



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤ Int. Cl.³: A 61 F

1/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

625 118

⑳ Numéro de la demande: 7717/78

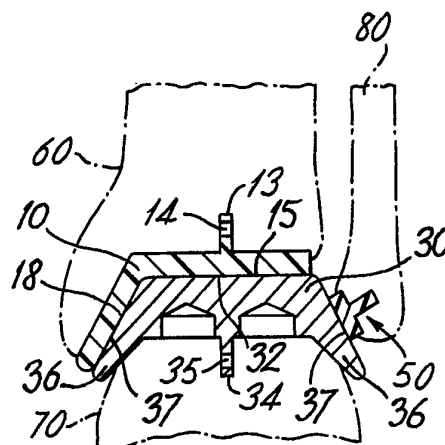
㉔ Date de dépôt: 17.07.1978

㉓ Priorité(s): 18.07.1977 GB 30073/77

㉔ Brevet délivré le: 15.09.1981

㉔ Fascicule du brevet
publié le: 15.09.1981㉓ Titulaire(s):
National Research Development Corporation,
London SW1 (GB)㉓ Inventeur(s):
Kent Mitchell Samuelson, Salt Lake City/UT (US)
Michael Anthony Tuke, Morden/Surrey (GB)㉔ Mandataire:
Kirker & Cie, Genève⑤ **Endoprothèse de l'articulation de la cheville.**

⑤ Cette endoprothèse est constituée d'une pièce tarsienne (30) à surface d'articulation convexe, d'une pièce tibiale (10) à surface d'articulation concave et, éventuellement, d'une pièce malléolaire (50) fixée au péroné. La pièce tarsienne forme une surface d'articulation cylindrique convexe (32) flanquée de deux surfaces coniques coaxiales (37) et la pièce tibiale forme une surface d'articulation cylindrique concave (15) flanquée d'une seule surface conique concave (18). La pièce malléolaire (50) est une plaquette portant sur la seconde surface conique (37) de la pièce tarsienne. En variante, la pièce tibiale peut former une seconde saillie latérale remplaçant la pièce malléolaire.



REVENDECATIONS

1. Endoprothèse de l'articulation de la cheville, caractérisée en ce qu'elle comprend une pièce tarsienne formant des surfaces d'articulation convexes de révolution constituées d'une surface centrale flanquée par deux surfaces latérales mutuellement divergentes, et une pièce tibiale formant des surfaces d'articulation concaves et asymétriques constituées d'une surface centrale et d'une seule surface latérale, les deux pièces étant destinées à être respectivement fixées à l'astragale et au tibia par des parties opposées à leurs surfaces d'articulation.

2. Endoprothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les surfaces d'articulation des deux pièces sont toutes définies par des génératrices rectilignes, les surfaces centrales étant cylindriques et la ou les surfaces latérales étant coniques et coaxiales avec la surface cylindrique.

3. Endoprothèse selon la revendication 2, caractérisée en ce que la surface d'articulation cylindrique de la pièce tarsienne se termine par des bords libres sensiblement parallèles à l'axe de révolution, les surfaces d'articulation coniques ayant des bords libres sensiblement circulaires.

4. Endoprothèse selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que les surfaces de la pièce tarsienne autres que les surfaces d'articulation convexes sont des faces sensiblement planes s'étendant jusqu'aux bords libres des surfaces d'articulation cylindrique et coniques, la face plane centrale étant flanquée de deux faces planes symétriques et mutuellement divergentes.

5. Endoprothèse selon la revendication 4, caractérisée en ce que la face plane centrale porte une nervure perforée s'étendant dans un plan radial transversal par rapport à l'axe de révolution des surfaces d'articulation convexes.

6. Endoprothèse selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la pièce tarsienne est symétrique autour d'un plan axial médial et autour d'un plan radial transversal par rapport à l'axe de révolution commun aux surfaces d'articulation convexes.

7. Endoprothèse selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les surfaces d'articulation concaves s'étendent angulairement sur un arc plus réduit que les surfaces d'articulation convexes.

