

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 860 974

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

03 12144

⑤1 Int Cl⁷ : A 61 F 2/44

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 17.10.03.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.04.05 Bulletin 05/16.

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) : *SCIENT X Société anonyme* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CARLI OLIVIER.

⑦3 Titulaire(s) :

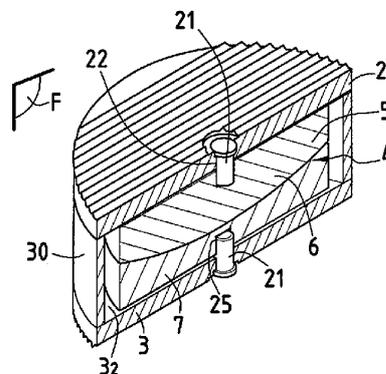
⑦4 Mandataire(s) : BEAU DE LOMENIE.

⑤4 PROTHESE DISCALE LOMBAIRE.

⑤7 L'objet de l'invention concerne une prothèse discale pour vertèbres comportant:

- une première (2) et une deuxième (3) plaques destinées à être fixées à des vertèbres voisines,
- et une rotule d'articulation (4) interposée entre les deux plaques montées en position superposée et comportant:
 - une calotte sphérique (6) aménagée sur un premier insert (5) réalisé en un matériau céramique et monté sur la première plaque (2),
 - et une cupule sphérique coopérant avec la calotte sphérique et aménagée sur un deuxième insert (7) réalisé en un matériau céramique et monté sur la deuxième plaque (3).

Selon l'invention, chaque insert (5, 7) est monté sur une plaque à l'aide d'une liaison glissière et d'une liaison ponctuelle d'arrêt en translation, la rotule d'articulation (4) est au moins partiellement entourée par une membrane élastique (30) fixée aux deux plaques (2, 3) de manière que ces dernières soient reliées entre elles.



FR 2 860 974 - A1



L'objet de l'invention concerne une prothèse discale pour vertèbres en particulier lombaires destinée à être substituée aux disques fibro-cartilagineux assurant la liaison entre les vertèbres lombaires de la colonne vertébrale.

Il est connu qu'un disque intervétébral peut subir des altérations telles que tassements, déformations, déplacements ou usures et plus généralement, une dégénérescence associée à des contraintes mécaniques qui lui sont impliquées et conduisent à une destruction anatomique et fonctionnelle du disque et du segment vertébral. Cette altération discale modifie le comportement mécanique du disque et aboutit à une diminution de la hauteur de l'espace intersomatique, laquelle entraîne une perturbation de l'ensemble fonctionnel articulaire. Il en résulte une instabilité induisant en particulier une réaction arthrosique, source de douleurs et de processus ostéophytiques.

Il a donc été proposé de remplacer le disque déficient par un disque artificiel dont différents types de réalisation ont été envisagés. Ainsi, il est connu par exemple notamment par le brevet FR 2 594 882, une prothèse discale pour vertèbres lombaires comportant une première et une deuxième plaques de fixation aux vertèbres voisines, réalisées en un matériau métallique. Entre les deux plaques est interposée une rotule d'articulation comportant un premier insert monté sur une des plaques et composé d'une calotte sphérique coopérant avec une cupule sphérique d'un deuxième insert monté sur l'autre plaque. Les inserts se présentent sous forme de pastilles réalisées par exemple en un matériau céramique bio-compatible présentant des caractéristiques tribologiques améliorées, notamment en ce qui concerne sa résistance à l'usure. Une telle prothèse comporte également un anneau d'amortissement placé autour de la rotule entre les deux plaques.

Si une telle prothèse lombaire permet de restaurer une hauteur convenable à l'espace intersomatique, la rotule d'articulation de cette prothèse présente des frottements importants sur une surface réduite, la rendant ainsi sensible à l'usure compte tenu des contraintes importantes et localisées que subissent les inserts. Dans le même sens, les pastilles sont engagées dans des trous coniques aménagés dans les plaques de fixation, lors de l'opération de relâchement de la distraction imposée aux corps vertébraux recevant les plaques. Il s'ensuit qu'un montage correct est

relativement délicat à mener à bien de sorte que la rotule d'articulation travaille dans des conditions anormales.

