

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.08.89.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 01.03.91 Bulletin 91/09.

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) : *Felman Daniel — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *Felman Daniel.*

⑦3 Titulaire(s) :

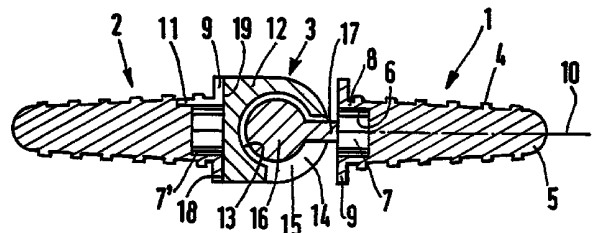
⑦4 Mandataire : *Cabinet Bloch Conseils en Propriété Industrielle.*

⑤4 Prothèse articulaire phalangienne.

⑤7 La prothèse comporte trois parties, deux portions de tige (1, 2), vissées dans les deux diaphyses des deux os à articuler, et un élément intermédiaire (3) d'articulation des deux portions de tige (1, 2).

L'élément d'articulation (3) est fixé aux portions de tige (1, 2) à la manière de tenons et de mortaises, par des manchons d'expansion (7') en "alliage métallique mémoire". L'élément intermédiaire (3) est immobilisé en translation par rapport aux diaphyses ainsi réunies.

La prothèse de l'invention est appropriée pour remplacer des articulations de la main et du pied implantées dans des zones de tendons.



La présente invention concerne une prothèse articulaire destinée à remplacer une articulation métacarpa-phalangienne, métatarso-phalangienne ou interphalangienne de la main ou du pied.

5

La nécessité de procéder au remplacement d'une articulation peut être provoquée par des causes diverses. Il peut s'agir d'un traumatisme, mais c'est rare. Il peut surtout s'agir d'une arthrose ou d'une arthrite rhumatoïde.

10

Deux os s'articulent l'un à l'autre par leur extrémité spongieuse recouverte de cartilage, l'épiphyse, qui termine la diaphyse formée de la couche corticale à l'intérieur de laquelle s'étend le canal médullaire, les deux  
15 épiphyses étant réunies par une capsule articulaire fibreuse.

Il a déjà été proposé une prothèse formée d'une seule et simple tige en matière plastique, mise en place dans les deux canaux médullaires des deux os à articuler entre eux  
20 après ouverture de la zone d'articulation, écartement des deux os et découpe des deux épiphyses. Une telle prothèse présentait toutefois l'inconvénient de provoquer, dans la couche corticale, la formation de géodes à cause de la mobilité de la tige dans les canaux médullaires, si bien  
25 qu'elle a depuis été abandonnée.

Il a aussi été proposé une prothèse formée de deux portions de tige terminées à une extrémité, l'une, par une coquille ou cavité quasi-hémisphérique, l'autre, par une rotule logée  
30 dans ladite cavité, les deux autres extrémités des deux portions de tige étant respectivement introduites dans les canaux médullaires des deux os à articuler entre eux et une colerette quasi-sphérique étant fixée à la portion de tige à rotule et entourant l'ensemble de l'articulation des  
35 deux portions de tige.

L'inconvénient de cette deuxième prothèse à articulation sphérique réside essentiellement dans sa mauvaise tenue mécanique.

5 Il existe un troisième type de prothèse connu, semblable au deuxième présenté ci-dessus, avec deux portions de tige vissées dans les couches corticales et une articulation des portions de tige non pas sphérique mais rotoïde, à disque, de l'une des portions de tige, monté pivotant  
10 dans un évidement correspondant de l'autre des portions de tige. L'inconvénient de cette dernière prothèse réside dans son manque de stabilité articulaire générateur de luxation.

15 La présente invention vise à pallier les inconvénients des prothèses existantes.

A cet effet, la présente invention concerne une prothèse articulaire phalangienne à implanter dans une zone pourvue  
20 de tendons, ~~comportant~~ comprenant deux portions de tige agencées pour être ancrées, par l'une de leurs extrémités, dans les diaphyses de deux os à articuler entre eux, caractérisée par le fait qu'elle comporte un élément intermédiaire d'articulation des deux portions de tige d'ancrage  
25 qui est fixé à celles-ci par des moyens agencés pour, avec accessoirement l'action des tendons de la zone d'articulation, immobiliser l'élément intermédiaire en translation par rapport aux diaphyses ainsi réunies.

30 L'immobilisation en translation de l'élément intermédiaire par rapport aux diaphyses est en fait obtenue par immobilisation par rapport aux portions de tige de la prothèse puisque celles-ci sont ancrées dans les diaphyses.

35 C'est grâce à la structure en trois parties parfaitement

solidaires les unes des autres de la prothèse de l'invention qu'on obtient sa caractéristique fonctionnelle avantageuse d'immobilité relative de la prothèse et des os à articuler entre eux ou de solidarisation parfaite de la  
5 prothèse à sa zone d'implantation.

Lesdits moyens de fixation aux portions d'ancrage de l'élément d'articulation de la prothèse de l'invention peuvent être agencés pour verrouiller en traction l'élé-  
10 ment d'articulation sur chaque portion d'ancrage, contre l'action, des tendons, de compression des \_\_\_\_\_ portions d'ancrage sur l'élément d'articulation.

Dans la forme de réalisation préférée de la prothèse de  
15 l'invention, les tendons exercent leur action \_\_\_\_\_ indépendamment de celle desdits moyens de fixation qui sont agencés pour verrouiller en expansion l'élément d'articulation sur les portions d'ancrage.

20 De façon avantageuse, chaque portion de tige d'ancrage est fendue et agencée pour recevoir un moyen d'expansion solidaire de l'élément d'articulation, donc solidariser l'élément d'articulation à la portion de tige d'ancrage considérée, subir ainsi une expansion et parfaire l'ancrage de  
25 cette portion de tige d'ancrage dans la diaphyse associée.

Ledit moyen d'expansion peut comprendre, monté sur une portion de tige, un manchon en "alliage métallique mémoire", prétransformé à une température déterminée et constitué  
30 pour, sous l'action d'une température supérieure à la température de prétransformation, et par un effet mémoire, reprendre une forme d'origine expansée.

Un tel alliage mémoire est par exemple décrit dans l'article  
35 "Nickel-titanium osteosynthesis clips, publié dans la

revue Medical Focus, Exportmarkt-Organisation, Vogel-Verlag Würzburg, Heft 3/1983."

De préférence encore, l'élément d'articulation est un  
5 élément d'articulation rotoïde comprenant une rotule  
solidaire d'une des portions d'ancrage et une coquille  
sphérique solidaire de l'autre des portions d'ancrage et  
recevant ladite rotule, la rotule étant prolongée par une  
barrette montée pivotante dans une fente ménagée dans la  
10 coquille.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description  
suivante de la forme de réalisation préférée de la prothèse  
de l'invention, en référence aux dessins annexés, sur  
15 lesquels

- la figure 1 représente une vue en coupe de la prothèse  
articulaire de l'invention;
- 20 - la figure 2 représente une vue de l'élément intermédiaire  
d'articulation de la prothèse de la figure 1 et
- la figure 3 représente une vue, à plus petite échelle,  
d'une main pourvue de la prothèse des figures 1 et 2  
25 implantée entre deux phalanges.

La prothèse articulaire qui va être décrite est destinée à  
remplacer une articulation métacarpa-phalangienne, méta-  
tarso-phalangienne ou interphalangienne de la main ou du  
30 pied. Elle comporte trois parties qui après implantation  
sont parfaitement solidaires les unes des autres :

- deux tiges 1, 2 à ancrer respectivement dans deux dia-  
physes à réunir,
- 35 - un élément intermédiaire 3 d'articulation rotoïde.

Chaque tige d'ancrage 1, 2 se présente ici sous forme d'une vis, pourvue d'un filetage extérieur 4 pour son vissage, par une extrémité 5 de section rétrécie, dans la couche corticale de la diaphyse associée, et dans laquelle a été ménagée une cavité borgne 6, de réception d'une barrette 7 solidaire de l'élément d'articulation 3 et s'étendant depuis l'autre extrémité 8 de la vis, de section élargie. L'extrémité 8 de chaque tige 1, 2, destinée à être tournée vers l'élément d'articulation 3, se prolonge par une collerette annulaire 9 perpendiculaire à l'axe 10 de la tige d'ancrage.

La cavité 6 de chaque tige d'ancrage et la barrette 7 de l'élément d'articulation 3 qu'elle doit recevoir sont destinées à coopérer à la manière d'une mortaise et d'un tenon. Les cavités 6 et barrettes 7, de même longueur, ont une même section, les unes intérieure et les autres extérieure, de forme polygonale, ici hexagonale, les barrettes-tenons étant gainées d'un manchon 7' en alliage mémoire dont la section extérieure est en fait celle, évoquée ci-dessus, des barrettes.

Les tiges 1, 2 sont fendues en 11 pour permettre leur expansion. Après ancrage des tiges 1, 2 dans les diaphyses correspondantes, puis mise en place grossière de l'élément d'articulation 3 par le chirurgien ostéo-articulaire, chaque tenon 7, avec son manchon 7', de l'élément d'articulation 3 est introduit et enfoncé dans la cavité 6 de la tige associée puis, sous l'action de la chaleur, le manchon 7' s'expande pour s'ancrer à son tour dans la tige d'ancrage 1, 2 et parfaire l'ancrage de celle-ci dans la diaphyse associée. L'effet mémoire de l'alliage des manchons 7' peut se produire à la température du corps du patient. L'alliage peut aussi être tel que son effet mémoire ne se produise qu'après chauffage par une résistance électrique ou un liquide chaud.

L'élément d'articulation 3 comporte une coquille 12, en fait deux demi-coquilles assemblées, à cavité sphérique 13, dans la paroi de laquelle est ménagée une ouverture ou fente élargie 14 à parois 15 parallèles à et équidistantes d'un plan axial de la cavité 13. La fente 14 s'étend ici sensiblement sur un quadrant angulaire. L'élément d'articulation 3 comporte aussi une rotule sphérique 16, logée dans la cavité 13, après introduction en usine, et prolongée par un bout de tige 17 plate et assez étroite, placée à travers la fente 14 et lui-même prolongé, de l'autre côté, par la barrette-tenon 7 associée.

La vis 1 correspondante, solidaire du bout de tige plate et de la rotule 16, est donc articulée à la coquille 12 et peut, sous l'action des tendons extenseurs et des tendons fléchisseurs, pivoter en rotation, sur environ 90°, autour d'un axe passant par le centre de la cavité 13 et de la rotule 16 et orthogonal aux parois 15 de la fente 14, qui servent au guidage du bout de tige 17, avec toutefois un léger débattement latéral. C'est une articulation rotoïde.

Du côté de la vis articulée 1, la coquille 12 est sphérique. Du côté de l'autre vis d'ancrage 2, la coquille 13 est usinée pour présenter une surface plane 18 contre laquelle, après mise en place, s'appuie la paroi plane d'extrémité 19 de la collerette 9 de cette autre vis d'ancrage 2.

Ainsi, les deux vis d'ancrage 1, 2 sont articulées entre elles au moyen de l'articulation intermédiaire 3. Grâce à l'ancrage des vis dans les diaphyses associées et à l'ancrage des barrettes-tenons 7 dans ces vis, la prothèse ainsi constituée est, dans son ensemble, immobilisée en translation par rapport aux diaphyses réunies, comme illustré sur la figure 3 représentant la prothèse de l'invention articulant deux phalanges de l'index d'une main gauche.

La prothèse articulaire qui vient d'être décrite évite toute luxation articulaire post-opératoire. Il est avantageux que les matériaux de la coquille et de la rotule soient respectivement différents, par exemple l'un de la  
5 céramique et l'autre un alliage de titane. On notera qu'il est également préférable que les vis d'ancrage soient aussi en alliage de titane.

On a décrit ci-dessus la prothèse articulaire de l'invention  
10 en référence à la forme de réalisation préférée pourvue, comme moyen de fixation de l'élément intermédiaire d'articulation 3 aux vis d'ancrage 1 et 2 de manchons 7' en alliage métallique mémoire assurant le verrouillage de celui-là sur ceux-ci par expansion.

15 On pourrait également concevoir un verrouillage par traction, par exemple par effet de coins ou, plus généralement, de deux surfaces coniques, l'une sur les vis et l'autre sur l'élément intermédiaire d'articulation. Dans ce cas, le  
20 blocage devrait être assuré par écartement mutuel des vis et de l'élément intermédiaire d'articulation. Mais comme les deux vis d'ancrage sont disposées de part et d'autre de l'élément intermédiaire d'articulation, le blocage de cet élément sur l'une des vis devrait avoir tendance à  
25 rapprocher l'élément d'articulation de l'autre vis et, par conséquent, à les déverrouiller. En fait, il n'en serait rien. Les deux paires de coins associées aux deux vis d'ancrage assureraient le blocage, pour chaque vis, dans un sens, le blocage dans l'autre sens étant assuré par les  
30 tendons ~~—————~~ tendant, par leur action de compression, à rapprocher les vis d'ancrage de l'élément intermédiaire d'articulation, si bien que l'élément d'articulation resterait quand même immobilisée en translation par rapport aux diaphyses réunies par la prothèse.



## Revendications

1. Prothèse articulaire phalangienne à implanter dans une zone pourvue de tendons , comprenant deux por-  
5 tions de tige (1, 2) agencées pour être ancrées, par l'une (5) de leurs extrémités, dans les diaphyses de deux os à articuler entre eux, caractérisée par le fait qu'elle comporte un élément intermédiaire (3) d'articulation des deux portions de tige d'ancrage (1, 2) qui est fixé à  
10 celles-ci par des moyens (7') agencés pour, avec accessoirement l'action des tendons de la zone d'articulation, immobiliser l'élément intermédiaire (3) en translation par rapport aux diaphyses ainsi réunies.
- 15 2. Prothèse selon la revendication 1, dans laquelle lesdits moyens de fixation aux portions d'ancrage de l'élément d'articulation de la prothèse de l'invention sont agencés pour verrouiller en traction l'élément d'articulation sur chaque portion d'ancrage, contre l'action, des tendons,  
20 ~~\_\_\_\_\_~~ de compression des portions d'ancrage sur l'élément d'articulation.
3. Prothèse selon la revendication 1, dans laquelle lesdits moyens de fixation (7') sont agencés pour verrouiller en  
25 expansion l'élément d'articulation (3) sur les portions d'ancrage (1, 2).
4. Prothèse selon la revendication 3, dans laquelle lesdits moyens de fixation comprennent, monté sur chaque portion  
30 de tige (1, 2), un manchon (7') en "alliage métallique mémoire", prétransformé à une température déterminée et constitué pour, sous l'action d'une température supérieure à la température de prétransformation, et par un effet mémoire, reprendre une forme d'origine expansée.

5. Prothèse selon l'une des revendications 3 et 4, dans laquelle chaque portion de tige d'ancrage (1; 2) est fendue (11) et agencée pour recevoir un moyen d'expansion (7') solidaire de l'élément d'articulation (3), donc solidariser  
5 l'élément d'articulation (3) à la portion de tige d'ancrage considérée(1; 2), subir ainsi une expansion et parfaire l'ancrage de cette portion de tige d'ancrage (1; 2) dans la diaphyse associée.

10 6. Prothèse selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle l'élément d'articulation (3) est un élément d'articulation rotoïde comprenant une rotule (16) solidaire d'une (1) des portions d'ancrage et une coquille sphérique (12) solidaire de l'autre (2) des portions d'ancrage et  
15 recevant ladite rotule (16).

7. Prothèse selon la revendication 6, dans laquelle la rotule (16) est prolongée par une barrette (17, 7) montée pivotante dans une fente (14) ménagée dans la coquille (12).  
20

8. Prothèse selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle l'élément d'articulation (3) coopère avec chaque portion de tige d'ancrage (1; 2) à la manière d'un tenon et d'une mortaise.

1/1

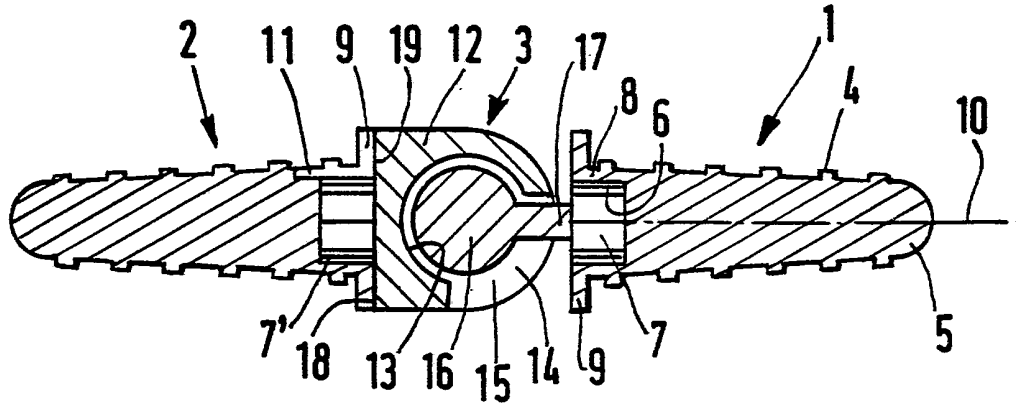


FIG. 1

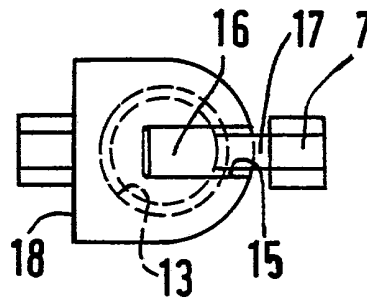


FIG. 2

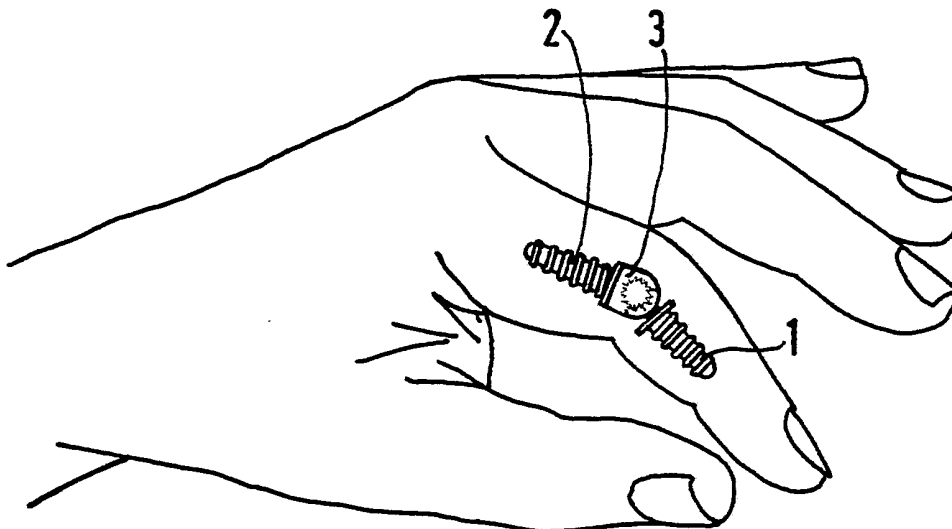


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FR 8911164  
FA 429613

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A-2 395 013 (SULZER) * Page 4, ligne 6 - page 5, ligne 11; figure 1 * ---	1,2
A	GB-A-2 045 085 (HOWMEDICA) * Abrégé; figures * ---	1
A	EP-A-0 229 578 (MAI) * Revendication 1; figures * ---	4
A	GB-A-2 164 114 (DZIECIELEWSKI) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A 61 F F 16 B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
07-05-1990		STEENBAKKER J.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></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                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)