

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 700 263

② N° d'enregistrement national :

93 00494

⑤ Int Cl^s : A 61 F 2/38

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 13.01.93.

⑩ Priorité :

⑬ Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.07.94 Bulletin 94/28.

⑭ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑮ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

① Demandeur(s) : *Société Anonyme dite: S.A. BENOIST GIRARD ET CIE — FR.*

② Inventeur(s) : Briard Jean-Louis, Maudhuit Bernard, Schiffrine Patrick, Van de Velde Denis, Boussaton Michel, Moncade Nicolas, Setey Louis, Segal Philippe, Raguet Marc, Professeur Vielpeau, Balay Bruno, François Jean-Marie, Stahl Philippe, Serrault Michel et Rivat Paul.

③ Titulaire(s) :

④ Mandataire : Rinuy Santarelli.

⑤ Prothèse d'articulation du genou.

⑥ La présente invention concerne une prothèse d'articulation du genou du type à élément fémoral, tibial et méniscal dans lequel l'élément méniscal présente des surfaces d'appui congruentes avec celles des éléments fémoral et tibial.

La prothèse selon l'invention se caractérise par un élément méniscal présentant une calotte sphérique concave coopérant avec une calotte sphérique convexe de l'élément tibial.

Une telle structure conserve une totale liberté de déplacement de l'élément méniscal tout en maintenant son emboîtement sur les autres éléments de la prothèse.

FR 2 700 263 - A1



La présente invention a pour objet une prothèse d'articulation du genou.

Il existe déjà de nombreuses prothèses de l'articulation du genou comprenant un élément fémoral, un
5 élément tibial, tous deux de préférence métalliques qui sont destinés à être fixés sur les os correspondants, et un élément méniscal, de préférence en matière plastique, intercalé entre les éléments fémoral et tibial.

Comme expliqué par exemple dans la demande de
10 brevet français 2.290.883, publié le 11 Juin 1976, l'élément méniscal intermédiaire présente deux surfaces articulaires d'appui, disposées dos à dos et de formes sensiblement complémentaires des surfaces articulaires d'appui des éléments fémoral et tibial.

15 Les surfaces d'appui de l'élément méniscal sont en général une surface supérieure concave coopérant avec les condyles de l'élément fémoral et une surface inférieure plane (FR-A-2.290.883) ou cylindrique convexe (US-A-4.586.933
publié le 6 Mai 1986), coopérant avec une surface correspon-
20 dante plane ou cylindrique concave de l'élément tibial.

Toutefois, dans de telles prothèses, la rotation qui accompagne la flexion du genou est assurée simplement par la coopération des surfaces d'appui des éléments fémoral et tibial avec les surfaces complémentaires de l'élément
25 méniscal.

Il en résulte un déplacement de l'élément méniscal par rapport aux éléments fémoral et tibial, qui peut se traduire par une mise en contact directe de ces deux éléments.

30 Pour éviter ce grave inconvénient, où deux surfaces métalliques non congruentes peuvent se trouver en contact, il a été proposé de limiter le déplacement de l'élément tibial par un certain nombre de moyens guidant le mouvement relatif de l'élément méniscal par rapport à
35 l'élément tibial.

C'est notamment le cas des prothèses décrites

dans la demande de brevet européen N° 183.670 publiée le 4
Juin 1986 où il est proposé soit de prévoir un dispositif de
plots solidaires de l'élément méniscal et coulissant dans des
boutonnères ménagées à la surface supérieure de l'élément
5 tibial soit de relever le bord postérieur de l'élément tibial
pour éviter qu'il ne soit franchi par l'élément méniscal.

La présente invention a pour objet de remédier à
ces inconvénients, non pas en limitant les déplacements de
l'élément méniscal sur l'élément tibial en interposant des
10 moyens de guidage ou des obstacles mais en modifiant la forme
des surfaces complémentaires de contact entre ces deux
éléments.