L'objet de l'invention vise donc à remédier aux inconvénients de la technique antérieure en proposant une prothèse en particulier lombaire conçue pour être
5 pratiquement insensible aux phénomènes d'usure et de brisure, tout en étant adaptée pour autoriser une mobilité physiologique entre les deux vertèbres lombaires instrumentées.

Pour atteindre son objectif, la prothèse selon l'invention comporte :

- 10 • une première et une deuxième plaques destinées à être fixées à des vertèbres voisines,
- et une rotule d'articulation interposée entre les deux plaques montées en position superposée et comportant
 - une calotte sphérique aménagée sur un premier insert réalisé en un matériau céramique et monté sur la première plaque,
 - 15 - et une cupule sphérique coopérant avec la calotte sphérique et aménagée sur un deuxième insert réalisé en un matériau céramique et monté sur la deuxième plaque.

Selon l'invention :

- 20 • chaque insert est monté sur une plaque à l'aide d'une liaison glissière et d'une liaison ponctuelle d'arrêt en translation,
- la rotule d'articulation est au moins partiellement entourée par une membrane élastique fixée aux deux plaques de manière que ces dernières soient reliées entre elles.

Selon une variante préférée de réalisation, la liaison glissière est une liaison du
25 type à queue d'aronde réalisée entre une plaque et un insert.

Selon une variante préférée de réalisation, chaque liaison ponctuelle est constituée par un téton d'arrêt traversant un alésage réalisé dans une plaque et débouchant dans un trou borgne aménagé dans un insert.

Avantageusement, la prothèse discale comporte un élément d'amortissement
30 interposé entre chaque insert et une plaque.

De préférence, la cupule sphérique et la calotte sphérique présentent des dimensions sensiblement identiques légèrement inférieures aux dimensions des plaques.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en
5 référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La fig. 1 est une vue en perspective montrant un exemple de réalisation d'une prothèse conforme à l'invention.

La fig. 2 est une vue en perspective en partie éclatée montrant une prothèse
10 conforme à l'invention.

La fig. 3 est une vue en coupe-élévation prise sensiblement dans le plan sagittal.

La fig. 4 est une vue en coupe-élévation prise sensiblement dans un plan transversal d'une prothèse conforme à l'invention.

15 Tel que cela ressort plus précisément des **fig. 1 à 4**, l'objet de l'invention concerne une prothèse en particulier lombaire **1** destinée à être implantée à la place d'un disque entre deux vertèbres adjacentes. La prothèse discale **1** selon l'invention comporte une première plaque **2** dite supérieure dans l'exemple illustré et une deuxième plaque **3** dite inférieure. Les plaques **2, 3** sont destinées à être fixées à des
20 vertèbres voisines et présente chacune une face externe respectivement **2₁, 3₁** de dimensions sensiblement similaires et adaptées pour épouser approximativement le contour des surfaces articulaires associées. Chaque plaque **2, 3**, comporte également une face interne respectivement **2₂ et 3₂**, s'étendant en vis-à-vis l'une de l'autre. Chaque plaque **2, 3** présente un bord postérieur respectivement **2a, 3a** s'étendant à
25 l'opposé d'un bord antérieur **2b, 3b** respectivement. Le bord antérieur **2b, 3b** de chaque plaque **2, 3** est relié au bord postérieur **2a, 3a** respectif à l'aide de deux bords latéraux **2c, 3c** opposés l'un de l'autre. De préférence, dans un plan transversal **T** perpendiculaire au plan sagittal **S** en considération des plans anatomiques, le bord postérieur **2a, 3a** de chaque plaque présente un profil concave, tandis que le bord
30 antérieur **2b, 3b** présente un profil convexe. Dans ce même plan transversal **T**, les bords latéraux **2c, 3c** présentent également un profil convexe.

La prothèse discale **1** selon l'invention comporte également une rotule d'articulation **4**, interposée entre les deux plaques **2** et **3** qui se trouvent montées en position superposée. La rotule d'articulation **4** est constituée par un premier insert **5** présentant une calotte sphérique **6** et par un deuxième insert **7** présentant une cupule sphérique **8** coopérant avec la calotte sphérique **6**. Bien entendu, la calotte sphérique **6** présente une forme convexe complémentaire à la forme concave de la cupule sphérique **8**. Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, la calotte sphérique **6** et la cupule sphérique **8** présentent des dimensions sensiblement identiques légèrement inférieures aux dimensions des plaques. Il doit être compris que les surfaces en contact entre les deux inserts présentent des dimensions optimum permettant de répartir les contraintes imposées. Avantagement, les inserts **5**, **7** sont réalisés en un matériau céramique.

