

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 722 978

(21) N° d'enregistrement national :

94 09726

(51) Int Cl⁶ : A 61 F 2/38

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 29.07.94.

(71) Demandeur(s) : BROUTART JEAN CLAUDE — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 02.02.96 Bulletin 96/05.

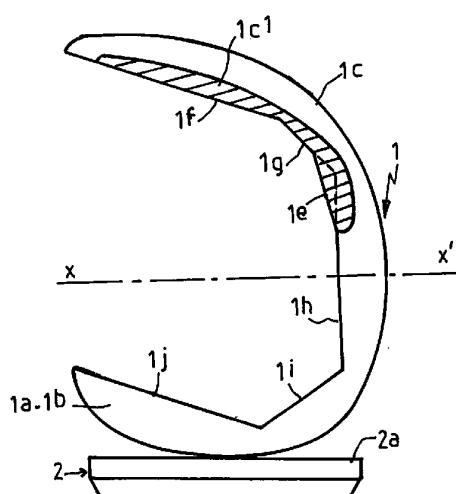
(73) Titulaire(s) :

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

(74) Mandataire : CABINET LAURENT ET CHARRAS.

(54) PROTHESE TOTALE DU GENOU A GLISSEMENT.

(57) La prothèse totale du genou à glissement comprend un implant fémoral et un implant tibial, l'implant fémoral présentant deux patins condyliens (1a) (1b) réunis du côté antérieur par une trochlée (1c) en délimitant une ouverture intercondylienne. Chaque patin (1a) (1b) présente, à partir de très sensiblement du point zéro de flexion, un profil postérieur courbe (a) (b) (c), présentant très sensiblement de 45° à très sensiblement 110° de flexion, une courbe à rayon évolutif apte à rabaisser l'axe du fémur, en combinaison avec le plateau de l'implant tibial qui ne présente pas de pente postérieure.



FR 2 722 978 - A1



Prothèse totale du genou à glissement.

L'invention se rattache au secteur technique des prothèses tricompartimentales du genou à glissement.

5 De manière parfaitement connue, ce type de prothèses présente un implant fémoral coopérant en appui et à glissement sur un implant tibial par des patins condyliens. Les patins condyliens sont réunis du côté antérieur, par une trochlée apte à recevoir l'appareil rotulien.

10 Généralement, ces prothèses ont une forme anatomique, la trochlée reproduisant l'obliquité anatomique orientée en haut et en dehors. Les patins condyliens ont des rayons de courbure correspondant très sensiblement au profil anatomique des condyles, de sorte que les deux génératrices desdits patins sont supportées par une surface projetée.

15 Par ailleurs, ces patins condyliens peuvent être parallèles ou très légèrement divergents. Le condyle interne est plus ouvert que le condyle externe, par rapport à un axe perpendiculaire à la ligne bicondylienne postérieure considérée en vue de dessus et en position d'extension.

20 Dans certains cas, l'implant fémoral présente une série de pans coupés internes aptes à coopérer avec des coupes fémorales complémentaires pour le positionnement de l'implant. Généralement, ces pans constituent des surfaces d'appui rectilignes et planes, les pans 25 d'extrémité étant très sensiblement parallèles et orientés en alignement avec l'axe fémoral, correspondant à l'introduction d'un implant sur la tige de visée centromédullaire.

En ce qui concerne la rotule, cette dernière est de forme
30 générale tronco-sphérique ou ovoïde et parcourt son chemin dans une

gorge de section circulaire, que présente la trochlée.

Par ailleurs, dans l'anatomie naturelle, le condyle interne n'est pas parallèle au condyle externe, et est disposé obliquement pour s'effacer
5 lors de la flexion et laisser passer la rotule.

