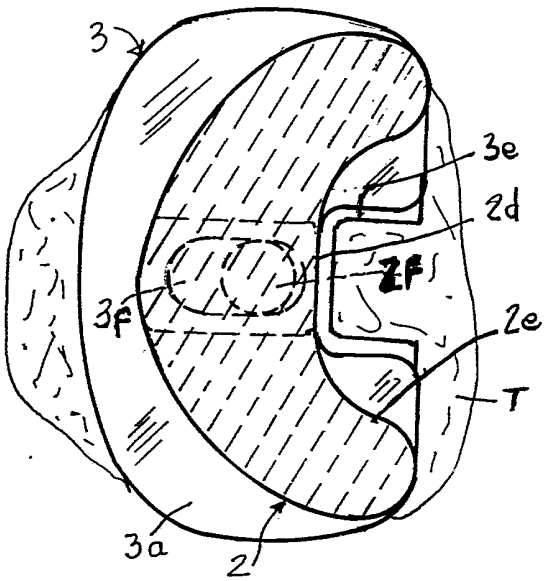


FIG.8



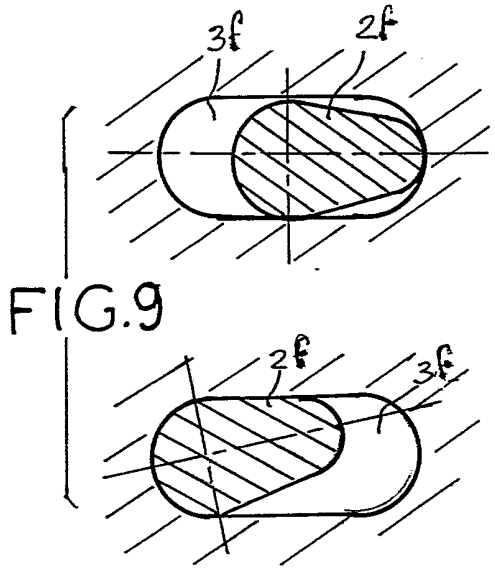


FIG.9

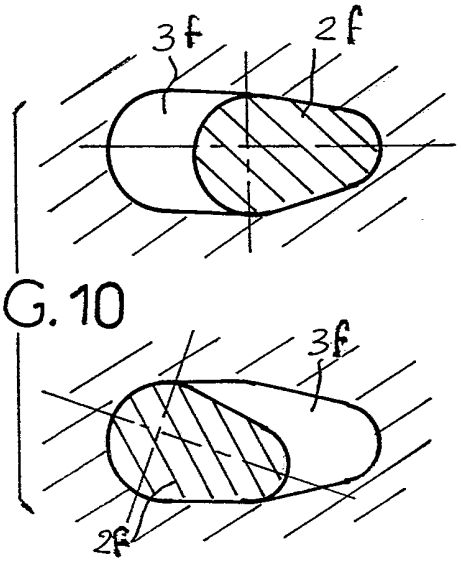


FIG.10

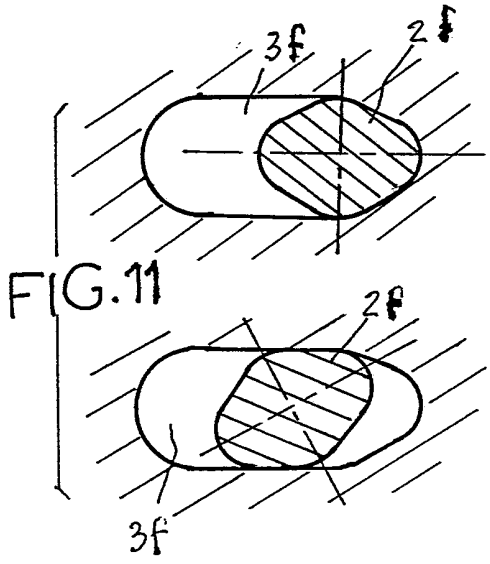


FIG.11

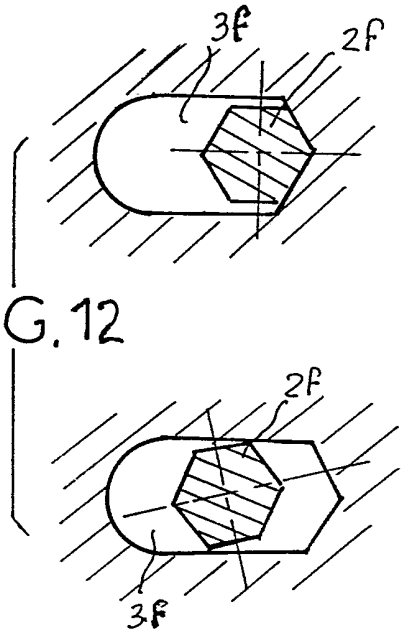


FIG.12

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

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

2663536

N° d'enregistrement national

FR 9008190
FA 443898

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
Y	EP-A-0 183 670 (B. ALBREKTSSON) * Abrégé; page 5, lignes 31-37; figures 3,4c,5a,5g *	1-4,7-9
Y	EP-A-0 186 471 (C.F. THACKRAY) * Page 3, ligne 20 - page 4, ligne 3; page 5, lignes 8-12; figures 2,5-8 *	1-4,7-9
A	US-A-4 301 553 (D.G. NOILES) * Colonne 8, ligne 59 - colonne 9, ligne 34; figures 9-10 *	1-4
A	US-A-3 837 009 (P.S. WALKER) * Colonne 7, ligne 20 - colonne 8, ligne 26; revendication 1; figures 1-2,4-5 *	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

A 61 F

Date d'achèvement de la recherche: 11-02-1991

Examinateur: NICE P.R.

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

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)