Selon une caractéristique de l'invention, chaque insert **5**, **7** est monté sur une plaque **2**, **3** à l'aide d'une liaison glissière **11** et d'une liaison ponctuelle d'arrêt en translation **12**. Dans l'exemple préféré de réalisation, la liaison glissière **11** est une liaison du type à queue d'aronde réalisée entre une plaque et un insert. Tel que cela apparaît plus précisément sur les fig. **2** et **3**, pour réaliser cette liaison du type à queue d'aronde **11**, chaque insert **5**, **7** comporte à partir de sa calotte **6** et cupule **8** sphérique, un talon **13** se terminant par une partie en queue d'aronde **14**. De préférence, le profil en queue d'aronde s'étend dans une direction parallèle au plan frontal **F**. Chaque plaque **2**, **3** comporte également sur sa face interne **2₂**, **2₃** un profil **17** en queue d'aronde complémentaire au profil en queue d'aronde des inserts **5**, **7**. Tel que cela ressort plus précisément des fig. **3** et **4**, chaque insert **5**, **7** est bloqué en translation dans la direction frontale dans l'exemple illustré, par l'intermédiaire de la liaison ponctuelle **12** constituée par un téton d'arrêt **21** traversant un alésage **22** réalisé dans chaque plaque **2**, **3** et débouchant dans un trou borgne **25** aménagé dans chaque insert. Il peut ainsi être obtenu un blocage efficace et sûr de l'insert tout en permettant la réalisation d'un insert avec les dimensions suffisamment grandes pour encaisser les efforts dus aux sollicitations axiales exercées sur la prothèse.

Selon une caractéristique préférée de réalisation, un élément d'amortissement non représenté est interposé entre chaque insert **5, 7** et une plaque **2, 3** pour permettre d'amortir les sollicitations axiales exercées sur la prothèse.

5 Selon une autre caractéristique avantageuse de réalisation, la prothèse **1** est pourvue également d'une membrane élastique **30** entourant au moins partiellement la rotule **4** en étant fixé aux deux plaques **2, 3** de manière que ces dernières soient liées entre elles. Cette membrane élastique **30** réalisée par exemple en un matériau polymère est fixée par tout moyen approprié sur les plaques **2** et **3**. Cette membrane élastique **30** permet de maintenir entre elles les deux plaques de fixation **2, 3**. De
10 préférence, cette membrane élastique **30** est continue sur tout le pourtour de la prothèse qui se présente ainsi sous la forme d'un élément complètement fermé.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre

REVENDEICATIONS

1 - Prothèse discale pour vertèbres comportant :

- une première (2) et une deuxième (3) plaques destinées à être fixées à des vertèbres voisines,
- 5 • et une rotule d'articulation (4) interposée entre les deux plaques montées en position superposée et comportant :
 - une calotte sphérique (6) aménagée sur un premier insert (5) réalisé en un matériau céramique et monté sur la première plaque (2),
 - et une cupule sphérique (8) coopérant avec la calotte sphérique et
 - 10 aménagée sur un deuxième insert (7) réalisé en un matériau céramique et monté sur la deuxième plaque (3),

caractérisée en ce que :

- chaque insert (5, 7) est monté sur une plaque à l'aide d'une liaison glissière (11) et d'une liaison ponctuelle d'arrêt en translation (12),
- 15 • la rotule d'articulation (4) est au moins partiellement entourée par une membrane élastique (30) fixée aux deux plaques (2, 3) de manière que ces dernières soient reliées entre elles.

2 - Prothèse discale selon la revendication 1, caractérisée en ce que la liaison glissière (11) est une liaison du type à queue d'aronde réalisée entre une plaque et un

20 insert.

3 - Prothèse discale selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque liaison ponctuelle (12) est constituée par un téton d'arrêt (21) traversant un alésage (22) réalisé dans une plaque et débouchant dans un trou borgne (25) aménagé dans un insert.