L'expérience clinique des dix dernières années à montré que l'essentiel des complications de ces prothèses se situe au niveau de l'appareil extenseur. Les études menées pour en retrouver l'origine
10 semblent montrer qu'il existe des contraintes fémoro-patellaires anormales, résultant du non respect strict de l'anatomie et qui sont dûes à un phénomène particulier de conflit postérieur avec mécanisme de :

- charnière postérieure,
- ouverture antérieure,
- 15 - hyperpression fémoro-patellaire.

La coupe tibiale devrait normalement reproduire la pente tibiale postérieure.

20 On sait également que le ligament croisé antérieur évite tout effet de tiroir antérieur, malgré la pente postérieure du tibia, et stabilise ainsi le genou. Or, dans la technique à conservation du ligament croisé postérieur ou sans conservrtion des croisés, ce ligament croisé antérieur n'existe plus ou est supprimé. Dans ces conditions, le fait de réaliser une
25 coupe tibiale reproduisant la pente postérieure, n'est pas satisfaisant car cela entraîne un glissement postérieur des condyles. Or, cette pente est nécessaire au delà de 90° de flexion, pour éviter tout conflit entre les condyles et le tibia.

Il en résulte donc qu'une coupe tibiale perpendiculaire à l'axe
30 ne sera pas non plus satisfaisante. Il va se produire un conflit postérieur

entre le plateau tibial et les condyles et, par conséquent, une augmentation de la tension du ligament rotulien et, par voie de conséquence, une hyperpression considérable au niveau de la rotule, ralentissant la progression de la mobilité, puis la bloquant par l'effet conjugué de 5 "charnière postérieure" - "ouverture antérieure" - "hyperpression fémoro-patellaire". On peut ainsi relever des défauts de flexion, des risques de ruptures du tendon rotulien, des descellements rotuliens, des fractures du bouton rotulien...

10 L'invention s'est fixée pour but de remédier à ces inconvénients, de manière simple, sûre, efficace et rationnelle.

Le problème que se propose de résoudre l'invention est de pouvoir restituer entre environ 45° et 110° de flexion, le phénomène 15 d'effacement que permet la pente postérieure tibiale en la transférant, en miroir, sur la partie fémorale de l'articulation prothétique, la coupe tibiale demeurant perpendiculaire à l'axe du tibia pour permettre, dans ces conditions, de compenser l'absence du ligament croisé antérieur.

Pour résoudre un tel problème, il a été conçu et mis au point 20 une prothèse totale du genou à glissement du type de celle comprenant un implant fémoral et un implant tibial, l'implant fémoral présentant deux patins condyliens réunis du côté antérieur par une trochlée en délimitant une ouverture intercondylienne, chaque patin présentant, à partir de très sensiblement du point zéro de flexion, un profil postérieur courbe, 25 présentant très sensiblement, de 45° à très sensiblement 110° de flexion, une courbe à rayon évolutif apte à rabaisser l'axe du fémur, en combinaison avec le plateau de l'implant tibial qui ne présente pas de pente postérieure.

30 Avantageusement, pour résoudre le problème posé de la

laxité et de la facilité de flexion, chaque patin condylien présente :

- de 0° à très sensiblement 45° de flexion, un arc de spirale notamment du type cardioïde, correspondant au profil anatomique des condyles pour reproduire la condition de stabilité,

5 - de très sensiblement 45° à très sensiblement 110° de flexion, une courbe à rayon évolutif définie selon une loi de variation linéaire par rapport à un arc de spirales notamment du type cardioïde, correspondant au profil anatomique des condyles, cette variation définissant un angle de 5° à 20° environ, entre les deux génératrices

10 considérées, pour délester des contraintes au niveau fémoro-patellaire.

- de très sensiblement 110° à très sensiblement 140° de flexion, un arc de spirale, notamment du type cardioïde, de rayon de courbure correspondant au profil anatomique des condyles pour redonner une stabilité parfaite en flexion maximum.

15

Toujours en ayant pour objectif de diminuer la contrainte fémoro-patellaire et d'augmenter le potentiel de flexion, entre 0 et 75°, la trochlée délimite un chemin de glissement et de guidage de la rotule, dont la génératrice est sensiblement confondue avec le profil de l'anatomie,

20 essentiellement entre très sensiblement 30° et très sensiblement 75° de flexion.

Un autre problème que se propose de résoudre l'invention, est de pouvoir augmenter la stabilité de l'implant fémoral par rapport aux 25 coupes du fémur, tout en ayant pour objectif d'assurer le rétropositionnement de la trochlée.

Un tel problème est résolu en ce que l'implant fémoral présente de manière connue, une série de pans coupés aptes à coopérer avec des coupes fémorales complémentaires, pour le positionnement dudit 30 implant, les pans d'extrémités, situés entre les faces postérieures et

antérieures et à partir desquels est engagé l'implant, sont très sensiblement parallèles et orientés angulairement par rapport à l'axe fémoral, notamment par rapport à l'axe de la tige de visée centromédullaire.

5

Avantageusement, les pans d'extrémités sont orientés d'un angle compris très sensiblement entre 3° et 8° et sont réunis chacun, par un pan incliné, à un pan commun situé très sensiblement perpendiculairement à l'axe fémoral.

10

Compte-tenu de la position de la génératrice de la trochlée, et de la diminution de métal en résultant, l'implant fémoral présente, du côté antérieur, un bossage interne formé entre le pan commun, situé très sensiblement perpendiculairement à l'axe fémoral, et le pan incliné de 15 raccordement.

Il en résulte que la pente précitée de 3° à 8° de la face antérieure de la prothèse, compte-tenu du point fixe que constitue son extrémité antérieure proximale, va permettre d'abaisser vers l'arrière, la 20 génératrice du fond de trochlée, permettant un effacement de celle-ci qui va diminuer la tension fémoro-patellaire de 30° à 75° de flexion.

Avantageusement, compte-tenu du problème posé de l'effacement de la rotule de très sensiblement 75° à 140°, soit les patins 25 condyliens sont parallèles avec une géométrie permettant l'effacement de la rotule, soit les patins condyliens sont divergents avec une géométrie permettant l'effacement de la rotule.

30

L'invention est exposée, ci-après plus en détail à l'aide des

dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue montrant le profil interne de l'élément fémoral ou boitier, on a illustré en traits mixtes, le profil selon 5 l'état antérieur de la technique.

La figure 2 est une vue montrant le profil extérieur de l'élément fémoral, on a illustré en traits mixtes, le profil selon l'état antérieur de la technique.

La figure 3 est une vue en coupe de l'implant fémoral 10 selon les caractéristiques de l'invention.

La figure 4 est une vue en plan correspondant à la figure 3.

La figure 5 est une vue extérieure de profil de l'implant fémoral selon l'invention ; on a illustré en traits interrompus le profil d'un 15 implant tibial conforme à l'état antérieur de la technique.

On rappelle de manière parfaitement connue, qu'une prothèse totale du genou à glissement comprend un implant fémoral (1) et un 20 implant tibial (2). L'implant fémoral (1) comprend deux patins condyliens (1a) et (1b) réunis du côté antérieur par une trochlée (1c). Du côté postérieur, les patins condyliens (1a) et (1b) sont séparés par une échancrure (1d).

25 Selon l'invention, et selon une première caractéristique, chacun des patins (1a) et (1b) présente, à partir du point zéro de flexion, c'est-à-dire à partir de l'axe mécanique du fémur, un profil postérieur courbe qui s'établit comme suit (figure 2) :

- de 0° à très sensiblement 45° de flexion, un arc de spirale 30 notamment du type cardioïde (a), correspondant au profil anatomique des

condyles pour reproduire la condition de stabilité,

- de très sensiblement 45° à très sensiblement 110° de flexion, une courbe (b) à rayon évolutif défini selon une loi de variation linéaire par rapport à un arc de spirale notamment du type cardioïde,

5 correspondant au profil anatomique des condyles.

- de très sensiblement 110° à très sensiblement 140° de flexion, un arc de spirale (c), notamment du type cardioïde, de rayon de courbure correspondant au profil anatomique des condyles.

10 Ce profil postérieur courbe (a) (b) (c) permet de rabaisser l'axe du fémur, en combinaison avec le plateau (2a) de l'implant tibial (2) qui ne présente pas de pente postérieure (figure 3). Il apparaît donc que la pente postérieure anatomique du plateau tibial est transférée au niveau de la partie fémorale de l'articulation prothétique. Au niveau du segment de
15 courbe (b). La variation linéaire définit un angle de 5° à 20° environ, entre les deux génératrices considérées, pour délester les contraintes au niveau fémoro-patellaire. Ces variations angulaires sont déterminées pour correspondre à la pente tibiale en fonction du développé condylien. Le profil du segment courbe (c), qui tend à rejoindre la courbe anatomique,
20 assure la stabilité de la prothèse en flexion maximum.

Suivant une autre caractéristique, la trochlée (1c) délimite un chemin de glissement de guidage (1c1) dont la génératrice est très sensiblement confondue avec le profil de l'anatomie. Il y a donc un
25 rétropositionnement de la trochlée entre 30° et 75° , permettant de diminuer les contraintes fémoro-patellaire et d'augmenter le potentiel de flexion.

Compte-tenu de la diminution de l'épaisseur de métal à ce niveau, on prévoit de réaliser, du côté antérieur, un bossage interne (1e)
30 formé au niveau de la base du chanfrein de coupe interne antérieur,

comme indiqué ci-après.

L'implant fémoral (1) présente intérieurement, une série de chanfreins ou pans coupés (1f) (1g) (1h) (1i) (1j) constituant le boîtier et aptes à coopérer avec des coupes fémorales complémentaires. De manière parfaitement connue, chacun des chanfreins ou pans coupés délimite une surface d'appui plane et rectiligne.

Selon l'invention, les pans d'extrémité (1f) et (1i) situés entre les faces postérieure et antérieure et à partir desquelles est engagé l'implant (1) sur les condyles fémoraux, préalablement réséqués, sont très sensiblement divergents de 2° environ et orientés angulairement par rapport à l'axe (XX') d'une valeur angulaire (α). Cet axe (XX') correspond à l'axe de la tige de visée centromédullaire.

Avantageusement, la valeur angulaire (α) correspond à un angle compris très sensiblement entre 3° et 8° . Il est apparu qu'une valeur angulaire de 5° donne particulièrement satisfaction. Ces dispositions permettent d'assurer la stabilité intrinsèque du système entre le fémur et l'élément prothétique jusqu'à 93° à 98° de flexion. Les pans d'extrémité précités (1f) (1j) sont réunis chacun par un pan incliné (1g) et (1i) à un pan commun (1h) situé très sensiblement perpendiculairement à l'axe fémoral (XX').

Comme le montre la figure 4, les patins condyliens (1a) (1b), de très sensiblement 75° à 140° sont, soit parallèles, soit divergents avec une géométrie permettant l'effacement de la rotule. Par exemple, le patin condylien interne (1a) est orienté d'un angle (A) par rapport à l'axe de symétrie, tandis que le patin condylien externe est orienté d'un angle (B). L'angle (A) est supérieur à l'angle (B).

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

- la courbe à rayon évolutif définie selon une loi de variation linéaire par rapport à un arc de spirale, notamment du type cardioïde correspondant au profil anatomique des condyles, entre 45° et 110° de flexion, permet d'augmenter la laxité et la facilité de flexion,
- le rétropositionnement de la trochlée entre 30° et 75° permet de diminuer les contraintes fémoro-patellaire et d'augmenter le potentiel de flexion,
- les découpes internes de l'élément fémoral augmentent la stabilité tout en permettant le rétropositionnement de la trochlée induite par la forme condylienne postérieure.

15

20

25

30

M

REVENTICATIONS

- 1- Prothèse totale du genou à glissement comprenant un implant fémoral et un implant tibial, l'implant fémoral présentant deux patins condyliens (1a) (1b) réunis du côté antérieur par une trochlée (1c) en délimitant une ouverture intercondylienne, caractérisée en ce que chaque patin (1a) (1b) présente, à partir de très sensiblement du point zéro de flexion, un profil postérieur courbe (a) (b) (c), présentant très sensiblement de 45° à très sensiblement 110° de flexion, une courbe à rayon évolutif apte à rabaisser l'axe du fémur, en combinaison avec le plateau de l'implant tibial qui ne présente pas de pente postérieure.
- 2- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque patin condylien (1a) (1b) présente :
- 15 - de 0° à très sensiblement 45° de flexion, un arc de spirale notamment du type cardioïde (a), correspondant au profil anatomique des condyles pour reproduire la condition de stabilité,
- 20 - de très sensiblement 45° à très sensiblement 110° de flexion, une courbe (b) à rayon évolutif définie selon une loi de variation linéaire par rapport à un arc de spirales notamment du type cardioïde, correspondant au profil anatomique des condyles, cette variation définissant un angle de 5° à 20° environ, entre les deux génératrices considérées, pour délester des contraintes au niveau fémoro-patellaire.
- 25 - de très sensiblement 110° à très sensiblement 140° de flexion, un arc de spirale (c), notamment du type cardioïde, de rayon de courbure correspondant au profil anatomique des condyles pour redonner une stabilité parfaite en flexion maximum.
- 3- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que la trochlée (1c) délimite un chemin de glissement et de guidage (1c1) de la rotule,

dont la génératrice est sensiblement confondue avec le profil de l'anatomie, essentiellement entre très sensiblement 30° et très sensiblement 75° de flexion.

- 5 -4- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'implant fémoral présente de manière connue, une série de pans coupés (1f) (1g) (1h) (1i) (1j) aptes à coopérer avec des coupes fémorales complémentaires, pour le positionnement dudit implant, les pans d'extrémités (1f) et (1j), situés entre les faces postérieures et antérieures et
10 à partir desquels est engagé l'implant, sont très sensiblement parallèles et orientés angulairement par rapport à l'axe fémoral (XX'), notamment par rapport à l'axe de la tige de visée centromédullaire.

- 5- Prothèse selon la revendication 4, caractérisée en ce que les pans
15 d'extrémités (1f) et (1i) sont orientés d'un angle compris très sensiblement entre 3° et 8°.

- 6- Prothèse selon la revendication 4, caractérisée en ce que les pans d'extrémité (1f) et (1i) sont réunis chacun, par un pan incliné (1g) et (1i), à
20 un pan commun (1h) situé très sensiblement perpendiculairement à l'axe fémoral (XX').

- 7- Prothèse selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'implant fémoral présente, du côté antérieur, un bossage interne (1e) formé entre le
25 pan commun (1h), situé très sensiblement perpendiculairement à l'axe fémoral, et le pan incliné de raccordement (1g).

- 8- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que de très sensiblement 75° à 140°, les patins condyliens (1a) (1b) sont parallèles
30 avec une géométrie permettant l'effacement de la rotule.

-9- Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que de très sensiblement 75° à 140°, les patins condyliens (1a) (1b) sont divergents avec une géométrie permettant l'effacement de la rotule.

1/2

FIG.1

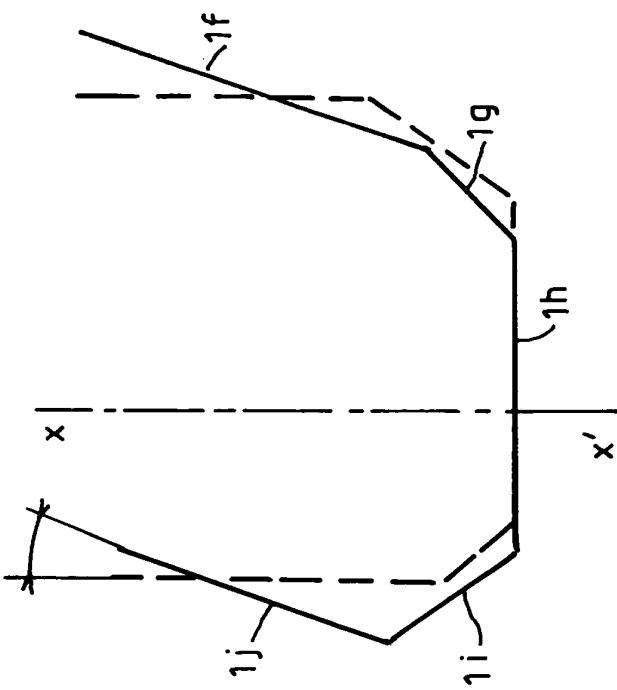


FIG.5

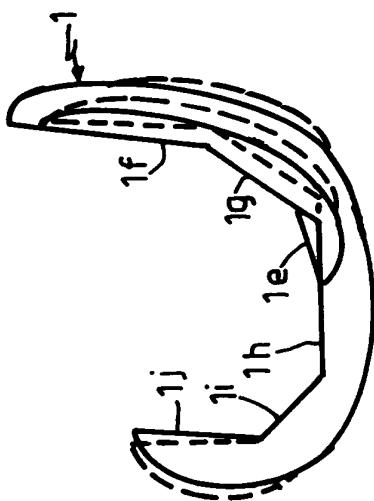
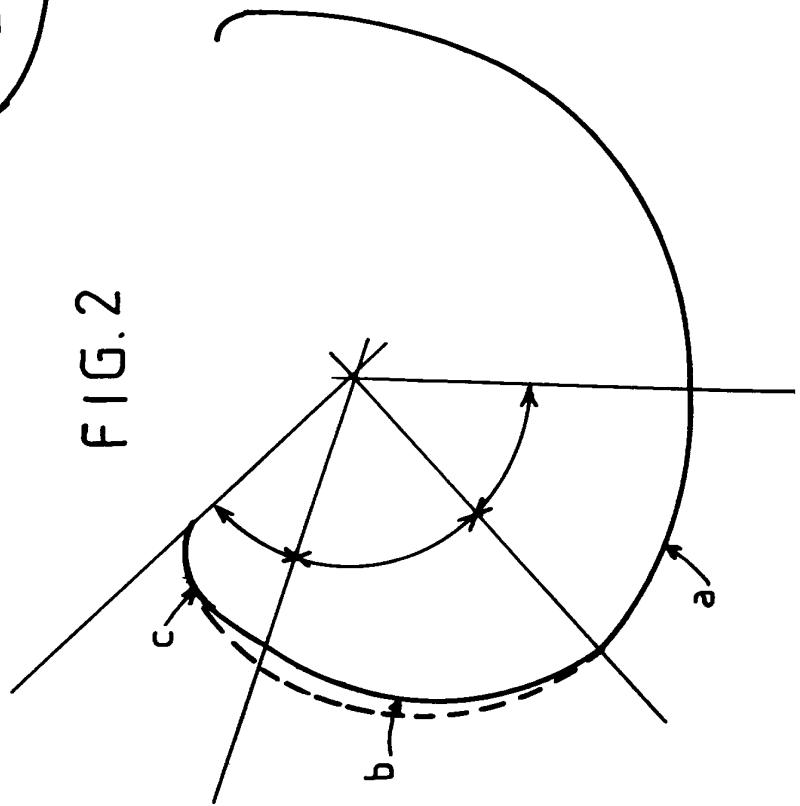
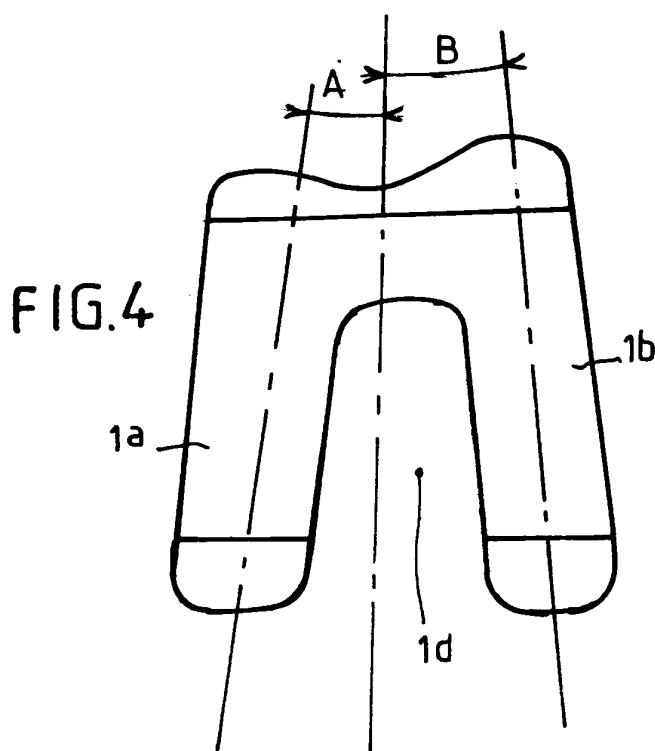
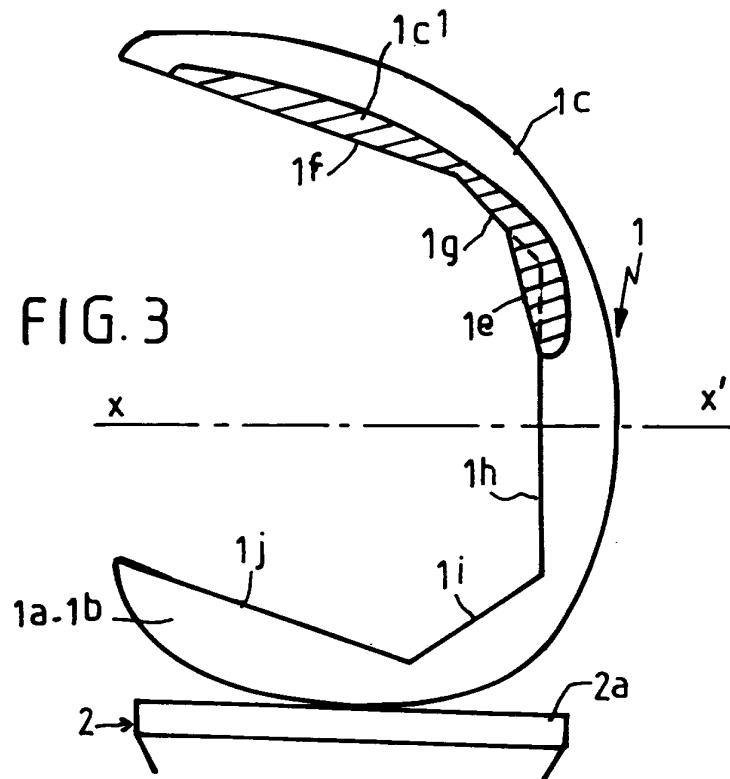


FIG.2



2|2



RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
nationalFA 503539
FR 9409726

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-A-31 38 129 (REHDER) signe de ref. 45 * page 13, alinéa 3; revendication 1; figures 1,4 *	1
A	FR-A-2 135 615 (N.R.D.C.) * page 7, ligne 21 - ligne 31; figures 9-11 *	1
A	US-A-5 246 459 (ELIAS)	
A	* colonne 4, ligne 52; figure 1 *	3
A	US-A-5 236 461 (FORTE)	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61F
1	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	21 Avril 1995	Papone, F
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'un 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		