Selon la présente invention, la prothèse d'arti-
culation du genou comporte un élément fémoral destiné à être
15 fixé sur le fémur, un élément tibial destiné à être fixé sur
le tibia et un élément méniscal intercalé entre ces deux
éléments, les surfaces articulaires d'appui supérieure et
inférieure de l'élément méniscal étant de formes respective-
ment complémentaires des surfaces correspondantes d'appui
20 desdits éléments fémoral et tibial.

La prothèse faisant l'objet de l'invention se
caractérisé par le fait que la face inférieure d'appui de
l'élément méniscal sur l'élément tibial comporte une calotte
sphérique concave, qui coopère avec une calotte sphérique
25 convexe congruente située sur la face supérieure de l'élément
tibial.

Grâce à ces calottes sphériques concave et
convexe respectivement des faces en contact des éléments
méniscal et tibial, ces deux éléments s'emboîtent l'un dans
30 l'autre, sans limiter leurs déplacements relatifs, qui sont
simplement soumis aux contraintes correspondant aux trois
directions orthogonales dans lesquelles ils sont totalement
libres de se mouvoir.

Une telle configuration, qui a l'avantage de la
35 simplicité évite, en l'absence de toute liaison mécanique
entre les éléments méniscal et tibial, toute possibilité de

coincement ou de grippage de ces deux éléments entre eux et permet d'utiliser au maximum leur possibilité de glissements respectifs dans toutes les directions, ainsi que l'autocentrage des éléments méniscaux.

5 Etant donné que l'élément méniscal comporte aussi une surface supérieure en forme de calotte sphérique concave qui coopère avec l'élément fémoral, l'addition à la surface inférieure de ce même élément méniscal d'une calotte sphérique également concave pour coopérer avec l'élément tibial va
10 permettre d'éviter tout déplacement latéral intempestif de l'élément méniscal lors de la flexion du genou.

De plus une telle disposition, où les calottes sphériques concaves des surfaces supérieure et inférieure de l'élément méniscal peuvent glisser indépendamment l'une de
15 l'autre sur l'élément fémoral et tibial, avec lequel elles coopèrent, va permettre de limiter, par simple contrainte spatiale, le glissement des différents éléments de la prothèse tout en permettant leur rotation relative, en jouant notamment sur les positions respectives des centres des
20 sphères de ces calottes sphériques par rapport aux plans antéro-postérieur et frontal de la prothèse.

Dans une forme de mise en oeuvre préférée de la présente demande, l'élément servant de ménisque se présente sous forme de deux éléments en forme de haricot, comme décrit
25 par exemple dans la demande de brevet européen 183.670 précitée, les faces inférieures de ces deux éléments présentant chacun une calotte sphérique concave et l'élément tibial présentant alors, à sa face supérieure deux calottes sphériques convexes congruentes pour coopérer avec lesdites
30 calottes sphériques concaves.

Il convient de noter que, selon la présente invention, le ou les éléments servant de ménisque sont des éléments se déplaçant librement par leur surfaces sphériques concaves supérieure et inférieure, sur les surfaces correspondantes convexes d'appui des éléments fémoral et tibial.
35

On peut notamment prévoir que les rayons des

calottes sphériques des surfaces supérieure et inférieure des éléments servant de ménisques ne sont pas les mêmes et notamment que celui de la calotte sphérique de la surface inférieure soit plus grand que celui de la calotte sphérique supérieure.

Dans d'autres mises en oeuvre on peut également prévoir un décalage entre les centres des sphères de ces deux calottes sphériques par rapport aux plans antéro-postérieur et frontal de la prothèse, pour tenir compte du fait qu'il s'agit d'une prothèse de genou gauche ou du genou droit. Le libre choix de l'élément méniscal interne par rapport à l'élément méniscal externe permet de compenser un déficit de hauteur entre ces deux éléments.

La présente invention va maintenant être décrite à l'aide d'une mise en oeuvre particulière illustrée dans les dessins accompagnant le présent mémoire descriptif et dans lequel :

- les figures 1, 2 et 3 représentent respectivement des vues de dessus, frontale et latérale d'un élément fémoral gauche de la prothèse selon l'invention ;
- les figures 4, 5 et 6 représentent respectivement des vues de dessus, latérale et de dessous d'un des deux éléments servant de ménisque selon l'invention ;
- et les figures 7, 8, 9 et 10 représentent respectivement des vues de dessus, latérale, de dessous et de côté de l'élément tibial de la prothèse selon l'invention.

L'élément fémoral 10 comprend un corps d'appui 11 se présentant sous forme d'une bande courbée sur toute sa longueur, dont la surface inférieure convexe présente au moins une calotte sphérique 12 et dont la surface supérieure interne concave comporte deux plots d'ancrage 13 fixés par vissage et à implanter dans les condyles du fémur.

Comme le montre plus particulièrement la figure 1, la bande courbée de l'élément fémoral a la forme de deux joues 14 et 15 séparées par une fente centrale 16, chacune de ces joues comportant une calotte sphérique 12 extérieure et

un plot d'ancrage interne 13.

La prothèse selon l'invention comporte deux éléments servant de ménisque, l'un gauche et l'autre droit, qui sont l'image l'un de l'autre par rapport au plan antéro-postérieur de la prothèse, l'élément droit étant représenté sur les figures 4 à 6.

Cet élément 20, en forme de haricot, consiste en une pièce en matière plastique dont l'extrémité avant 21 pointue et l'extrémité arrière 22 arrondie sont légèrement surélevées par rapport à la partie centrale comme le montrent les figures 4 et 6.

Les surfaces inférieures 23 et supérieure 24 de cet élément présentent une cavité ayant la forme d'une calotte sphérique.

La sphère de la calotte formant la cavité de la face supérieure, en contact avec l'élément fémoral, a un rayon plus petit que celui de la sphère de la calotte formant la cavité de la face inférieure, en contact avec l'élément tibial de la prothèse.

Le centre de la sphère de la calotte sphérique de la face supérieure 24 est de préférence située plus avant que le centre de la sphère de la calotte sphérique de la face inférieure 23.

La paroi latérale interne 25 de l'élément méniscal 20, c'est à dire celle qui est la plus proche du plan antéro-postérieur de la prothèse, a une forme légèrement concave, comme représenté sur les figures 4 et 6, pour des raisons de guidage explicitées ci-après.

Enfin l'élément tibial 30 est présenté sous forme d'un plateau 31 avec une échancrure médiane 32, délimitée par deux parois verticales cylindriques 38, 39 et divisant le plateau 31 en deux demi-lunes 33 et 34.

La face inférieure de l'élément tibial est plane et présente des éléments d'ancrage 35 à insérer dans l'extrémité supérieure du tibia.

Ces éléments d'ancrage 35 peuvent se présenter

sous forme d'une paroi verticale centrale reliée à deux plots verticaux situés sous chacune des demi-lunes 33 et 34, soit sous forme d'une quille centrale fixe (non représentée sur les figures) à emboîter dans le tibia.

5 La face supérieure de l'élément tibial comporte, sur chacune des demi-lunes 33 et 34 situées de part et d'autre de l'échancrure médiane 32, une calotte sphérique convexe (36, 37) congruente de la calotte sphérique située sur la face inférieure de l'élément méniscal 20.

10 Un élément méniscal gauche et un élément méniscal droit 20 reposent, en se déplaçant librement, sur les parties en demi-lune bombées 33 et 34 de l'élément tibial et ils ne sont limités dans leur déplacement sur ce dernier que par les parois verticales cylindriques 38, 39 délimitant l'échancrure
15 médiane 32.