25 4 - Prothèse discale selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte un élément d'amortissement interposé entre chaque insert (5, 7) et une plaque (2, 3).

5 - Prothèse discale selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la cupule sphérique (8) et la calotte sphérique (6) présentent des dimensions

30 sensiblement identiques légèrement inférieures aux dimensions des plaques (2, 3).

1/1

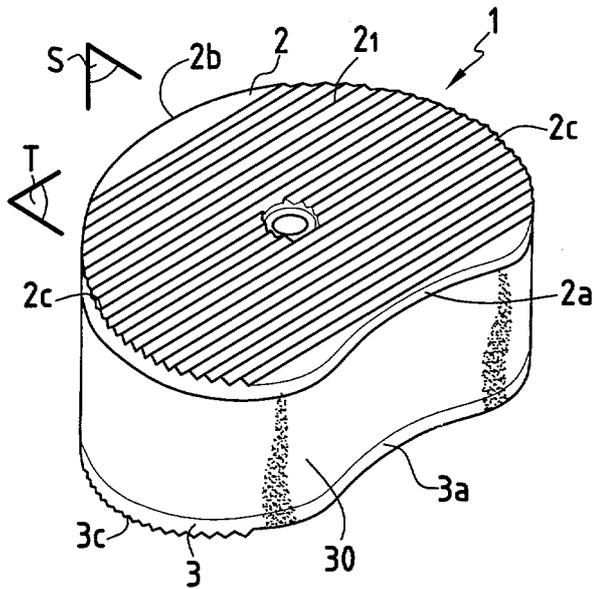


FIG. 1

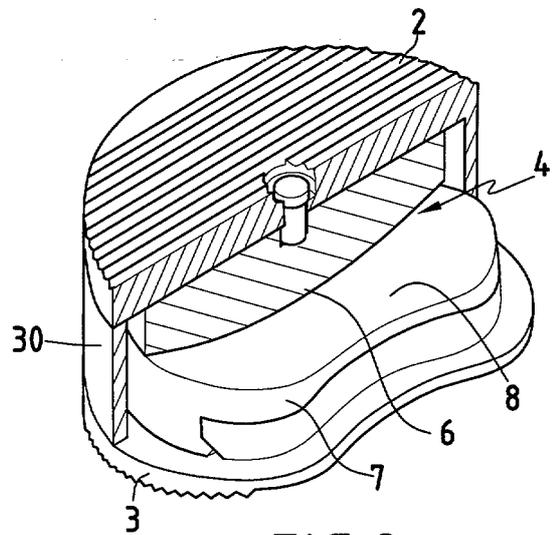


FIG. 2

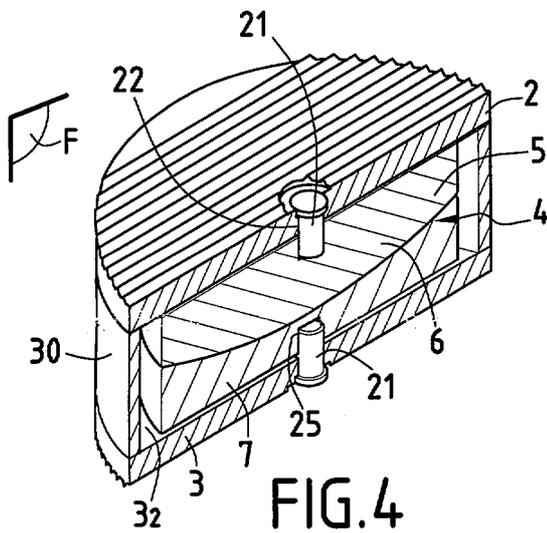


FIG. 4

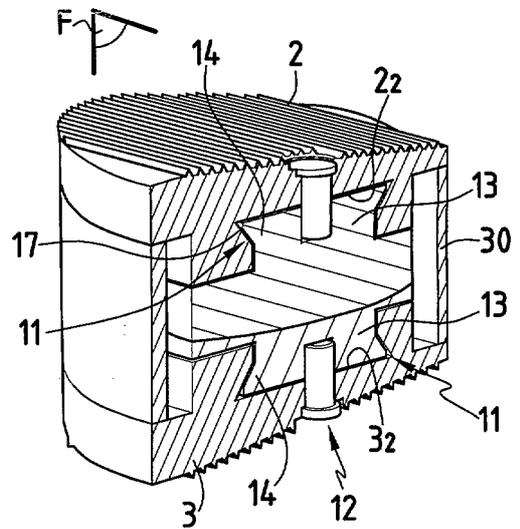


FIG. 3



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

N° d'enregistrement
national

FA 639899
FR 0312144

| 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 | | |
| Y | US 5 425 773 A (PETTINE KENNETH A ET AL) 20 juin 1995 (1995-06-20) * figures 18-21 * * colonne 6, ligne 4 - ligne 18 * * colonne 9, ligne 7 - ligne 20 * --- | 1-3,5 | A61F2/44 |
| Y | US 5 893 889 A (HARRINGTON MICHAEL) 13 avril 1999 (1999-04-13) * revendications 1,2; figure 2 * --- | 1-3,5 | |
| A | US 5 314 477 A (MARNAY THIERRY) 24 mai 1994 (1994-05-24) * figure 1 * * colonne 4, ligne 63 - colonne 5, ligne 16 * --- | 1,4,5 | |
| A | EP 1 344 507 A (LINK WALDEMAR GMBH CO) 17 septembre 2003 (2003-09-17) * figures * --- | 1,2,5 | |
| A | US 6 517 580 B1 (RAMADAN AYMEN ET AL) 11 février 2003 (2003-02-11) * revendication 1; figure 1 * --- | 1 | |
| A | WO 03/084449 A (WONG SUI-KAY ;WILLIAMS LYTTON A (US); COOL BRACE (US)) 16 octobre 2003 (2003-10-16) ----- | | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) |
| | | | A61F |
| | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur |
| | | 28 mai 2004 | Stach, R |
| 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 0312144 FA 639899**

