

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 600 247

②1 N° d'enregistrement national :

86 09062

⑤1 Int Cl⁴ : A 61 F 5/01.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20 juin 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 24 décembre 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : CADORET Alain Jean-Bernard. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Alain Jean-Bernard Cadoret.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Louis le Guen, Cabinet Louis Le Guen.

⑤4 Appareil orthopédique pour genou instable.

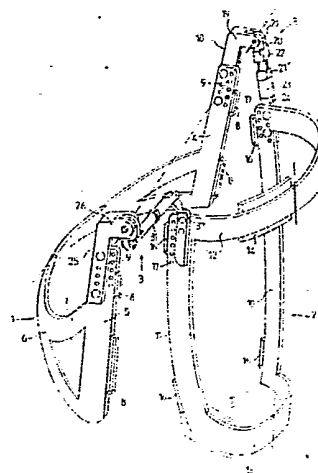
⑤7 L'appareil comporte un élément de contention de cuisse 1 et un élément de contention de jambe 2 reliés par un dispositif d'articulation 3.

L'articulation externe comporte deux pattes 18 et 21-23-24 articulées en genouillère pour bloquer l'extension en avant.

L'articulation interne comporte une patte supérieure 25 articulée, selon un montage en genouillère, avec la partie supérieure d'un croisillon 27 dont la partie inférieure est articulée à l'extrémité d'une biellette 31 dont l'autre extrémité est articulée à la patte inférieure 37.

La patte 21-23-24 et la biellette 31 sont réglables en longueur de leurs extrémités respectives peuvent tourner légèrement l'une par rapport à l'autre.

L'orthèse de l'invention peut être utilisée avantageusement dans pratiquement tous les cas d'instabilité de genou en laissant à ce dernier une grande liberté de mouvement.



FR 2 600 247 - A1

D

La présente invention concerne un appareil orthopédique pour genou instable à la suite de lésions ligamentaires, articulaires, neurologiques ou musculaires.

5 Les laxités chroniques du genou sont handicapantes d'une manière générale, et plus particulièrement pour certaines activités professionnelles ou sportives.

Par la rééducation, on peut pallier la déficience des ligaments en faisant travailler de manière intensive et contrôlée les muscles périarticulaires. On permet également aux capteurs proprioceptifs
10 capsulaires, ligamentaires, musculaires de répondre immédiatement à tout déplacement articulaire dangereux afin qu'une contraction réflexe des muscles périarticulaires arrête ce déplacement.

Une rééducation bien faite permet une bonne récupération fonctionnelle, même dans les cas où les mouvements anormaux objectivés
15 par l'examen clinique sont importants. Toutefois, la rééducation a ses limites qui sont vite atteintes dans certaines activités telles que le sport de haut niveau.

En présence d'un genou instable chronique que la chirurgie et la rééducation ne peuvent améliorer davantage, il reste alors la solution
20 de réduire son activité physique en fonction des possibilités fonctionnelles restantes ou celle de prévoir une orthèse palliant le déficit capsulo-ligamentaire en gênant le moins possible la fonction normale du genou.

De telles orthèses existent, parmi lesquelles la simple
25 genouillère en tissu élastique, le bandage type "strapping" ou des dispositifs à articulation à axe monocentrique. Bien que satisfaisant, le strapping a une efficacité trop faible en face d'une sollicitation sérieuse. Quant aux dispositifs à articulation à axe monocentrique, ils sont peu prescrits car, du fait que leur axe ne coïncide pas
30 exactement avec celui du genou, ils ont tendance à glisser sur le membre inférieur au cours des flexions répétées et nécessitent donc une fixation aux chaussures, par tourillon, ou à la ceinture, ce qui est très contraignant.

Le mouvement du genou est en effet très complexe. A titre
35 indicatif, au cours d'une flexion, le déplacement d'un point de la face antéro-interne de la tubérosité tibiale par rapport à un point du

condyle interne se décompose en une rotation autour de l'axe de flexion-extension du genou, une translation dans le plan antéro-postérieur correspondant à l'avancée du plateau tibial sous les condyles, une translation correspondant à l'inégalité des rayons de courbure des surfaces en contact lors du mouvement et un petit déplacement de varus.

Il a été imaginé des systèmes d'articulation reproduisant plusieurs composantes du mouvement du genou. Un tel système est décrit dans le document FR-A-2 477 409. L'articulation est monocentrique mais une partie du support extérieur est souple pour permettre une certaine rotation de la jambe par rapport à la cuisse.

Dans le document FR-A-2 546 743, l'articulation reproduit le mouvement de roulement et de glissement du genou.

Bien entendu, ces orthèses ne reproduisent qu'en partie le mouvement du genou et ne permettent donc pas des mouvements dans tous les secteurs physiologiques du genou. Celui-ci est de toute façon beaucoup trop complexe pour que l'axe d'un système mécanique simple coïncide exactement avec celui du genou tout au long de son action lors d'une flexion ou d'une extension.

Dans la demande de brevet français N° 78 32598, le présent demandeur a imaginé un système articulé qui se laisse guider passivement par le genou lui-même, sauf dans les secteurs non physiologiques, ce qui évitait de calculer les centres articulaires. L'orthèse se compose d'un système de contention fixé sur la cuisse et la jambe et d'un système d'articulation en regard des deux faces du genou. Par rapport à l'élément de jambe du système de contention, l'articulation est libre de certains mouvements n'affectant pas l'efficacité de l'orthèse. L'orthèse respecte bien la physiologie du genou. Elle est légère et confortable. Elle est cependant un peu encombrante et ne correspond pas à tous les besoins. En particulier, elle ne comporte pas de réglage du valgus-varus.

Or, un tel réglage présente des intérêts multiples. Il permet d'adapter efficacement l'orthèse à chaque morphologie en positionnant son axe de façon très précise. Il permet de régler la tension du valgus ou du varus ou de lutter contre la déformation en valgus ou en varus, que la cause de cette déformation soit rhumatismale, neuro-

logique ou musculaire. En phase post-chirurgicale, il constitue un moyen de restreindre les mouvements de latéralité pendant la période de cicatrisation des ligaments opérés sans obligation d'immobiliser le genou. De plus, il permet la décharge articulaire, côté interne ou
5 côté externe, pour limiter l'hyperpression uni-compartmentale d'origine arthrosique par défaut d'axe.

Il peut être également intéressant de limiter la flexion-extension, notamment si l'orthèse est utilisée en phase post-chirurgicale. Si on limite, par exemple, l'extension à -20° et la
10 flexion à 60° , on évite la tension des sutures ligamentaires, tout en permettant une certaine mobilité du genou.

Un objet de la présente invention est donc de prévoir une orthèse de genou comportant des réglages du valgus-varus et, éventuellement, de la flexion-extension.

15 Un autre objet de l'invention consiste à rechercher un système mécanique simple, robuste et le moins encombrant possible.

Un autre objet, encore, de l'invention consiste à améliorer le dispositif de contention de la jambe et de la cuisse.

Selon une caractéristique de l'invention, l'orthèse comprend un
20 élément de contention de cuisse comportant un montant interne et un montant externe reliés par une embrasse, un élément de contention de jambe comportant également un montant interne et un montant externe reliés par au moins une embrasse, les montants internes et les montants externes étant respectivement reliés par deux articulations
25 latérales, l'articulation externe comportant deux pattes articulées en genouillère pour bloquer l'extension vers l'avant, la longueur d'une des pattes étant réglable, l'articulation interne comportant une patte supérieure articulée selon un montage en genouillère avec la partie supérieure d'un croisillon dont la partie inférieure est articulée à
30 l'extrémité d'une biellette dont l'autre extrémité est articulée à la patte inférieure de ladite articulation interne selon un axe antéro-postérieur, la longueur de la biellette étant réglable.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les articulations sont des articulations à chape.

35 Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite patte de longueur réglable de l'articulation externe et ladite biellette de

l'articulation interne sont formées de deux parties dont l'une porte une tige filetée engagée dans une extrémité taraudée de l'autre partie.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, sur les tiges filetées de ladite patte et de ladite bielle, sont montés des contre-écrous limitant ou bloquant la rotation d'une de leur partie par rapport à leur autre partie.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, les embrasses de l'élément de contention de cuisse et de l'élément de contention de jambe sont articulées dans leur partie médiane, pour s'adapter aux variations de volumes musculaires et aux déplacements du tibia et du péroné pendant les différents mouvements.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'élément de contention de jambe comporte deux embrasses.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, l'élément de contention de cuisse comporte des barres de triangulation entre son embrasse et ses montants.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, aux faces internes des embrasses de jambe sont fixées des surfaces d'appui en matériau souple.

Selon une autre caractéristique de l'invention, lesdites surfaces d'appui sont obtenues par moulage, directement sur la jambe du sujet.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, la surface d'appui inférieure s'accroche sur la partie supérieure des malléoles.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les articulations comportent des moyens limitant l'extension et/ou la flexion de l'orthèse.

30 Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

la Fig. 1 est une vue en perspective d'une orthèse selon l'invention en position fléchie,

35 la Fig. 2 est une vue en perspective, à plus petite échelle, de l'orthèse de la Fig. 1 en extension, et

la Fig. 3 est une vue agrandie, en perspective, de l'articulation interne de l'orthèse.

L'orthèse de l'invention comporte un élément supérieur de contention de cuisse 1, un élément inférieur de contention de jambe 2 et un dispositif d'articulation 3 entre les deux éléments de contention.

L'élément de contention de cuisse 1 est formé de deux montants latéraux 4 et 5 et d'une embrasse antérieure 6 soudée par ses extrémités aux extrémités supérieures des montants. L'embrasse 6 comporte une articulation dans sa partie médiane permettant d'écarter plus ou moins les montants 4 et 5. Par contre, l'articulation ne permet pas de mouvement de translation des montants 4 et 5 l'un par rapport à l'autre.

Une barre de triangulation 7 est prévue entre chaque montant 4 ou 5 et l'embrasse 6 pour donner plus de solidité à l'ensemble. Le long de chaque montant, sont fixées deux boucles 8 pour le passage de sangles. La sangle supérieure, au niveau de l'embrasse 6, est large et légèrement élastique. La sangle inférieure, plus étroite, passe en arrière de la cuisse, 2 à 3 cm au-dessus du creux poplité. Dans une forme préférée de l'invention, on prévoit que l'embrasse 6 soit appliquée au niveau du deuxième tiers supérieur de la cuisse.

Près de leur extrémité inférieure, les montants 4 et 5 comportent deux rangées longitudinales de trous équidistants 9. Les trous 9 permettent le rivetage des montants 4 et 5 sur le dispositif d'articulation 3. Ils offrent la possibilité de régler la longueur des montants 4 et 5 sur quelques centimètres.

L'élément de contention de jambe 2 est formé de deux montants latéraux 10 et 11 réunis par deux embrasses antérieures 12 et 13 présentant, comme l'embrasse 6, une articulation dans leur partie médiane. L'embrasse supérieure 12 s'applique à hauteur de l'épine tibiale antérieure. Sur sa face interne, est fixée une surface d'appui 14, partiellement représentée à la Fig. 1, en matériau souple et de largeur suffisante pour s'accrocher de façon confortable sur la partie supérieure du relief musculaire de jambe formé des péroniers latéraux et des jumeaux. La surface d'appui 14 peut être réalisée en un matériau approprié qu'on utilise en orthopédie. Elle peut notamment être moulée directement sur le sujet.

L'embrasse inférieure 13 se place au niveau susmalléolaire. Y est fixée une surface d'appui 15, également représentée partiellement à la Fig. 1, éventuellement moulée, qui permet l'accrochage sur la partie supérieure des malléoles.

5 Chaque montant 10 ou 11 comporte deux boucles 16 au niveau des embrasses 12 et 13. Dans les boucles 16, passent deux sangles assurant le maintien de l'élément 2 sur le membre. Un problème des orthèses de jambe est d'empêcher leur descente au cours des mouvements. L'élément de jambe supportant l'élément de cuisse, il faut qu'il ne bouge pas.
10 La solution de l'appui sur les deux malléoles est satisfaisante.

Les extrémités supérieures des montants 10 et 11, comme les extrémités inférieures des montants 4 et 5, comportent deux rangées longitudinales de trous équidistants 17 permettant le rivetage des montants 10 et 11 sur le dispositif d'articulation 3 avec plusieurs
15 possibilités de réglage.

Le montant externe 4 de l'élément de contention supérieur 1 est fixé par son extrémité inférieure à une patte 18 du dispositif d'articulation 3, au moyen de rivets passant dans certains des trous 9 choisis en fonction de la morphologie du sujet. La patte 18 prolonge
20 le montant 4. A son extrémité inférieure, est soudée perpendiculairement une chape 19 orientée vers l'arrière Fig. 2. La chape 19 porte un axe d'articulation transversal horizontal 20. En pratique, la patte 18 et la chape 19 sont, de préférence, en une seule pièce.

Entre les deux bras de la chape 19, est articulée autour de
25 l'axe 20 une patte 21 dirigée vers le bas. Juste au-dessous de la chape 19, la patte 21 est épaissie de manière à présenter des épaulements 22. En butant sous les bras de la chape 19, les épaulements 22 limitent le pivotement de la patte 21 vers l'avant, dans le sens de l'hyper-extension, Fig. 2. La patte 21 est prolongée
30 vers le bas par une tige filetée engagée dans une pièce cylindrique taraudée 23 dont l'autre extrémité est soudée à une patte 24 fixée au montant 10 de l'élément inférieur 2 au moyen de rivets. Cette liaison entre la patte 21 et la patte 24 permet entre elles un léger jeu de rotation accompagnant la rotation automatique du genou. Avec un
35 contre-écrou 25 sur la tige filetée de la patte 21, on peut bloquer ou limiter ladite rotation automatique du genou. Le système de

genouillère formé par les épaulements 22 et les bords inférieurs des bras de la chape 19 limite l'hyper-extension.

La fabrication de cette partie du dispositif d'articulation 3 doit répondre à deux exigences essentielles, de rigidité et de résistance à l'usure, car le moindre jeu entraînerait une certaine inefficacité de l'orthèse.

De même que le montant externe 4, le montant interne 5 est prolongé vers le bas par une patte 25 dont l'extrémité inférieure porte une chape 26 orientée horizontalement vers l'arrière, Fig. 2, sensiblement au même niveau que la chape 19. Dans la chape 26, comme on le voit plus clairement à la Fig. 3, est articulée la partie supérieure d'un croisillon 27 autour d'un axe transversal 28. La partie médiane du croisillon 28 forme une butée vers l'avant pour les bords inférieurs de la chape 26. Le système de genouillère ainsi formé limite l'hyper-extension côté interne. La partie inférieure du croisillon 27 est articulée autour d'un axe 29 perpendiculaire à l'axe 28, porté par une chape 30. La chape 30 se trouve à l'extrémité d'une bielle 31 dont l'autre extrémité comporte également une chape 32 dont la fente est sensiblement parallèle à celle de la chape 30. Le croisillon 27 forme donc avec la patte 26 et la bielle 31 un montage à la Cardan. La bielle 31 comporte une partie 33 prolongée par une tige filetée et une partie taraudée 34 pour recevoir ladite tige filetée. La partie 33 et la partie 34 ont donc entre elles un léger jeu de rotation, comme les pattes 21 et 24. Ce léger jeu accompagne, côté interne, la rotation automatique du genou. Un contre-écrou 35 engagé sur la tige filetée de la partie 33 permet de bloquer ou limiter, côté interne, la rotation automatique du genou. Bien entendu, les réglage du contre-écrou 21' et du contre-écrou 35 sont complémentaires.

Côté externe, après avoir démonté l'axe 20, on peut faire varier la longueur de l'ensemble formé par les pattes 21 et 23 en vissant plus ou moins la tige filetée prolongeant la patte 21 dans la patte 23. De même, côté interne, après avoir démonté l'axe 28, on peut régler la longueur de la bielle 31. Une fois les axes 20 et 28 remontés, les longueurs de l'ensemble des pattes 21 et 23, d'une part, et de la bielle 31, d'autre part, sont définies, au léger jeu de

rotation près. Ces deux réglages de longueur combinés permettent d'effectuer des corrections de valgus-varus. Ils permettent également de faire correspondre précisément l'axe de l'orthèse avec l'axe articulaire.

5 Dans la chape 32, autour d'un axe 36 sensiblement parallèle à l'axe 29, est articulée l'extrémité supérieure d'une patte 37 dont l'extrémité inférieure, après torsion à 90 °, est rivetée au montant 11.

10 Le système d'articulation peut comporter, en outre, des moyens, non représentés, pour limiter l'extension et/ou la flexion de l'orthèse.

15 Le système d'articulation permet à l'orthèse de s'adapter parfaitement aux variations de volume musculaire des muscles périarticulaires du genou, notamment lors de la flexion incomplète qui a tendance à écarter les articulations externe et interne. Elle laisse également une grande liberté de mouvement, comme s'asseoir en tailleur, par exemple, d'où son intérêt pour la reprise sportive.

20 L'orthèse de l'invention peut être utilisée dans pratiquement tous les cas d'instabilité du genou. Ses divers réglages et la conception des éléments de contention de cuisse et de jambe permettent de l'adapter au sujet dans des conditions optimales de tolérance et de confort. Son dispositif d'articulation est simple et donc fiable. Il est également peu encombrant.

25 Les applications de l'orthèse sont également diverses: empêcher les mouvements anormaux du genou, effectuer des corrections en valgus ou en varus, traiter des arthroses du genou, soulager des régions malades en les déchargeant, rééduquer les muscles propriocepteurs à la sortie d'un plâtre, permettre une mobilité contrôlée et protégée du genou après chirurgie ligamentaire du genou, etc.

30

REVENDEICATIONS

1) Appareil orthopédique pour genou instable à la suite de lésions ligamentaires, articulaires, neurologiques ou musculaires, comprenant un élément de contention de cuisse (1) formé d'un montant externe (4) et d'un montant interne (5) reliés par une embrasse (6),
5 un élément de contention de jambe (2) formé également d'un montant externe (10) et d'un montant interne (11) reliés par au moins une embrasse, les montants externes (4, 10) et les montants internes (5, 11) étant respectivement reliés par deux articulations latérales, caractérisé en ce que l'articulation externe comporte deux pattes (18
10 et 21-23-24) articulées en genouillère pour bloquer l'extension en avant, la longueur d'une des pattes (21-23-24) étant réglable, et en ce que l'articulation interne comporte une patte supérieure (25) articulée autour d'un axe sensiblement transversal, selon un montage en genouillère, avec la partie supérieure d'un croisillon (27) dont la
15 partie inférieure est articulée à l'extrémité d'une biellette (31) dont l'autre extrémité est articulée à la patte inférieure (37) de ladite articulation interne selon un axe antéro-postérieur, la longueur de la biellette (31) étant réglable.

2) Appareil orthopédique selon la revendication 1, caractérisé
20 en ce que les articulations sont des articulations à chape.

3) Appareil orthopédique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la patte de longueur réglable (21-23-24) de l'articulation externe et la biellette (31) de l'articulation interne sont formées de deux parties (33 et 34 ou 21 et 23-24) dont l'une
25 porte une tige filetée engagée dans une extrémité taraudée de l'autre partie.

4) Appareil orthopédique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que sur les tiges filetées de la patte (21-23-24) et de la biellette (31), sont montés des contre-écrous (21', 35) limitant
30 ou bloquant la rotation d'une de leur partie par rapport à leur autre partie.

5) Appareil orthopédique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les embrasses de l'élément de contention de cuisse (1) et de l'élément de contention de jambe (2) sont articulées
35 dans leur partie médiane.

6) Appareil orthopédique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'élément de contention de jambe (2) comporte deux embrasses (12, 13).

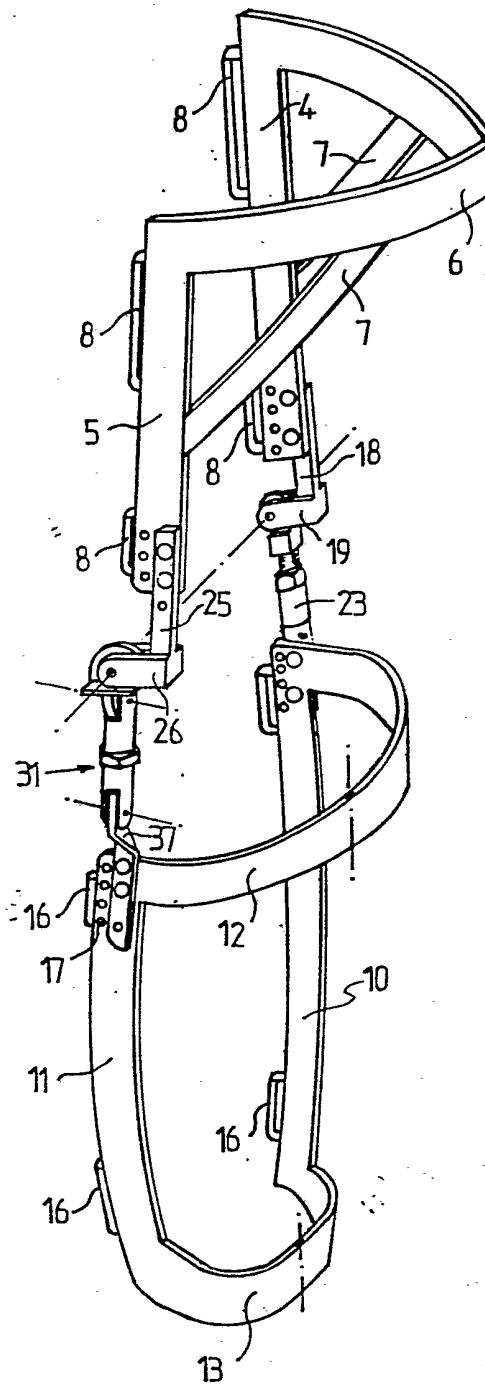
5 7) Appareil orthopédique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'élément de contention de cuisse (1) comporte des barres de triangulation (7) entre son embrasse (6) et ses montants (4, 5).

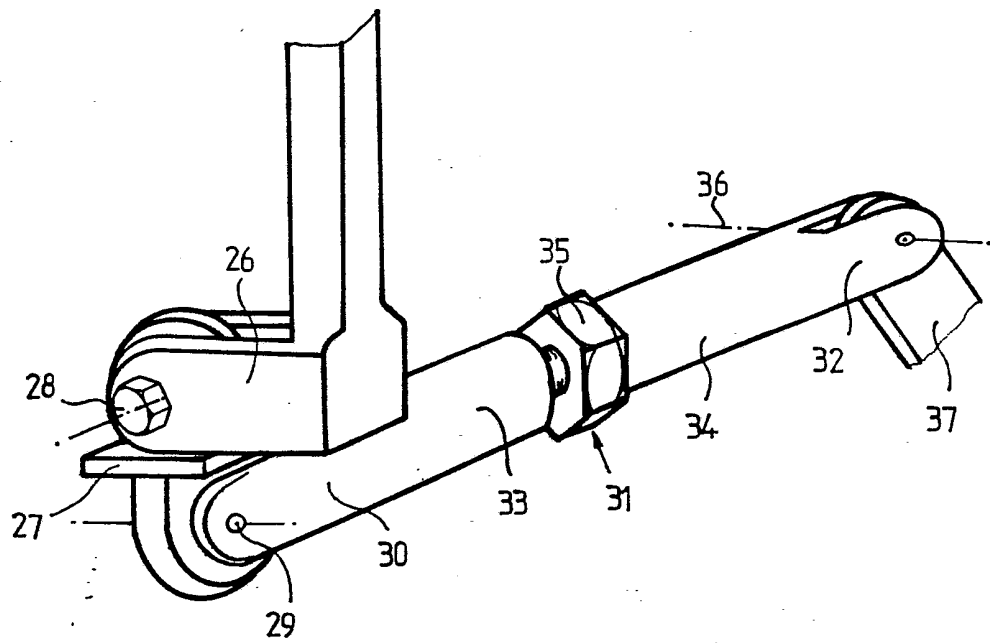
10 8) Appareil orthopédique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'aux faces internes des embrasses de jambe (12, 13), sont fixées des surfaces d'appui en matériau souple (14, 15).

9) Appareil orthopédique selon la revendication 8, caractérisé en ce que les surfaces d'appui (14, 15) sont obtenues par moulage, sur la jambe du sujet.

15 10) Appareil orthopédique selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que la surface d'appui inférieure (15) s'accroche sur la partie supérieure des malléoles.

20 11) Appareil orthopédique selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour en limiter l'extension et/ou la flexion.

FIG. 2

FIG. 3