On notera à cet égard que le déplacement par glissement de l'élément méniscal 20 sur la calotte sphérique 36 de l'élément tibial 30 est guidé par la paroi verticale cylindrique 39, qui est congruente avec la forme légèrement
20 concave de la paroi latérale interne 25 de l'élément méniscal 20.

Ce guidage est assuré par le fait que le centre de la sphère de la calotte sphérique convexe 36 de l'élément tibial 30, étant situé à une certaine distance du plan
25 antéro-postérieur de la prothèse, l'élément méniscal 20 se déplace dans une véritable gouttière formée d'une part par le sommet de la calotte sphérique 36 et la paroi verticale cylindrique 39 de la demi-lune 33.

Un tel guidage permet d'assurer une légère
30 rotation de l'élément méniscal 20 au cours de son déplacement antéro-postérieur à la surface de la calotte sphérique 36 de l'élément tibial.

Il en va de même pour l'élément méniscal gauche de la prothèse, qui est donc guidé de manière similaire mais
35 indépendamment du guidage de l'élément méniscal droit 20.

L'élément fémoral prend appui sur les faces

supérieures concaves des deux éléments 20 servant de ménisque.

La forme congruente d'une part des calottes sphériques des éléments fémoral et méniscal et d'autre part des éléments méniscal et tibial, selon l'invention, permet aux éléments servant de ménisque de se déplacer librement entre les deux éléments fémoral et tibial de la prothèse selon l'invention.

REVENDICATIONS

1. Prothèse d'articulation du genou comportant un élément fémoral (10) destiné à être fixé sur le fémur, un élément tibial (30) destiné à être fixé sur le tibia et un
5 élément méniscal (20) intercalé entre les éléments fémoral et tibial, et dont les surfaces articulaires d'appui supérieure et inférieure, sont de forme respectivement complémentaires des surfaces correspondantes d'appui desdits éléments fémoral et tibial, ladite prothèse étant caractérisée par le fait que
10 la face inférieure (23) d'appui de l'élément méniscal (20) comporte une calotte sphérique concave et que la face supérieure de l'élément tibial (30) comporte une calotte sphérique convexe (36), congruente de la calotte sphérique concave de l'élément tibial.

15 2. Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément méniscal (20) se présente sous forme de deux éléments en forme de haricot dont les faces inférieures (23) présentent chacune une calotte sphérique concave et en ce que l'élément tibial (30) présente, sur la face
20 supérieure deux calottes sphériques (36, 37) congruentes desdites calottes concaves, pour permettre l'autocentrage desdits éléments méniscaux.

3. Prothèse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le ou les éléments
25 servant de ménisque (20) sont des éléments se déplaçant librement par leur surfaces supérieure (24) et inférieure (23) sur les surfaces correspondantes d'appui des éléments fémoral (10) et tibial (30).

4. Prothèse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les surfaces
30 supérieure (24) du ou des éléments servant de ménisque (20) présentent également une calotte sphérique concave congruente d'une calotte sphérique convexe de la surface inférieure de l'élément fémoral (10).

35 5. Prothèse selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, caractérisée en ce que le rayon de la sphère correspondant à la calotte sphérique de la surface inférieure (23) du ou des éléments servant de ménisque (20) est plus grand que le rayon de la sphère correspondant à la calotte sphérique de la surface supérieure (24) de ces mêmes éléments.

6. Prothèse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le ou les éléments servant de ménisque (20) présentent une paroi latérale interne (25) légèrement concave.

7. Prothèse selon la revendication 6, caractérisée en ce que le ou les éléments servant de ménisque (20) sont guidés dans leur déplacement libre sur la calotte sphérique convexe (36, 37) de l'élément tibial (30) par une paroi verticale cylindrique (38, 39) de ce dernier.

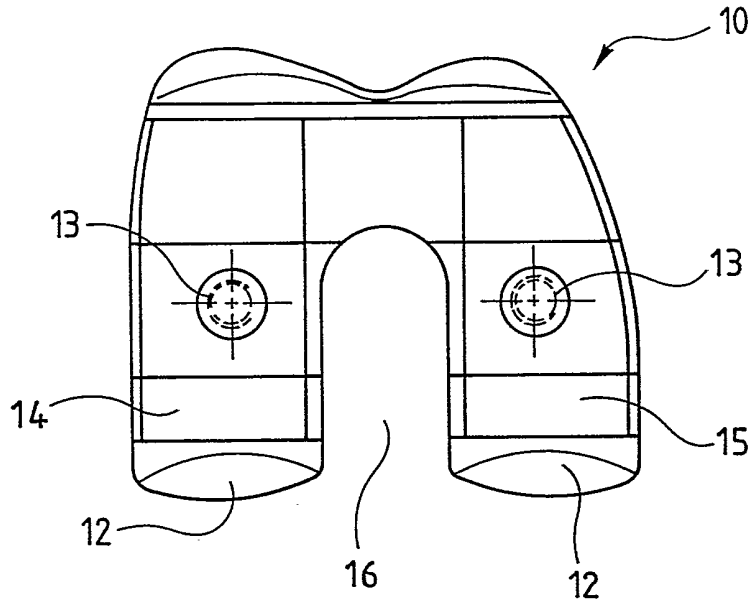


Fig.1

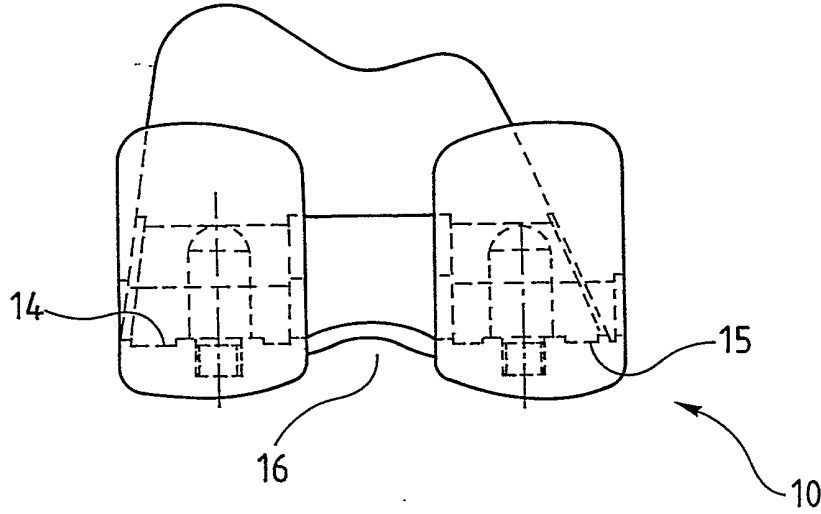


Fig. 2

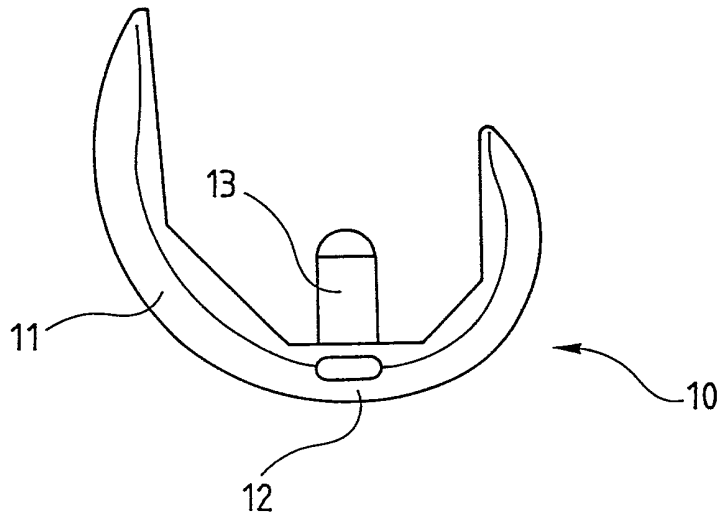


Fig.3

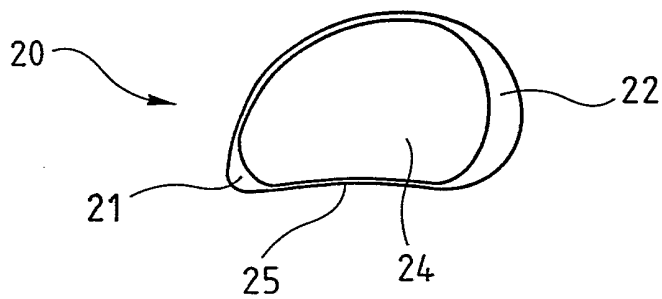


Fig. 4

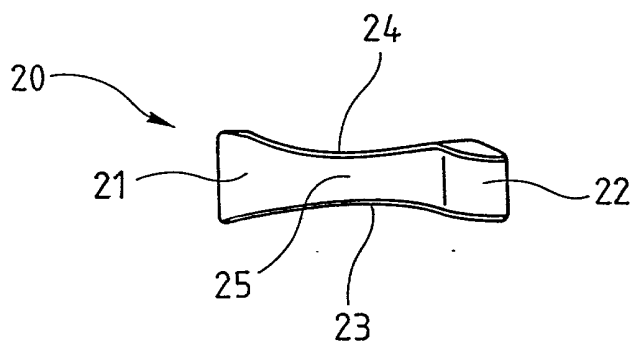


Fig. 5

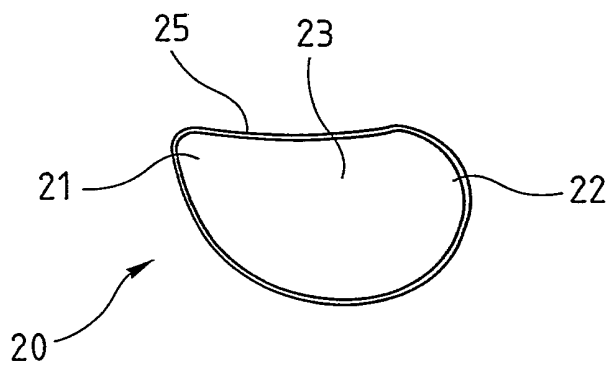


Fig. 6

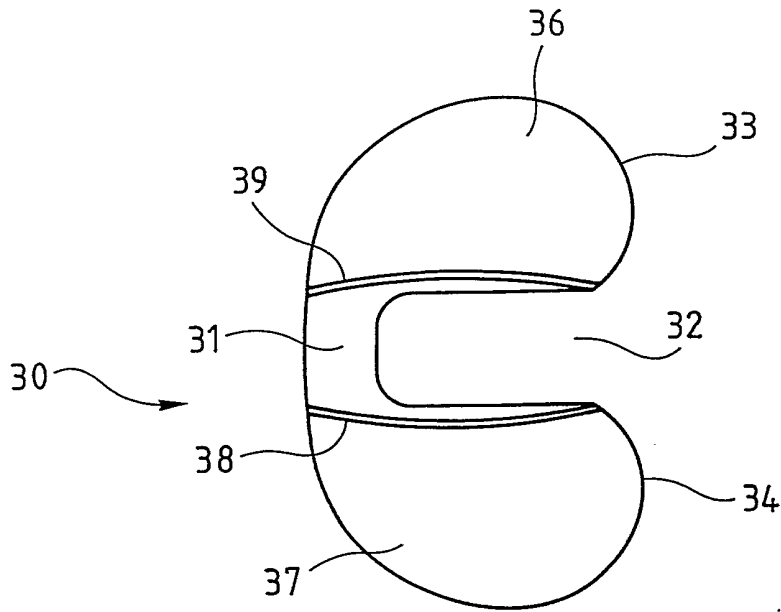


Fig.7

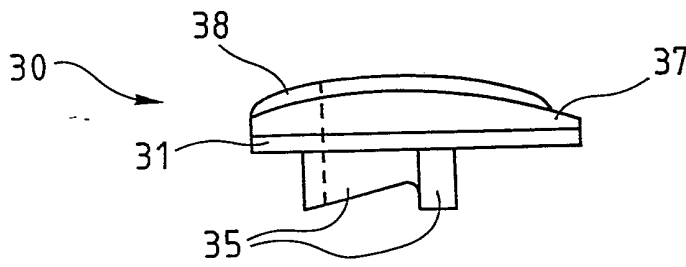


Fig.8

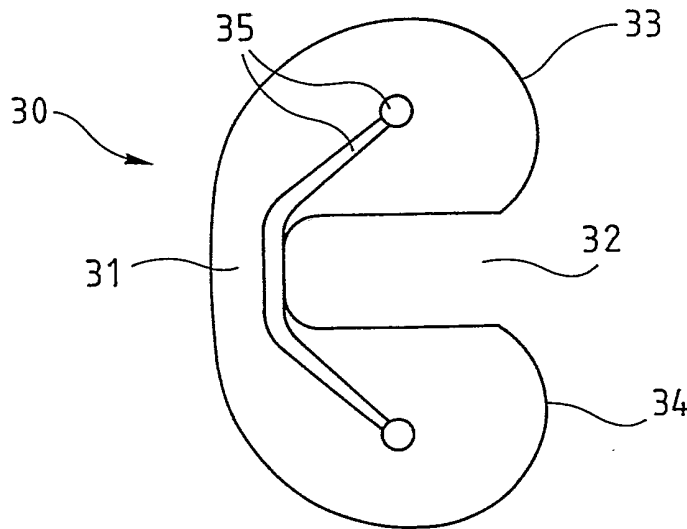


Fig.9

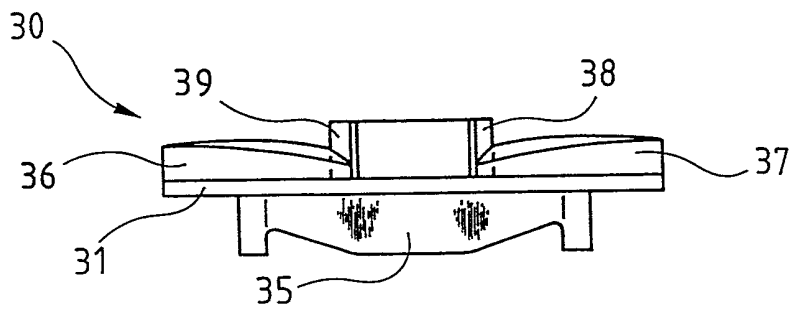


Fig.10

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national
FR 9300494
FA 480412

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|---|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| X A | FR-A-2 676 916 (JBS S.A.) * page 8, ligne 19 - ligne 24; revendications 1,15; figures 10,11 * --- | 1 3-5,7 |
| X | WO-A-9 011 062 (KUBEIN-MEESENBERG ET AL.) * revendications 1-3,7; figure 1 * --- | 1 |
| A | EP-A-0 498 586 (WALKER) * colonne 8, ligne 28 - ligne 36; figures 9A,B * --- | 1,2 |
| A | EP-A-0 442 330 (FRIEDRICHSFELD AG KERAMIK- UND KUNSTSTOFFWERKE) * abrégé; figures * --- | 1,2 |
| A | US-A-4 224 696 (MURRAY ET AL.) * abrégé; figures * ----- | 11 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
| | | A61F |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 28 SEPTEMBRE 1993 | | KANAL P. |
| <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> | | |

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)