8. Endoprothèse selon les revendications 3 et 7, caractérisée en ce que la surface cylindrique des surfaces d'articulation concaves se termine par des bords libres sensiblement parallèles à l'axe de révolution, la surface conique adjacente se terminant par un bord libre formé de deux arcs circulaires symétriques qui viennent s'adapter plus ou moins exactement sur les moitiés correspondantes du bord libre de la surface conique convexe de la pièce tarsienne lorsque l'articulation est dans ses deux positions extrêmes.

9. Endoprothèse selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que les surfaces de la pièce tibiale autres que les surfaces d'articulation concaves sont des faces sensiblement planes qui s'étendent jusqu'aux bords des surfaces d'articulation.

10. Endoprothèse selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'une des faces planes de la pièce tibiale, correspondant à la surface d'articulation cylindrique, porte une nervure perforée qui s'étend dans un plan radial transversal par rapport à l'axe commun des surfaces d'articulation concaves.

11. Endoprothèse selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la pièce tibiale comprend une plaque rectangulaire allongée, dans la partie centrale de laquelle sont formées les surfaces d'articulation concaves dont l'axe de révolution est parallèle aux petits côtés de la plaque rectangulaire.

12. Endoprothèse selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que la pièce tibiale est symétrique autour d'un plan axial médial par rapport à l'axe de révolution des surfaces d'articulation concaves.

13. Endoprothèse selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que les surfaces d'articulation concaves sont complémentaires de la surface d'articulation centrale et de l'une des

2

surfaces d'articulation latérales de la pièce tarsienne, l'endoprothèse comprenant également une pièce malléolaire dont une surface d'articulation coopère avec la seconde surface latérale de la pièce tarsienne, la pièce malléolaire étant destinée à être fixée au péroné.

14. Endoprothèse selon la revendication 13, caractérisée en ce que la surface d'articulation de la pièce malléolaire est plane.

15. Endoprothèse selon l'une des revendications 13 ou 14, caractérisée en ce que la pièce malléolaire est une plaquette dont l'une des grandes faces porte une tige de fixation au péroné, l'autre grande face constituant la surface d'articulation.

16. Endoprothèse selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que les surfaces d'articulation concaves comprennent une surface centrale et deux surfaces latérales respectivement complémentaires de celles de la pièce tarsienne, l'une des surfaces latérales concaves ayant une plus grande extension axiale que l'autre.

La présente invention concerne une prothèse capable de remplacer l'articulation de la cheville.

Les endoprothèses actuellement utilisées pour l'articulation de la cheville peuvent être classées en deux types généraux. Le premier type comprend une pièce tibiale formant une surface d'articulation concave, sensiblement cylindrique de révolution et ouverte aux deux bouts, et une pièce tarsienne formant une surface d'articulation convexe sensiblement complémentaire de la surface concave, les parties opposées des deux pièces permettant de les fixer respectivement au tibia et à l'astragale. Les endoprothèses du second type se distinguent de celles du premier type par le fait que la surface d'articulation concave est limitée axialement par des surfaces radiales. Ces prothèses articulaires sont décrites dans les brevets britanniques Nos 1447368 et 1446593.

La pratique clinique montre cependant que ces prothèses ne sont pas entièrement satisfaisantes, car il existe un risque de douleurs permanentes dues au contact direct os sur os.

La présente invention a donc pour objet une endoprothèse améliorée pour l'articulation de la cheville qui élimine ce risque de contact os sur os.

L'endoprothèse de l'articulation de la cheville selon l'invention est définie par la revendication 1.

La prothèse de l'invention diffère de celles de l'art antérieur par le fait que la surface d'articulation convexe de la pièce tarsienne est prolongée par deux surfaces latérales de révolution autour de l'axe de rotation qui coopèrent avec d'autres surfaces de la pièce tibiale pour éviter tout contact entre les parties adjacentes des os.

En pratique, la prothèse de l'invention peut être réalisée sous deux formes différentes.

Dans la première forme, la pièce tibiale comporte une surface d'articulation complémentaire de la partie centrale et de l'une des parties latérales de la surface d'articulation de la pièce tarsienne, ladite surface remplaçant les zones malléolaires inférieure et médiale des surfaces d'articulation naturelles de l'apophyse du tibia. De plus, pour éviter un contact direct entre la malléole du péroné et l'autre surface latérale de la pièce tarsienne, il est préférable de prévoir une troisième pièce qui se fixe sur l'apophyse du péroné et qui fait office de tampon coopérant avec la surface latérale d'articulation de la pièce tarsienne. Ce mode de réalisation n'est utilisable que dans les cas où la malléole du péroné est suffisamment saine pour permettre de fixer aisément la troisième pièce, compte tenu du peu de place disponible sur l'apophyse.

La seconde forme de la prothèse de l'invention est destinée aux applications qui ne permettent pas d'employer la première. Dans ce cas, la surface d'articulation tibiale comporte des parties complémentaires de celles de surface d'articulation tarsienne, mais dont l'une est plus profonde que l'autre. En pratique, la partie la moins profonde de la pièce tibiale est tournée vers le péroné dont la surface

d'articulation est réséquée pour éviter le contact direct de la malléole sur la pièce tarsienne.

Dans les deux formes de la prothèse de l'invention, il est avantageux que les surfaces d'articulation soient définies par des génératrices rectilignes, la génératrice de la surface centrale étant parallèle à l'axe d'articulation et les génératrices des surfaces latérales étant inclinées symétriquement par rapport à l'axe de rotation. Dans ces conditions, la surface centrale est une portion de cylindre et les surfaces latérales sont des portions de cône symétriques. Ces formes simulent relativement bien celles des surfaces d'articulation naturelles du tibia et de l'astragale, ce qui permet de donner aux pièces de la prothèse des dimensions et des formes compatibles avec un bon raccordement aux surfaces osseuses adjacentes.

Cet aspect concerne particulièrement la pièce tibiale qui peut avoir la forme d'une plaque rectangulaire allongée perpendiculairement à l'axe de rotation. La surface d'articulation concave est formée transversalement dans la partie centrale de la plaque. Une ou deux saillies sont formées aux extrémités de la surface concave, comme expliqué précédemment. La pièce est moulée en une matière plastique appropriée et forme des ailes débordantes qui sont coupées aux dimensions exactes du site de fixation au cours de l'opération chirurgicale.

Les dessins annexés illustrent à titre d'exemple un mode de réalisation de l'objet de l'invention.

Les fig. 1 et 2 représentent schématiquement la pièce tibiale vue en élévation latérale et de bout.

Les fig. 3 et 4 sont des vues analogues représentant la pièce tarsienne associée.

La fig. 5 illustre la troisième pièce de la prothèse qui s'adapte à la malléole du péroné.

Les fig. 6 et 7 sont des vues en élévation et en coupe transversale d'une prothèse constituée des pièces des fig. 1 à 5.

La pièce tibiale 10 de la prothèse de cheville comprend une partie principale 11 dont la forme en plan est rectangulaire allongée. L'une des grandes faces 12 de la partie 11 est plane et porte une nervure centrale 13 s'étendant longitudinalement et qui est percée d'une série de trous 14. Deux trous borgnes 21 sont en outre percés dans la face 12 aux deux bouts de la nervure 13. L'autre face de la plaque rectangulaire 11 forme dans sa partie centrale une surface cylindrique concave 15. Des surfaces planes 16 s'étendent de part et d'autre de la surface concave 15 et convergent légèrement vers la face 12, de façon à former des ailes amincies vers leurs extrémités libres.

Le reste de la pièce tibiale comprend une saillie 17 qui est formée sur le bord de la plaque rectangulaire 11 à l'une des extrémités de la surface concave 15. On voit sur la fig. 2 que la saillie 17 s'étend obliquement vers l'extérieur à partir du bord de la surface 15 et forme intérieurement une surface conique 18 coaxiale avec la surface 15. La face extérieure 19 de la saillie 17 est plane et son bord libre 20 forme une courbe convexe qui sera décrite plus loin.

Pour certaines applications, la pièce tibiale 10 peut être modifiée par l'adjonction d'une autre saillie 17a formée à l'opposé de la saillie 17, mais plus courte que cette dernière, comme représenté en traits mixtes sur la fig. 2. Sur la vue en élévation latérale de la fig. 1, le bord libre de saillie 17a forme le prolongement des faces inclinées 16 dans la partie centrale de la pièce. On remarquera que la pièce tibiale 10, avec ou sans la saillie supplémentaire 17a, est symétrique par rapport au plan médial transversal et peut être utilisée indifféremment sur un tibia gauche ou droit. Elle est moulée d'une seule pièce en une matière plastique appropriée telle qu'un polyéthylène de très haut poids moléculaire.

La pièce tarsienne 30 comprend une partie centrale 31 délimitée par une surface cylindrique convexe 32 et par une surface plane 33. La surface cylindrique 32 est complémentaire et de même longueur que la surface 15 de la pièce tibiale, mais s'étend sur un plus grand secteur angulaire. La surface arrière plane 33 porte une nervure de fixation 34 percée d'une série de trous, comme la pièce tibiale. La nervure 34 est contenue dans le plan médial transversal qui est perpendiculaire à l'axe géométrique de la surface 32. Deux trous borgnes 39 sont formés dans la surface 33, de chaque côté de la nervure 34.

La pièce tarsienne comporte également deux saillies latérales 36 qui prolongent la partie centrale 31 aux deux extrémités de la surface cylindrique 32. On voit sur la fig. 4 que les saillies 36 s'étendent symétriquement en direction de l'axe géométrique de la surface cylindrique 32. Plus précisément, les surfaces extérieures 37 des deux saillies sont symétriques et coaxiales par rapport à la surface cylindrique 32. On notera que chaque surface conique 37 est complémentaire de la surface conique 18 de la pièce tibiale. Les saillies 36 ont des faces intérieures planes 38 et leurs bords libres sont en arc de cercle, comme illustré sur la fig. 3. Lorsque la prothèse est assemblée comme sur les fig. 6 et 7, l'une des surfaces coniques 37 est en contact avec la surface 18 de la pièce tibiale et ce sont les positions extrêmes de la prothèse simulant le débattement normal de la cheville qui déterminent la forme exacte du bord libre de la saillie 17. Plus précisément, cette forme est obtenue en réunissant deux courbes symétriques qui correspondent sensiblement aux deux moitiés de la courbe formée par la saillie 36. Ainsi, les bords libres des saillies 36 et 17 sont approximativement parallèles dans les positions extrêmes de l'articulation.

La pièce tarsienne 30 présente une double symétrie par rapport à ses plans médiaux longitudinal et transversal. Elle est de préférence fabriquée d'une seule pièce en un métal tel qu'un alliage chrome/cobalt.

La troisième pièce 50 de la prothèse qui se fixe sur la malléole du péroné est constituée d'une plaquette rectangulaire 51 et d'une tige de fixation 52. Elle peut être moulée en une matière plastique analogue à celle qui est utilisée pour la pièce tibiale.

La prothèse de l'invention est assemblée comme sur les fig. 6 et 7, cette dernière représentant également en traits mixtes les parties adjacentes du tibia 60, de l'astragale 70 et du péroné 80. La première partie de l'opération chirurgicale consiste à préparer les sites osseux sur lesquels s'adapteront les pièces de la prothèse de l'invention. Plus précisément, la pièce tarsienne se fixe sur le dessus de l'astragale de manière que sa surface d'articulation permette une rotation dans le plan sagittal. La pièce tibiale se fixe dans l'apophyse du tibia de manière que ses surfaces d'articulation cylindrique et conique remplacent les surfaces d'articulation distale et malléolaire du tibia naturel. La troisième pièce de l'articulation est fixée à l'intérieur de la malléole du péroné et prend appui sur la seconde surface conique de la pièce tarsienne. Dans les cas qui ne permettent pas d'utiliser l'articulation complète de la fig. 7, il faut remplacer la pièce tibiale par celle de la fig. 2 avec la saillie supplémentaire qui se substitue à la malléole du péroné dont la surface d'articulation est réséquée pour éviter un contact avec les pièces de la prothèse.

Les pièces sont fixées aux os à l'aide d'un ciment classique et de broches engagées dans les trous 21 et 39, bien qu'il soit préférable de laisser ces ouvertures libres pour permettre la croissance ultérieure du tissu osseux.

Avant la fixation définitive de la pièce tibiale, les extrémités de ses ailes et les surfaces 16 sont découpées et ajustées de manière à épouser la forme des surfaces osseuses adjacentes.

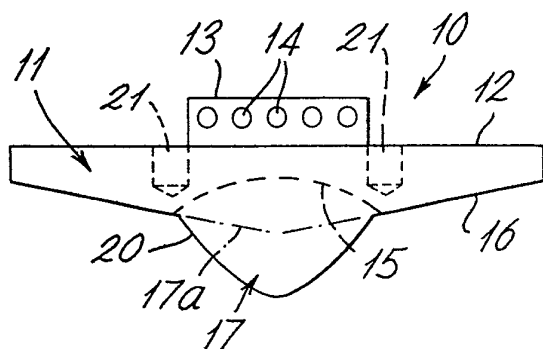


Fig. 1

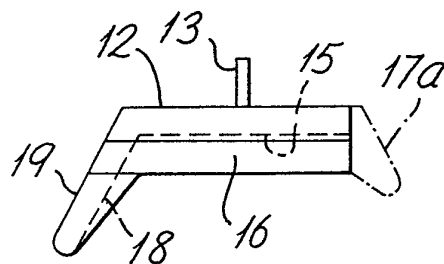


Fig. 2

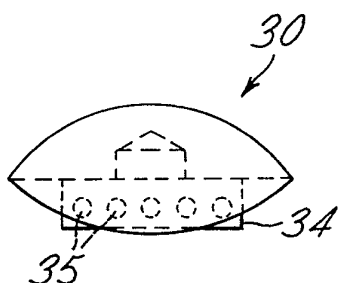


Fig. 3

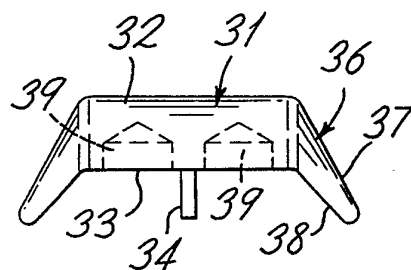


Fig. 4

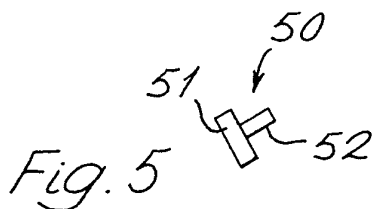


Fig. 5

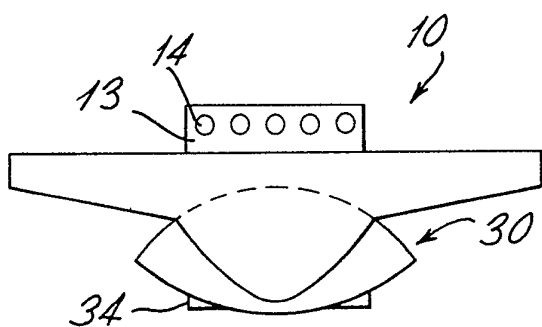


Fig. 6

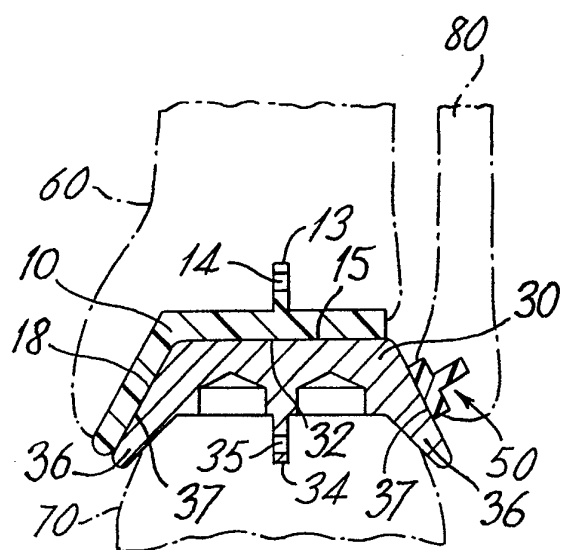


Fig. 7