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 28-05-2004

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 5425773 A | 20-06-1995 | US 5258031 A | 02-11-1993 |
| | | AT 217778 T | 15-06-2002 |
| | | AU 7313394 A | 23-10-1995 |
| | | DE 69430674 D1 | 27-06-2002 |
| | | EP 1188423 A1 | 20-03-2002 |
| | | EP 1421922 A1 | 26-05-2004 |
| | | EP 0754018 A1 | 22-01-1997 |
| | | JP 10501705 T | 17-02-1998 |
| | | JP 3514765 B2 | 31-03-2004 |
| | | WO 9526697 A1 | 12-10-1995 |
| | | US 5562738 A | 08-10-1996 |
| | | ZA 9404507 A | 14-02-1995 |
| | | ----- | ----- |
| US 5893889 A | 13-04-1999 | AUCUN | |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| US 5314477 A | 24-05-1994 | FR 2659226 A1 | 13-09-1991 |
| | | AT 106707 T | 15-06-1994 |
| | | AU 7499191 A | 10-10-1991 |
| | | DE 69102369 D1 | 14-07-1994 |
| | | EP 0471821 A1 | 26-02-1992 |
| | | ES 2057874 T3 | 16-10-1994 |
| | | WO 9113598 A1 | 19-09-1991 |
| | | JP 2889696 B2 | 10-05-1999 |
| | | JP 4505574 T | 01-10-1992 |
| | | KR 189346 B1 | 01-06-1999 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| EP 1344507 A | 17-09-2003 | EP 1344507 A1 | 17-09-2003 |
| | | BR 0303375 A | 23-03-2004 |
| | | WO 03075803 A1 | 18-09-2003 |
| | | WO 03075804 A1 | 18-09-2003 |
| | | US 2003176923 A1 | 18-09-2003 |
| | | US 2004083000 A1 | 29-04-2004 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| US 6517580 B1 | 11-02-2003 | FR 2805733 A1 | 07-09-2001 |
| | | AU 3933701 A | 12-09-2001 |
| | | EP 1263352 A1 | 11-12-2002 |
| | | WO 0164140 A1 | 07-09-2001 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| WO 03084449 A | 16-10-2003 | WO 03084449 A1 | 16-10-2003 |
| | | US 2004010316 A1 | 15-01-2004 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |